

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
CAMPUS ITAQUI

REINALDO CARIDADE JUNIOR

**GERMINAÇÃO E FUNGOS ASSOCIADOS A SEMENTES DE IPÊ AMARELO**  
*(Handroanthus chrysotrichus - Mart. ex A.DC.) Mattos*

ITAQUI  
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
CAMPUS ITAQUI

**GERMINAÇÃO E FUNGOS ASSOCIADOS A SEMENTES DE IPÊ AMARELO**  
*(Handroanthus chrysotrichus - Mart. ex A.DC.) Mattos*

Reinaldo Caridade Junior

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Orientadora: Renata Silva Canuto de Pinho  
Co-orientadora: Bruna Canabarro Pozzebon

ITAQUI  
2019

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

C277g Caridade Junior, Reinaldo  
Germinação e Fungos Associados a Sementes de Ipê-Amarelo  
(Handroanthus chrysotrichus) / Reinaldo Caridade Junior.  
30 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, AGRONOMIA, 2019.  
"Orientação: Renata Silva Canuto de Pinho".

1. Assepsia. 2. Sementes . 3. Blotter test. 4.  
Fitopatologia. I. Título.

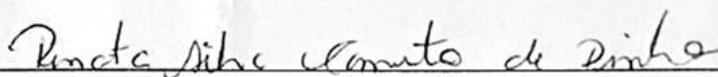
REINALDO CARIDADE JUNIOR

**GERMINAÇÃO E FUNGOS ASSOCIADOS A SEMENTES DE IPÊ AMARELO**  
(*Handroanthus chrysotrichus* - Mart. ex A.DC.) Mattos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 13 de Junho de 2019.

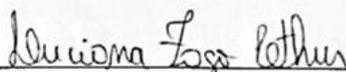
Banca examinadora:



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Renata Silva Canuto de Pinho

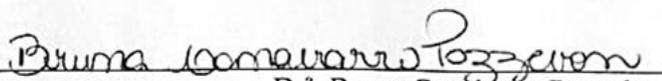
Orientador

Curso de Agronomia - UNIPAMPA



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Luciana Zago Ethur

Curso de Agronomia - UNIPAMPA



Dr.<sup>a</sup> Bruna Canabarro Pozzebon

Pesquisadora Visitante - UNIPAMPA

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a meu pai Reinaldo e minha mãe Maria José, que sempre estiveram comigo fazendo com que toda dificuldade transparecesse pelo caminho.

## **AGRADECIMENTOS**

Gratidão a minha mãe, mulher guerreira, batalhadora Maria José e meu Pai, homem de fé Reinaldo Caridade por ser a base de toda minha formação, sem o apoio de vocês nada disso seria possível, obrigado por serem meus pais eu jamais esquecerei o que fizeram por mim.

Agradeço de todo coração a Luana Ferretto pelo companheirismo e incentivo, minha orientadora Professora Renata Silva Canuto de Pinho, co-orientadora Bruna Canabarro Pozzebon e Professora Luciana Zago Ethur. Gratidão a Charlie Nelson meu cachorro companheiro e a todos os amigos pela companhia em especial João Tameirão, Jarriel Schwaab, Fernando Brouwers e Fernando Veiga que de alguma forma contribuíram para elaboração deste trabalho, por todo apoio e compreensão nas minhas ausências.

“Onde quer que você esteja, esteja por inteiro”.

