



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA**

LISÉDIO LUFT

**MÉTODOS FÍSICOS NA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE
Peltophorum dubium (Spreng.) Taubert**

**CERRO LARGO
2017**

LISÉDIO LUFT

MÉTODOS FÍSICOS NA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE
Peltophorum dubium (Spreng.) Taubert

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de grau
de Bacharel em Agronomia da Universidade
Federal da Fronteira Sul.

Orientador(a): Prof^ª Dra Débora Leitzke Betemps.

CERRO LARGO

2017

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Luft, Lisédio

Métodos físicos na superação de dormência de sementes
de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert/ Lisédio Luft.
-- 2017.

33 f.:il.

Orientadora: Débora Leitzke Betemps.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Cerro Largo, RS, 2017.

1. Canafístula. 2. Superação de dormência. 3.
Escarificação. I. Betemps, Débora Leitzke, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

LISÉDIO LUFT

MÉTODOS FÍSICOS NA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE
Peltophorum dubium (Spreng.) Taubert

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

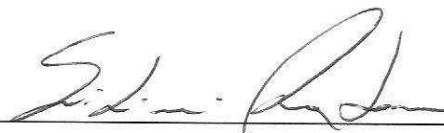
Orientador(a): Prof^ª Dra Débora Leitzke Betemps.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 28/11/2017

BANCA EXAMINADORA:



Prof.ª Dr.ª Débora Leitzke Betemps – UFFS



Prof. Dr. Sidinei Zwick Radons – UFFS



Eng.º Agr.º Me. Odair José Schmitt – UFFS

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de uma forma ou de outra ajudaram a concretizar este sonho.

Agradeço primeiramente, a Deus pelo dom da vida, por me ajudar nas horas difíceis, sempre mostrando o melhor caminho a seguir.

A toda minha família pelo apoio e incentivo para a conclusão desta etapa.

À minha professora orientadora Débora Leitzke Betemps pela orientação, incentivo, apoio e todo o conhecimento transmitido durante o desenvolvimento deste trabalho, estágio e durante toda a graduação.

A todos os professores da Universidade Federal da Fronteira Sul pela contribuição com seus ensinamentos para a minha formação profissional.

Aos colegas, amigos e todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência dos diferentes métodos de superação de dormência da canafístula. Foram testados sete tratamentos diferentes: sem tratamento, imersão em água quente durante 5 minutos, imersão em água quente durante 10 minutos, imersão em água fria durante 5 minutos imersão em água fria durante 10 minutos, escarificação com lixa durante 5 minutos, escarificação com lixa durante 10 minutos. Aos tratamentos foi aplicado um delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições, totalizando 28 unidades experimentais, sendo que cada unidade experimental possui 25 sementes, totalizando 700 sementes em todo o experimento. Foram avaliados o índice de velocidade de emergência, diâmetro de caule e altura de plantas. A análise de variância dos dados e as médias obtidas foram comparadas pelo teste de Tukey, com o auxílio do programa SASM-agri. As maiores médias obtidas no experimento avaliando-se todos os itens acima citados ocorreram onde não se aplicou nenhum método de superação de dormência.

Palavras-chave: Escarificação. Mudas. Silvicultura. Germinação.

ABSTRACT

The objective of this work is to evaluate the efficiency of the different methods of overcoming dormancy of the canafístula. Seven different treatments were tested: no treatment, immersion in hot water for 5 minutes, immersion in hot water for 10 minutes, immersion in cold water for 5 minutes immersion in cold water for 10 minutes, scarification with sandpaper for 5 minutes, scarification with sandpaper for 10 minutes. A completely randomized design with 4 replicates was applied to the treatments, totaling 28 experimental units, with each experimental unit having 25 seeds, totaling 700 seeds throughout the experiment. The emergence velocity index, stem diameter and plant height were evaluated. The analysis of variance of the data and the averages obtained were compared by the Tukey test, with the aid of the SASM-agri program. The highest averages obtained in the experiment evaluating all the above-mentioned items occurred where no method of overcoming dormancy was applied.