Eckhart Tolle

## RESUMO

### GERMINAÇÃO E FUNGOS ASSOCIADOS A SEMENTES DE IPÊ AMARELO (*Handroanthus chrysotrichus* - Mart. ex A.DC.) Mattos

Autor: Reinaldo Caridade Junior

Orientador: Renata Silva Canuto de Pinho

Co-orientador: Bruna Canabarro Pozzebon Itaquí, 2019

O gênero *Handroanthus* foi criado especialmente para os representantes brasileiros, em que as árvores são conhecidas popularmente como ipê. Contudo, existem fatores que afetam a qualidade das sementes, tornando-as impróprias para a produção de mudas, como, por exemplo, a associação com micro-organismos fitopatogênicos, que tem se tornado uma preocupação cada vez maior, principalmente nos países tropicais. As sementes podem abrigar e transportar micro-organismos de todos os grupos taxonômicos, patogênicos ou não, e por isso a detecção desses micro-organismos torna-se uma das mais importantes ferramentas para o manejo fitossanitário de doenças. Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho avaliar a germinação e fazer um levantamento dos fungos presentes nas sementes de ipê-amarelo *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A.DC.) Mattos, coletadas no município de Itaquí, Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul. Para isso, foram analisadas sementes de frutos de nove matrizes de ipê amarelo. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 4 repetições de 25 sementes. A sanidade das sementes foi avaliada pelo método Blotter-test, sendo que cada amostra foi subdividida em duas subamostras, onde uma foi submetida à assepsia com hipoclorito de sódio (1%) por três minutos, e a outra não. Foram colocadas 25 sementes em caixa gerbox, sobre duas folhas de papel germitest, previamente umedecidas com água destilada e esterilizada até a saturação. Em seguida as caixas foram acondicionadas em câmaras de incubação com temperatura entre 20 e 22 °C e o fotoperíodo de 12 horas, por sete dias. Para o teste de germinação, as amostras foram divididas em duas subamostras, sendo uma submetida à assepsia com hipoclorito de sódio (1%) por três minutos e a outra não. Vinte e cinco sementes de ipê foram acondicionadas em folhas de papel germitest, em caixas gerbox, sendo o substrato previamente umedecido com água destilada e esterilizada até a saturação. Em seguida, as caixas foram colocadas em câmara de germinação BOD, na temperatura de 30 °C sob regime de luz constante. Ao avaliar os resultados, foi observado que não houve interação significativa entre plantas e assepsia para a avaliação de germinação em sementes recém-colhidas. Os fungos encontrados nas diferentes amostras de sementes de ipê-amarelo foram: *Alternaria alternata*, *Fusarium* spp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* spp. e *Epicoccum* sp. Conclui-se que, a assepsia superficial das sementes não interferiu na germinação de sementes recém colhidas, no entanto reduziu a incidência de fungos.

**Palavras-chave:** Assepsia, Sementes, Blotter test.

## **ABSTRACT**

### **GERMINAÇÃO E FUNGOS ASSOCIADOS A SEMENTES DE IPÊ AMARELO (*Handroanthus chrysotrichus* - Mart. ex A.DC.) Mattos**

Author: Reinaldo Caridade Junior

Advisor: Renata Silva Canuto de Pinho

Co-orientador: Bruna Canabarro Pozzebon Itaquí, 2019

The genus *Handroanthus* was created especially for the Brazilian representatives, in which the trees are popularly known as ipê. However, there are factors that affect seed quality, making them unsuitable for seedling production, such as, for example, association with phytopathogenic micro-organisms, which has become an increasing concern, especially in tropical countries. Seeds can harbor and transport microorganisms of all taxonomic groups, pathogenic or not, and therefore the detection of these microorganisms becomes one of the most important tools for the phytosanitary management of diseases. Thus, the objective of this work was to evaluate the germination and to survey the fungi present in the seeds of ipê-amarillo *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. Ex A.DC.) Mattos, collected in the municipality of Itaquí, West Frontier of the State of Rio Grande do Sul. For this, fruit seeds from nine yellow ipê matrices were analyzed. The experimental design was completely randomized, with 4 replicates of 25 seeds. Seed health was evaluated using the Blotter-test method, and each sample was subdivided into two sub-samples, where one was submitted to asepsis with sodium hypochlorite (1%) for three minutes, and the other was not. Twenty five seeds were placed in a gerbox box, on two sheets of germitest paper, previously moistened with distilled water and sterilized until saturation. Then the boxes were conditioned in incubation chambers with temperature between 20 and 22 ° C and the photoperiod of 12 hours, for seven days. For the germination test, the samples were divided into two subsamples, one of them being submitted to asepsis with sodium hypochlorite (1%) for three minutes and the other one not. Twenty - five ipê seeds were conditioned on germitest paper sheets, in gerbox boxes, the substrate being previously moistened with distilled water and sterilized until saturation. Afterwards, the boxes were placed in a germinating chamber BOD, at a temperature of 30 ° C under constant light regime. When evaluating the results, it was observed that there was no significant interaction between plants and asepsis for the evaluation of germination in freshly harvested seeds. The fungi found in the different samples of ile-yellow seeds were: *Alternaria alternata*, *Fusarium* spp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* spp. and *Epicoccum* sp. It was concluded that the superficial asepsis of the seeds did not interfere in the germination of freshly harvested seeds, however, it reduced the incidence of fungi.

**Keywords:** Asepsis, Seeds, Blotter test.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Caracterização das matrizes de sementes ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A.DC.) Mattos.), provenientes do município de Itaqui, - Rio Grande do Sul.....22
- Tabela 2.** Porcentagem de sementes germinadas (GER), plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA) e sementes mortas (SM), em lotes de ipê-amarelo submetidas ao teste de germinação com 7 dias após a semeadura.....24
- Tabela 3.** Incidência de fungos em diferentes lotes de sementes de ipê-amarelo *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A.DC.) Mattos. Com assepsia (C/A) e sem assepsia (S/A).....26
- Tabela 4.** Percentual incidência de fungos encontrados em nove lotes de ipê-amarelo, submetidos ou não a assepsia. Com assepsia (C/A), sem assepsia (S/A).....27