Keywords: Scarification. Seedlings. Forestry. Germination.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Semeadura da canafístula.....	18
Figura 02 – Cobertura das sementes com substrato comercial.....	19
Figura 03 – Início da emergência das plântulas de canafístula.....	20
Figura 04 – Estabilização da emergência das plântulas.....	20
Figura 05 – Aspecto das plantas de canafístula.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Índices de qualidade das sementes de canafístula.....	17
Tabela 02 – Valores médios referentes à Porcentagem de germinação em sementes de canafístula submetidas a diferentes tratamentos de escarificação.....	22
Tabela 03 – Valores médios referentes ao Índice de velocidade de emergência (IVE) em sementes de canafístula submetidas a diferentes tratamentos de escarificação.....	24
Tabela 04 – Valores médios referentes à Altura de plantas 30 dias após a estabilização da emergência em plantas de canafístula submetidas a diferentes tratamentos de escarificação.....	25
Tabela 05 – Valores médios referentes à Altura de plantas 60 dias após a estabilização da emergência em plantas de canafístula submetidas a diferentes tratamentos de escarificação.....	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA CANAFÍSTULA	12
2.2 DORMÊNCIA EM SEMENTES DE PLANTAS ARBÓREAS.....	12
2.3 QUEBRA OU SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA.....	14
2.4 ESCARIFICAÇÃO FÍSICA OU MECÂNICA.....	15
3 MATERIAIS E MÉTODOS	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 PORCENTAGEM DE GERMINAÇÃO.....	21
4.2 ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA.....	23
4.3 DIÂMETRO DE CAULE	24
4.4 ALTURA DE PLANTAS.....	24
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS	28
ANEXO A – Temperaturas médias na estação meteorológica automática de São Luiz Gonzaga – RS no período de 01 de maio de 2017 a 31 de agosto de 2017.....	33

1 INTRODUÇÃO

A canafístula é uma árvore nativa da América do Sul, e sendo assim, tem ocorrência no Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina. No Brasil está presente na Bacia do Rio Paraná se estendendo da Bahia até Noroeste do Rio Grande do Sul. Em Santa Catarina pode ser encontrada na Região Oeste. É uma planta pertencente à família das Cesalpiniáceas, de nome científico *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert, apresentando tronco reto e cilíndrico formando uma árvore que pode atingir de 25 a 40 metros de altura e diâmetro do tronco à altura do peito de 60 a 80 cm. Seu plantio pode ser realizado a pleno sol, sendo que seu desenvolvimento é satisfatório nesses casos (SALERMO; SCHALLENBERGER; STUKER, 1996, p. 9).

Por ser uma espécie nativa, a canafístula é uma das espécies utilizadas para realização de reflorestamentos em sua área de ocorrência natural, a fim de recolocação das matas nativas, principalmente em beiras de rios, lagos naturais, nascentes ou áreas de preservação permanente e também como planta ornamental, e na construção civil (CARVALHO, 2002).

No caso da canafístula a formação de mudas é considerada fácil pela grande produção de sementes. Mas elas não germinam com facilidade pelo fato de serem envoltas por um tegumento rígido que faz com que a água seja impedida de penetrar, impedindo assim o consequente desencadeamento dos processos metabólicos que ocorrem para a germinação (SALERMO; SCHALLENBERGER; STUKER, 1996, p. 9). Esse tipo de dormência apresenta como desvantagens a desuniformidade na germinação e problemas de avaliação da qualidade da semente (BIANCHETTI; RAMOS, 1981, p. 2).

O fato de algumas espécies de plantas terem a germinação de suas sementes atrasada até que as condições do ambiente apresentarem condições adequadas, apresenta-se como um importante mecanismo de sobrevivência (MEDEIROS, 2001, p. 1).

Segundo Oliveira; Davide; Carvalho (2003, p. 598) “a dormência das sementes é um dos principais problemas para produção de mudas de espécies florestais nativas, principalmente de leguminosas.

Marciel, (2011, p. 1) define a dormência de sementes como “[...] um processo caracterizado pelo atraso da germinação, quando as sementes mesmo em condições favoráveis (umidade, temperatura, luz e oxigênio) não germinam [...]”. Segundo o IPEF, (1997 p. 1) “[...] dois terços das espécies arbóreas possuem algum tipo de dormência [...]”.

Em estudos realizados, Mayer & Poliakoff-Mayber (1989 apud ALBUQUERQUE et al., 2007, p. 1) relatam que a impermeabilidade de tegumento pode ser superada usando-se a

escarificação, que é considerado qualquer tratamento que ocasione a quebra ou o enfraquecimento desse tegumento, fazendo com que água e oxigênio penetrem no embrião iniciando assim o processo germinativo.

Os métodos mais comuns de escarificação empregados são a escarificação mecânica ou física, a escarificação química, imersão em água quente ou fria, estratificação a frio ou estratificação quente e fria (MARCIEL, 2011, p. 1).

A escarificação mecânica ou física consiste em realizar pequenos cortes no tegumento das sementes, visando facilitar a entrada de água e ar no seu interior, chegando até o embrião, para conseqüentemente dar início à germinação (GARCIA; AZEVEDO, 1999, p. 2).