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	OBJETIVOS.....	17
2.1	Objetivo geral.....	17
2.2	Objetivos específicos.....	17
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	18
3.1	Classificação botânica e características da espécie.....	19
3.2	Sementes como veículo de disseminação de fungos.....	19
3.3	Teste de germinação.....	20
3.4	Associação de fungos em sementes de ipê-amarelo submetidos a assepsia.....	20
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	22
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5.1	Germinação e sintomas em plantas de ipê-amarelo.....	24
5.2	Inseminação de fungos em diferentes amostras de sementes de ipê-amarelo.....	25
6	CONCLUSÃO.....	28
	REFERÊNCIAS.....	29

## 1 INTRODUÇÃO

O gênero *Tabebuia* (Bignoniaceae) sofreu diversas alterações ao longo dos anos, sendo recentemente dividido em três gêneros: *Tabebuia*, *Handroanthus* e *Roseodendron*. O gênero *Handroanthus* foi criado, especialmente, para os representantes brasileiros com base em estudos filogenéticos, propostos por Grose; Olmstead, (2007) confirmando, em definitivo, a segregação dentro do grupo.

As árvores são conhecidas popularmente como ipê e são admiradas pelo efeito ornamental que apresentam quando floridas, além de ser utilizadas para fins madeireiros e em programas de restauração ambiental. Há relatos de que esse gênero tem sido utilizado com propósitos medicinais, sendo seus exsudados considerados adstringentes, anti-inflamatórios, antibactericidas, e utilizados ainda para tratamentos de úlceras, sífilis, diabetes, alergias, problemas gastrintestinais, entre outros (OLIVEIRA et al. 2004).

Apesar da importância do gênero *Handroanthus* no contexto nacional, o alto grau de desmatamento e destruição de áreas florestais, seja pela introdução de áreas agrícolas, construção de rodovias ou exploração indevida, tem levado à diminuição das populações e à destruição das árvores das espécies desse gênero (OLIVEIRA et al., 2004).

A utilização de espécies florestais tradicionalmente usadas em plantios, com a finalidade produtiva ou ambiental, necessita de estudos para o desenvolvimento de tecnologia adequada de produção. Inicialmente, é fundamental obter conhecimento sobre a qualidade das sementes e, neste sentido, por se tratar de um insumo biológico afetado por uma série de fatores, sua manipulação requer cuidados especiais (LEONHARDT et al., 2001).

Dentre os fatores que afetam a qualidade das sementes, a associação com micro-organismos constitui uma preocupação cada vez maior, principalmente nos países tropicais, onde condições climáticas mais diversificadas fazem com que um maior número de problemas sanitários se torne previsíveis (MACHADO, 2000).

A qualidade sanitária das sementes é um dos aspectos que mais tem merecido atenção nos sistemas produtivos e comércio agrícola, considerando os reflexos negativos que a associação de patógenos com sementes pode gerar. De modo geral, as sementes podem abrigar e transportar micro-organismos de todos os grupos taxonômicos, patogênicos ou não, por isso a detecção desses organismos torna-se uma ferramenta importante no manejo fitossanitário de doenças (BARROCAS; MACHADO, 2010).

Com isso, a importância dos patógenos associados às sementes é evidente; porém, são escassas as informações a respeito da qualidade sanitária de sementes de espécies florestais nativas, utilizadas atualmente (BOTELHO et al., 2008).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a germinação e incidência de sementes de ipê-amarelo *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A.DC.) Mattos, submetidas ou não a assepsia.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Avaliar a germinação das sementes de ipê-amarelo submetidas ou não a assepsia superficial.
- Avaliar a qualidade sanitária de sementes de ipê-amarelo submetidas ou não a assepsia superficial.
- Quantificar e identificar os fungos associados às sementes de ipê-amarelo.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Classificação botânica e características da espécie: *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A.DC.) Mattos

A espécie *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A.DC.) Mattos, pertence à família Bignoniaceae, sendo conhecida pelos nomes populares de Ipê-amarelo-cascudo, ipê-do-morro, ipê, ipê-amarelo, aipé, ipê-tabaco, ipê-amarelo-paulista, pau-d'arco-amarelo. Além disso, são sinônimas botânicas: *Tecoma chrysotricha* Mart. ex DC., *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC) Standl. Como características principais, a altura da planta varia de 4 até 10 metros, e o tronco da árvore apresenta entre 30 e 40 centímetros de diâmetro (LORENZI, 2008).

Os ramos novos e pecíolos são cobertos por uma densa pubescência ferrugínea, folhas compostas de cinco folíolos pubescentes em ambas as faces, ásperos e coriáceos, de cinco até dez centímetros de comprimento por três até cinco centímetros de largura (LORENZI, 2008).

O ipê-amarelo ocorre naturalmente desde o Estado do Espírito Santo até Santa Catarina, na floresta pluvial atlântica. É uma planta heliófita, característica de áreas abertas da Floresta Ombrófila Densa de encosta, restinga e frutícetos, com dispersão descontínua e irregular, ocorrendo geralmente em baixa frequência, sendo encontrada entre 0 a 1000 metros acima do nível do mar (CORADIN et al., 2011).

A madeira é moderadamente pesada, resistente, difícil de serrar, de grande durabilidade mesmo quando em condições adversas. Pode ser utilizada com propriedade em obras externas, como postes, peças para pontes, tábuas para cercas, currais e haras, para obras internas em construção civil, como tacos e tábuas para assoalho, rodapés, moldura, entre outros (LORENZI, 2008).

Floresce durante os meses de agosto-setembro, geralmente com a planta totalmente despida de folhagem, e os frutos amadurecem a partir do final de setembro a meados do mês de outubro (LORENZI, 2008).

É uma árvore ornamental, indicada para arborização urbana devido ao seu porte pequeno e aspecto paisagístico bastante atrativo. Na época de floração, há maior destaque para o amarelo das flores, tendo em vista que neste período a planta perde as suas folhas (CORADIN et al., 2011).

O fruto é do tipo cápsula linear cilíndrica, deiscente com intensa pubescência castanha, medindo de 11 a 38 centímetros de comprimento e 0,8 a 1,2 centímetros de largura, contendo muitas sementes. As sementes são aladas, com 0,6 a 0,9 centímetros de comprimento e 1,7 a

2,9 centímetros de largura, com alas hialino-membranosas, bem demarcadas em relação ao corpo da semente (CORADIN, 2011).

A dispersão das sementes é do tipo anemocórica, que se refere ao tipo de dispersão que utiliza correntes de ar para o transporte de diásporos leves, e que apresentam adaptações morfológicas para reduzir seu peso específico (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

Para produzir a muda deve-se colher os frutos da planta mãe quando estiverem com a coloração marrom, e secá-los ao sol para completarem a abertura (MATOS; QUEIROZ, 2009).

A emergência ocorre de 8 a 14 dias e a germinação das sementes frescas é superior a 60%. O desenvolvimento das mudas transplantadas para embalagens individuais é rápido, ficando pronta para o plantio no local definitivo em menos de cinco meses (LORENZI, 2008).

### **3.2 Sementes como veículo de disseminação de fungos**

A associação de patógenos com sementes é uma das maneiras que favorecem a sobrevivência e disseminação destes agentes, uma vez que as sementes são propágulos que apresentam um maior potencial de viabilidade no tempo, em comparação com outras partes vegetais de propagação (POPIMGIS, 1985).

A qualidade sanitária das sementes é um dos aspectos que mais tem merecido atenção nos sistemas produtivos e comércio agrícola, considerando os reflexos negativos que a associação de patógenos com sementes pode gerar (BARROCAS; MACHADO, 2010), como: abrigar e transportar micro-organismos ou agentes patogênicos de todos os grupos taxonômicos, causadores ou não de doenças (BRASIL, 2009a.).

Do ponto de vista ecológico, esses agentes podem ser agrupados em organismos que causam doença em plantas no campo, onde predominam espécies fitopatogênicas, e organismos que causam doenças de armazenamento, com pequeno número de espécies que deterioram as sementes nesta fase (BRASIL, 2009a.).

Sementes contaminadas ou infectadas são um dos meios mais eficientes de introduzir, acumular e disseminar o inóculo de patógenos em áreas de cultivo. A distribuição de tais sementes é aleatória e propicia focos primários de infecção no campo na fase mais inicial da cultura, e essa íntima associação do patógeno com a semente faz com que a probabilidade de ocorrer infecção na progênie seja máxima (POPIMGIS, 1985).

De modo geral, o transporte de micro-organismos por sementes em um dado lote pode se dar de três maneiras: I) o micro-organismo, separado ou não, encontra-se em mistura com as

sementes, fazendo parte da fração impura<sup>1</sup> do lote; II) por adesão passiva à superfície das sementes; III) pela presença do inóculo nos tecidos das sementes, seja em estruturas superficiais ou mais interno no embrião. Apesar da distinção que se faz entre esses três tipos de interação de inóculo com as sementes, um mesmo patógeno pode estar presente em um lote, sob uma ou mais dessas formas de associação (BRASIL, 2009a). Por isso a detecção desses organismos torna-se uma das mais importantes ferramentas no manejo fitossanitário de doenças (BARROCAS; MACHADO, 2010).

### 3.3 Teste de germinação

Por definição, germinação é o fenômeno pelo qual, sob condições apropriadas, o eixo embrionário dá prosseguimento ao seu desenvolvimento, que tinha sido interrompido por ocasião da maturidade fisiológica, culminando geralmente, com a protrusão da radícula e, posteriormente, das estruturas da parte aérea (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Com isso, o teste de germinação determina numa amostra, a proporção de sementes vivas e capazes de produzir plantas normais sob condições favoráveis. Foi desenvolvido e aperfeiçoado para avaliar o valor da semente para plantio, bem como para comparar o valor de diferentes lotes, servindo assim como base para o comércio de sementes (POPIMGIS, 1985).