Objetivou-se com a realização deste projeto testar diferentes métodos de escarificação física para acelerar o processo de germinação e emergência de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA CANAFÍSTULA

A canafístula é uma árvore nativa na América do Sul, sendo encontrada nos países do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. No Brasil, ocorre naturalmente na Bacia do Rio Paraná, ocorrendo desde a Bahia até o Noroeste do Rio Grande do Sul, sendo que em Santa Catarina ocorre apenas na Região Oeste (SALERMO; SCHALLENBERGER; STUKER, 1996, p. 9).

Carvalho (2002, p. 1), relata que, de acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist a canafístula pertence à divisão Magnoliophyta (*Angiospermae*); Classe: Magnoliopsida (*Dicotyledonae*); Ordem Fabales; Família Caesalpinaceae (*Leguminosae: Caesalpinioideae*); Espécie *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert, Engler.

É uma árvore decídua, ou seja, que perde as folhas no outono, entrando em período de repouso vegetativo e voltando a brotar no final do período do inverno e início da primavera. Possui porte grande, variando de 15 a 25 metros de altura quando adulta, sendo que em matas fechadas pode atingir até 40 metros. Pode ser utilizada tanto como ornamental e melífera por possuir flores em abundância como também para o fornecimento de madeira para diversos fins, pois a mesma é dura e de excelente qualidade (BERGMANN, 2013, p. 1).

Segundo Carvalho (1994, apud Afonso et al., 2013, p. 2), a espécie é “[...] de grande importância pela sua utilização como planta ornamental, medicinal, na construção civil, naval e na recuperação de áreas degradadas”. “[...] sua madeira tem sido empregada para múltiplas aplicações, e sua casca contém tanino que é utilizado em curtumes [...]” (AFONSO et al., 2013, p. 2). Segundo Reitz et al. (1978 apud Afonso et al. 2013, p. 2), como planta ornamental, é recomendada para arborização urbana, pois produz uma sombra de boa qualidade, por possuir copa densa. Mas pelo grande porte necessita de locais com maior espaço físico.

2.2 DORMÊNCIA EM SEMENTES DE PLANTAS ARBÓREAS

O Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (1997 p. 1) e Marciel (2011 p. 1) definem a dormência de sementes como “[...] um processo caracterizado pelo atraso da germinação, quando as sementes mesmo em condições favoráveis (umidade, temperatura, luz e oxigênio) não germinam”.

Esse fenômeno é comum em alguns tipos de hortaliças, forrageiras, fruteiras e arbóreas ornamentais, visto que as sementes destas plantas não germinam logo depois da colheita pelo fato do bloqueio da germinação, por mecanismos de natureza física ou fisiológica internos da própria semente (DIAS, 2005).

“É portanto, um recurso utilizado pelas plantas para germinarem na estação mais propícia ao seu desenvolvimento, buscando através disto a perpetuação da espécie (garantia de que alguns indivíduos se estabeleçam) ou colonização de novas áreas” (IPEF, 1997).

A dormência pode ser dividida em primária e secundária, sendo que a primária é aquela que se manifesta quando a semente está com o desenvolvimento completo. Isso significa que quando colhemos a semente ela já está dormente. E ainda a dormência secundária que acontece quando as sementes estão maduras e não apresentam dormência, sendo que esta se apresenta somente quando expostas a fatores ambientais desfavoráveis (MARCIEL, 2011, p. 1).

Fowler e Bianchetti, (2000 apud FLORIANO, 2004, p. 4) concluem que podem existir dormência tegumentar (exógena) e embrionária (endógena) ocorrendo autonomamente uma da outra ou também concomitantemente na mesma semente, “[...] que neste caso é chamada de dupla dormência [...]” (Kramer e Kozłowski 1972 apud FLORIANO, 2004, p. 4). “[...] A dormência exógena é devida à impermeabilidade do tegumento à água ou gases e a endógena pode ser devida à imaturidade do embrião, ou à inibição fisiológica que o impeça de se desenvolver[...]” (Fowler e Bianchetti 2000, apud FLORIANO 2004, p. 4).

Existem espécies que tem desenvolvido ao longo dos anos métodos complexos, onde cada parte do eixo embrionário que está presente na semente possui dormência com intensidades diferentes, sendo que a radícula pode se desenvolver, mas o epicótilo permanece como está, se denominando dormência epicotelia e em outras a radícula possui dormência, mas a mesma é menor que a do epicótilo, sendo configurada a dormência dupla (Fowler e Bianchetti 2000 apud FLORIANO 2004, p. 4).