Poucos estudos são encontrados na literatura com o intuito de se definir as condições ideais para a realização do teste de germinação em sementes do gênero *Tabebuia*, assim, em trabalhos que utilizam esse teste para a análise de sementes podem ser encontradas diferentes metodologias (OLIVEIRA, 2004).

### 3.4 Associação de fungos em sementes de ipê-amarelo submetidas a assepsia

Devido à importância dada ao gênero *Handroanthus* no contexto nacional, é fundamental que a qualidade sanitária da semente seja amplamente estudada. Trabalhos de pesquisas realizados com espécies do gênero indicam que, uma gama de fungos foi detectada associados as sementes.

Botelho et al. (2008) trabalhando com amostras de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*) e ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*), coletadas em diferentes regiões do estado de

---

<sup>1</sup> Fazem parte desta fração: fragmentos vegetais, sementes de plantas invasoras e partículas do solo que podem, todos, ser portadoras de micélio dormente, corpos frutíferos e esporos de fungos, cistos ou galhas de nematoides, células bacterianas e partículas de vírus, escleródios ou estromas fúngicos (BRASIL, 2009a).

São Paulo e sul de Minas Gerais, relatam a presença dos fungos *Aspergillus* spp., *Curvularia* sp. e *Trichothecium* sp. *Alternaria alternata*, *Cladosporium* sp., *Phoma* sp., *Phomopsis* sp., *Fusarium* spp., *Penicillium* sp., *Drechslera* sp., *Geotrichum* sp. e *Epicoccum* sp.

Walker et al. (2013), pesquisando a incidência de fungos associados a sementes de ipê-rosa (*Tabebuia impetiginosa*) e ipê-amarelo (*Tabebuia ochracea*) em Roraima, observaram que a assepsia reduziu a incidência da maioria dos fungos detectados em todas as amostras avaliadas, esse mesmo estudo evidenciou que os fungos estavam sendo transportados pelos tecidos externos das sementes, logo, foram praticamente erradicados das sementes após assepsia, especialmente os gêneros *Curvularia* spp. e *Pestalotia* sp. presentes nas sementes de ipê-rosa.

Por outro lado, Fantinel et al. (2013), trabalhando com detecção de fungos e transmissão de *Alternaria alternata* via sementes de ipê-amarelo, relataram que, ao comparar amostras submetidas a assepsia, versus sem assepsia, verificou-se um número significativamente menor de sementes germinadas no tratamento com assepsia, isso indica que, provavelmente, houve fitotoxicidade, ou seja, a assepsia provocou um aumento significativo do número de sementes mortas, segundo os autores.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia do Solo da Universidade Federal do Pampa, campus Itaqui-RS, ano 2018.

Foram analisadas as sementes dos frutos de nove matrizes de ipê amarelo (*Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A.DC.) Mattos, proveniente do município de Itaqui, localizado na fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul, Latitude: 29° 07' 31" S. Longitude: 56° 33' 11" W. Altitude: 57 m acima do nível do mar (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização das matrizes de sementes ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A.DC.) Mattos.), provenientes do município de Itaqui, - Rio Grande do Sul.

Matrizes	Localidade Latitude e longitude	Data da coleta
Lote 1	-29.125619, -56.546429	4 out. 2018
Lote 2	-29.125319, -56.548028	4 out. 2018
Lote 3	-29.125056, -56.549379	4 out. 2018
Lote 4	-29.124846, -56.550635	5 out. 2018
Lote 5	-29.124827, -56.550855	5 out. 2018
Lote 6	-29.124175, -56.554283	5 out. 2018
Lote 7	-29.125937, -56.554883	7 out. 2018
Lote 8	-29.129686, -56.554411	7 out. 2018
Lote 9	-29.128487, -56.554283	7 out. 2018

Fonte: Próprio autor.

Os frutos foram colhidos no mês de outubro no ponto de maturação fisiológica. As sementes foram separadas dos frutos e submetidas ao processo de retirada de impurezas por método de peneiramento, secas a sombra e armazenadas em sacos de papel especificados e etiquetados, acondicionadas em geladeira com temperatura de  $10 \pm 2$  °C até a realização dos testes. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 9x2, 19 lotes com e sem assepsia com 4 repetições de 25 sementes.

A sanidade das sementes foi avaliada pelo método do papel-de-filtro (Blotter-Test), sendo que cada amostra foi subdividida em duas subamostras onde, uma foi submetida à assepsia com hipoclorito de sódio (1%) por três minutos, e a outra subamostra não (HENNING, 2004).