Adotando-se a tese evolucionária, a impermeabilidade tegumentar em sementes é algo extraordinário, visto que possibilita a sobrevivência das espécies com a ocorrência de condições climáticas adversas. As sementes que possuem esse mecanismo permanecem viáveis no solo por um longo período de tempo e com a ocorrência de condições ambientais favoráveis, vão perdendo esta característica, fazendo com que a germinação aconteça (IPEF, 1982). Dias (2005, p. 1) comenta que a dormência das sementes é “[...] um fenômeno fundamental para a perpetuação e a sobrevivência de muitas espécies vegetais nos mais variados ecossistemas.”

As principais causas da ocorrência da dormência em sementes são, o tegumento impermeável, fazendo com que não ocorra a absorção de água ou oxigênio; também o embrião imaturo, também chamado de rudimentar, onde o mesmo não está totalmente formado, sendo necessárias condições favoráveis para o seu desenvolvimento completo. Pode ainda se ter a ocorrência de embrião dormente, onde o próprio embrião está no estado de dormência; a atuação de substâncias inibidoras, que fazem com que o embrião não germine; e a combinação de causas, que acontece quando as sementes apresentam mais de um motivo para a ocorrência da dormência (IPEF, 1997).

“A impermeabilidade do tegumento pode ser superada por meio da escarificação, que resulta na ruptura ou no enfraquecimento do tegumento permitindo a passagem de água e dando início ao processo germinativo”. (Mayer & Poljakoff-Mayber 1989 apud SANTOS; LARA; JESUS, 2015, p. 1411).

2.3 QUEBRA OU SUPERACÃO DE DORMÊNCIA

Conhecer os mecanismos de dormência e a sua duração para as diferentes espécies tem importância ecológica como também econômica pois define se há necessidade de utilização de tratamentos para a liberação do embrião, tornando-o apto a germinar (DIAS, 2005, p. 1).

Os principais métodos para a superação da dormência das sementes são: a escarificação química que é realizada geralmente com ácidos, que faz com que as sementes realizem trocas com o meio, com a água ou ainda com gases. Também a escarificação mecânica que consiste no ato de esfregar as sementes sobre uma superfície áspera o que faz com que as sementes possam absorver a água mais facilmente. Ainda se tem a estratificação que é um tratamento úmido que auxilia na maturação do embrião e nas trocas gasosas; Choque de temperatura que é realizado em intervalos de 8 a 12 horas com a temperatura variando em torno de 20 °C; e a utilização de água quente, que é realizada em sementes que apresentam impermeabilidade do tegumento, variando a temperatura entre 76 e 100 °C, dependendo da espécie (MARCIEL, 2011, p. 1).

Em *Mimosa scabrella* Benth (Bracatinga), Carneiro, et al. (1982, p. 6), definiram que a sua dormência é causada pelo fato de seu tegumento ser impermeável à água e isso pode ser superado com o uso de calor, que no caso dos testes realizados, é atingido com a temperatura de 60 °C e que temperaturas ao redor dos 100 °C podem provocar a morte das sementes. A superação da dormência por médias ou altas temperaturas aliadas ao grande número de

sementes armazenadas no solo faz com que possa ser explicada a rápida regeneração da espécie após a ocorrência de queimadas (fogo) e roçadas (insolação).

Com relação à escarificação química, Santos; Lara; Jesus, (2015, p. 1414), concluíram que “[...] o uso de ácido sulfúrico concentrado é recomendado para superação da dormência tegumentar em sementes de canafístula [...]”

Autores como Garcia; Cícero (1992, p. 12), relatam que “[...] a aplicação de H₂SO₄ por 15 minutos (seguida de lavagem por 5 minutos), com posterior adição de KNO₃ 0,2% no substrato de germinação, é a forma mais efetiva para superar a dormência das sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu”.

Monteiro; Castilho (2014, p. 59), relatam que “[...] sementes de canafístula necessitam de métodos que superem sua dormência para que se obtenha germinação das mesmas, pois a espécie possui impermeabilidade do tegumento”.

2.4 ESCARIFICAÇÃO FÍSICA OU MECÂNICA

Diversos autores realizaram estudos acerca do uso da escarificação física como método de superação de dormência. Hermansen et al. (2000 apud SANTOS; OLIVEIRA, T. G.; MATOS, 2004, p. 2) relatam que “[...]entre os métodos utilizados para superação da dormência tegumentar, a escarificação mecânica é uma técnica frequentemente utilizada e constitui a opção mais prática e segura para pequenos agricultores[...]” e, segundo McDonald & Copeland, (1997) “[...] deve ser efetuada com muito cuidado para evitar que a escarificação excessiva possa causar danos ao tegumento e diminuir a germinação”.