Para a montagem do teste, foram colocadas 25 sementes em caixa gerbox, sobre duas folhas de papel germitest, previamente umedecidas com água desatilada até a saturação (cerca de duas vezes e meia o peso do papel). Em seguida as caixas foram acondicionadas em câmaras de incubação com temperatura entre 20 e 22 °C e o fotoperíodo ajustado para 12 horas, por sete dias. Após este período foi realizada a observação das estruturas fúngicas, utilizando

microscópio estereoscópico e ótico, onde então foram identificados os fungos de acordo com Barnett; Hunter (1986).

Para o teste de germinação, as amostras foram divididas em duas subamostras, sendo uma submetida à assepsia superficial com hipoclorito de sódio (1%), durante três minutos e a outra não (HENNING, 2004), caracterizando dois tratamentos com assepsia e sem assepsia. Vinte e cinco sementes de ipê foram colocadas sobre duas folhas de papel germitest, em caixas gerbox, sendo o papel previamente umedecido com água destilada e esterilizada até a saturação. Em seguida, as caixas foram colocadas em câmara de germinação BOD, na temperatura de 30 °C, sobre regime de luz constante (OLIVEIRA et al., 2004). Adicionou-se a cada três dias 5 mL de água por caixa durante a realização do experimento.

A avaliação de germinação foi realizada em duas etapas: avaliação de vigor no 7º dia e germinação no 15º dia após a instalação do teste de germinação, do qual obteve-se a porcentagem de germinação, plântulas normais, plântulas anormais e sementes mortas. O critério para avaliação baseou-se nas Regras para Análise de Sementes (RAS), considerando-se germinadas as sementes que originaram plântulas normais, com todas as estruturas essenciais como: sistema radicular (raiz primária e em certos gêneros raízes seminais), parte aérea (hipocótilo, epicótilo), gemas terminais, cotilédones (um ou mais), com capacidade de produzir plantas normais sob condições ambientais favoráveis (BRASIL, 2009b).

Os dados obtidos no experimento foram transformados em percentuais e posteriormente submetidos à padronização através da fórmula: raiz quadrada de  $(x + 0,5)$ , onde  $x$  equivale aos valores percentuais. As médias dos tratamentos foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $p \geq 0,05$ ), usando o programa SISVAR (FERREIRA, 2014).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Germinação de sementes de ipê-amarelo

Na avaliação de vigor aos sete dias, não houve interação significativa entre lotes e assepsia para a avaliação de germinação. No entanto, houve diferença entre lotes (Tabela 2).

**Tabela 2.** Porcentagem de sementes germinadas (GER), plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA) e sementes mortas (SM), em lotes de ipê-amarelo submetidas ao teste de germinação com 7 dias após a semeadura.

<b>Germinação e Sintomas em Plântulas de Ipê-amarelo (%)</b>				
<b>Lotes</b>	<b>GER</b>	<b>PN</b>	<b>PA</b>	<b>SM</b>
1	61,0a	49,5a	10,0b	38,0a
2	48,0b	39,5b	9,0b	51,5b
3	52,0b	40,0b	12,0b	48,0b
4	46,5b	36,0b	10,5b	53,0b
5	54,0b	47,0a	6,0a	46,0a
6	47,5b	42,0b	5,5a	52,5b
7	59,0a	51,0a	8,0a	41,0a
8	59,0a	53,0a	6,0a	42,0a
9	45,8b	45,5b	5,0a	52,0b
<b>Média</b>	52,5	44,7	8,0	47,1
<b>CV</b>	<b>8,60</b>	<b>10,85</b>	<b>18,49</b>	<b>9,91</b>

Fonte: Próprio autor. Legenda: Médias seguidas de mesma letra, minúscula entre colunas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ( $p \geq 0,05$ ).

A germinação é epígea, em que o hipocótilo ressurgiu acima no nível do substrato e o tegumento se desprende dos cotilédones, descrita como epígea-foliáceo fanerocotiledonar (LOBO et al., 2014).

De acordo com os resultados obtidos, as plantas 1, 7 e 8 apresentaram os maiores índices de germinação, com percentuais de 61; 59 e 59%, respectivamente, e germinação média de 59,7%. Conforme Lorenzi (2002), a taxa de germinação de sementes recém colhidas de Ipê-dourado foi superior a 60%. Os dados obtidos nesse estudo, no entanto, mostraram que apenas a planta 1 apresentou germinação acima de 60%. A média de germinação de sementes de ipê-

amarelo, encontrada nesse estudo foi de 52%, estando abaixo dos valores encontrados por Marcolin; Nagaoka; Peres (2013) os quais, comparando a germinação de sementes de ipê dourado, armazenadas em diferentes períodos de tempo, relatam que a máxima germinação de 65% ocorreu em sementes que não foram armazenadas.

Os sintomas mais relevantes constatados nas sementes com incidência de fungos foram: necrose, manchas escuras nos primeiros pares de folhas, hipocótilo, epicótilo e raízes.

Na avaliação de germinação, realizada no 15º dia, não houve interação significativa entre plantas e assepsia para a avaliação de germinação, e não houve diferença significativa para plantas e para o tratamento com e sem assepsia.

## 5.2 Incidência de fungos em diferentes lotes de sementes de ipê-amarelo

A incidência de fungos foi reduzida de forma satisfatória após a assepsia, em todos os lotes avaliados, ficando evidenciado que os fungos estavam sendo transportados pelos tecidos externos das sementes (Tabela 3). Com isso, foi possível constatar que a imersão das sementes de ipê-amarelo em solução de hipoclorito de sódio a 1%, por três minutos, restringiu de maneira expressiva a quantidade de fungos infestantes presentes na superfície das mesmas (Tabela 3).

**Tabela 3.** Incidência de fungos em diferentes lotes de sementes de ipê-amarelo *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A.DC.) Mattos. Com assepsia (C/A) e sem assepsia (S/A).

Lotes	Fungos (%)	
	C/A	S/A
1	4,0aA	90,0cB
2	2,0aA	68,5cB
3	4,0aA	84,0cB
4	11,0aA	76,0cB
5	15,0aA	40,0bB
6	7,0aA	63,0cB
7	7,0aA	50,0bB
8	4,0aA	37,5bB
9	2,5aA	37,0bB
<b>Média</b>	<b>6,2</b>	<b>51,6</b>

Fonte: Próprio autor. Legenda: Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ( $p \geq 0,05$ ).

Esses resultados demonstram que a maioria dos fungos estavam infestando superficialmente as sementes e não infectando as mesmas. Considera-se uma infecção, quando o micro-organismo está no interior de um tecido, desempenhando atividades vitais (MACHADO, 2000).

Os fungos mais frequentes, encontrados nas amostras de sementes de ipê-amarelo foram: *Alternaria alternata*, *Fusarium* spp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* spp. e *Epicoccum* sp., e apesar de não terem sido erradicados das sementes, tiveram a incidência reduzida consideravelmente após a assepsia. *Fusarium* spp. e *Aspergillus* spp. foram encontrados em baixa frequência enquanto que os fungos: *Alternaria alternata*, *Penicillium* sp. e *Epicoccum* sp., tiveram maior ocorrência principalmente nas amostras não submetidas a assepsia (Tabela 4). Pinheiro et al. (2008) verificaram que a assepsia de sementes de pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*) reduziu a incidência de fungos deterioradores de sementes, como *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp.

**Tabela 4.** Percentual de incidência de fungos encontrados em nove lotes de ipê-amarelo, submetidos ou não a assepsia. Com assepsia (C/A), sem assepsia (S/A).

Fungos (%)					
Médias (%)	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Epicoccum</i> sp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> spp.
C/A	29,1	15,8	1,5	6,6	0,5
S/A	79,4	58,4	2,7	36,0	2,8

Fonte: Próprio autor. Legenda: Dados reais não submetidos análise estatística.

Botelho et al. (2008), obtiveram resultados semelhantes, em que a assepsia das sementes reduziu a taxa de incidência dos fungos: *Alternaria alternata* em 91%, *Epicoccum* sp. em 67%, *Fusarium* spp. em 88%, *Penicillium* sp. em 95% e *Aspergillus* spp. em 100%. Pinheiro et al. (2016) também encontraram redução na incidência de fungos em sementes de espécies florestais quando realizaram a assepsia de sementes.

A eliminação completa de determinados fungos detectados pode depender de vários fatores, como a localização do patógeno na semente, a condição em que as sementes se encontram, concentração do produto desinfestante e período de imersão no produto desinfestante (BOTELHO et al., 2008).

Neergaard, (1979), Dhingra, (1985) e Botelho et al. (2008) descrevem os fungos *Penicillium* sp., *Aspergillus* spp. como os principais gêneros de fungos associados às sementes

durante o armazenamento em condições inadequadas, enquanto que os fungos *Alternaria alternata*, *Fusarium* spp. e *Epicoccum* sp., associados ao campo, ou seja, se estabelecem nas sementes no período anterior a colheita. Assim observando os dados representados na Tabela 4, os fungos *Penicillium* sp., *Aspergillus* spp. e *Fusarium* sp. foram detectados em baixa quantidade, o que pode estar relacionado com o pouco tempo de armazenamento em que as sementes foram submetidas.

## **6 CONCLUSÃO**

Conclui-se que, a assepsia superficial das sementes não interferiu na germinação de sementes recém colhidas, no entanto reduziu a incidência de fungos.

## REFERÊNCIAS

- BARROCAS N. E.; MACHADO C. J. Introdução a patologia de sementes e testes convencionais de sanidade de sementes para a detecção de fungos fitopatogênicos. **Informativo abrates**. Belo Horizonte, v. 20, n.3 p. 74-75. 2010.
- BARNETT H. L.; HUNTER B. B. Illustrated genera of imperfect fungi. 4. ed. New York: Macmillan Publishing Company, 1986. 218 p.
- BIANCONI A.; GOVONE S. J.; ZUBEN V. J. C.; PIÃO S. C. A.; PIZANO A. M.; ALBERTI F. L. Transformação de dados e implicações da utilização do teste de Kruskal-Wallis em pesquisas agroecológicas. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 18, p. 27-34, jan./dez. 2008.
- BOTELHO L. S.; MORAES M. H. D.; MENTEN J. O. M. Fungos associados às sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*) e ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*): incidência, efeitos na germinação e transmissão para as plântulas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.34, n.4, p.343-348, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de Análise Sanitária de Sementes. Brasília: **Mapa/ACS**, 2009a. 200 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: **Mapa/ACS**, 2009b. 399 p.
- CARVALHO N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- CORADIN L.; SIMINSK A.; REIS A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico potencial: plantas para o futuro Região Sul**. Brasília: MMA, 2011. 934 p.
- DHINGRA O. D. Prejuízos causados por microorganismos durante o armazenamento de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.7, n.1, p.139-145, 1985.
- FANTINEL S. V.; OLIVEIRA M. L.; MUNIZ B. F. M.; ROCHA C. E. Detecção de fungos e transmissão de *Alternaria alternata* via sementes de ipê-amarelo, *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. Ex D.C) Mattos. **Revista de ciências ambientais**, Canoas, v.7, n.2, p. 05-14, 2013.
- FERREIRA D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência agrotecnologia**, Lavras, v.38, n.2, p. 109-112, 2014.
- FERREIRA G. A.; BORGHETTI F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Artmed: Porto Alegre, 2004. 324 p.
- GROSE S. O.; OLMSTEAD R. G. Taxonomic revisions in the polyphyletic genus *Tabebuia* s.l. (*Bignoniaceae*). **Systematic Botany**, Australian, v. 32, n.3, p. 660-670, 2007.
- HENNING A. A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Londrina: Embrapa Soja. 2004. 51p.

LEONHARDT C.; TILLMANIN A. A. M.; VILLELA A. F.; MATEL L. V. Maturação fisiológica de sementes de tarumã-de-espinho (*Citharexylum montevidense* (Spreng.) Moldenke – Verbenaceae) no Jardim Botânico de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n.1, p. 100-107, 2001.

LOBO A. G.; SANTANA G. D.; SALOMÃO N. A.; REHBEIN S. L.; WIELEWICKI P. A. A technological approach to the morphofunctional classification of seedlings of 50 Brazilian forest species **Journal of Seed Science**, Londrina, v.36, n.1, p.087-093, 2014.

LORENZI H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 5 ed. v. 2. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 368 p.

NEERGAARD P. **Seed pathology**. London: MacMillan Press, 1979. 839 p.

MACHADO J. C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS:UFLA:FAEPE, 2000. 138 p.

MARCOLIN G.; NAGAOKA R. E.; PERES F. S. B. Germinação e poliembrião em sementes de ipê-dourado armazenadas. **Enciclopédia biosfera**, Goiânia, v.9, n.17, p. 1539, 2013.

MATOS E.; QUEIROZ P. L. **Árvores para a cidades**. Ministério público do estado da Bahia. Salvador: Solisluna, 2009. 340 p.

OLIVEIRA L. M. **Avaliação da qualidade de sementes de *Tabebuia serratifolia* Vahl Nich. e *T. impeüginosa* (Martius Ex A. P. De Candolle Standley) envelhecidas natural e artificialmente**. 2004. 160 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

PINHEIRO C. G.; LAZAROTTO, M.; MUNIZ, M. F. B.; REDIN, C. G.; SANTOS, M. V. Efeito da assepsia superficial na germinação e incidência de fungos em sementes de espécies florestais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 87, p. 253-260, 2016.

POPLNIGIS F. **Fisiologia da Semente**. Brasília, AGIPLAN, 1985. 289p.

SANTOS R S. A atual classificação do antigo gênero tabebuia (*Bignoniaceae*), sob o ponto de vista da anatomia da madeira. **Balduinia**, Santa Maria, n. 58, p.10-24, 2017.

WALKER C.; MACIEL G. C.; BOVOLINI P. M.; POLLET S. C.; MUNIZ B. F. M. Transmissão e Patogenicidade de *Phomopsis* sp. Associadas às Sementes de Angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* Benth.). **Floresta e Ambiente**, RJ, v.20, n.2, p.216-222, abr./jun., 2013.