De acordo com Souza et al. (2007, p. 145), no caso de *Leucaena diversifolia* (leucena de montanha) “[...] o tratamento de imersão das sementes em água em ebulição por um minuto, com germinação média em torno de 60%, pelo seu baixo custo e facilidade de aplicação, constitui-se numa alternativa eficaz para a superação da dormência [...]”

Em *Sterculia foetida* L (castanha-da-Índia), uma espécie ornamental, Santos; Oliveira; Matos, (2004, p. 5), realizaram estudos com sementes e relatam que “[...] os resultados obtidos com essa espécie demonstraram a eficiência da escarificação através da utilização de materiais abrasivos, realizada manualmente, na superação da dormência de sementes [...]”

Autores como Zanon (1988 apud SALERNO; SCHALLENBERGER; STUKER., 1996, p. 9) obteve ótimos resultados na ruptura de tegumentos resistentes em sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella*), aplicando o método de quebra de dormência com imersão das sementes em água quente. Em contrapartida, Bianchetti e Ramos (1982 apud SALERNO;

SCHALLENBERGER; STUKER., 1996, p. 9) não obtiveram sucesso com esse método, onde a água apresentava temperaturas entre 50 e 90 °C, sendo que vale ressaltar que os resultados negativos para escarificação com água quente foram obtidos com sementes colhidas no Estado do Paraná, mesmo Estado onde foi realizado o estudo em questão, estando submetidas a questões climáticas daquele Estado. Neste sentido, Eira; Freitas; Melo (1993) apud Salerno; Schallenberger e Stuker, (1996), relatam que “[...] sementes de uma mesma espécie podem apresentar rigidez diferenciada em seus tegumentos quando colhidas de árvores localizadas em climas diferentes.”

Oliveira; Davide e Carvalho, (2003, p. 602) relatam que “[...] o tratamento de imersão das sementes de canafístula em água quente (95 °C) e posterior permanência na mesma água por 24 horas, fora do aquecimento, é eficiente na promoção da germinação, sendo prático e dispensando o uso de tratamentos de desinfestação”.

Melo; Júnior (2006, p. 12) realizaram experimentos de superação da dormência em canafístula e concluíram que as mesmas “[...] apresentam um alto nível de dormência, tendo as sementes intactas (testemunha) apresentado apenas 3% de germinação. O tratamento mais eficaz, a imersão em ácido sulfúrico (H₂SO₄), apresentou 72% de sementes germinadas e tempo médio de 15,69 dias para a germinação.”

O uso de lixas como meio físico para a superação da dormência foi testado por autores como Chaodumrikul et al. (2015), nos quais concluíram que a utilização de escafificador com velocidades elevadas, faz com que a germinação das sementes de *Luffa cylindrica* (L.) M. Roem, conhecida popularmente como bucha vegetal, aumentem de 7% para 19,5% se comparadas ao controle.

Bianchetti; Ramos (1981, p. 80) relatam que “[...] a escarificação com lixa desgastada de óxido de alumínio nº 80 em escafificador mecânico por tempo de dois a 30 segundos pode ser usada para superar a impermeabilidade do tegumento das sementes de canafístula [...]”

Monteiro; Castilho (2014, p. 59), recomendam a escarificação como melhor tratamento para germinação das sementes de canafístula.

Consegue-se observar pelos autores citados acima, que a escarificação física ou mecânica de sementes pode propiciar um melhor índice de germinação e emergência das mesmas, fazendo com que aumente a quantidade de plantas produzidas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Salvador das Missões – RS, no período de maio a agosto de 2017. As temperaturas médias ocorridas no período encontram-se em anexo. As sementes foram originárias da Fundação Fepagro, sendo as mesmas colhidas em Santa Maria – RS, de quatro árvores matrizes no dia 23 de abril de 2017, com laudos de pureza, índices de germinação e emergência de acordo com testes realizados pela mesma (Tabela 01) sendo acondicionadas em geladeira até o momento da instalação do experimento.

Tabela 01 – Índices de qualidade das sementes de canafístula.

Variável	Valor
Lote	25/15
Peso de 1000 sementes (gramas)	57,71
Umidade (%)	11
Germinação (%)	90
Pureza (%)	99

Fonte: Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), 2017.
Elaborado pelo autor, 2017.

Os tratamentos consistiram em:

Tratamento 1 – Sem escarificação: As sementes foram semeadas diretamente nos tubetes com substrato comercial, sem nenhum tipo de escarificação realizada.

Tratamento 2 – Escarificação com lixa nº 80 durante cinco minutos: As sementes foram escarificadas sendo esfregadas na parte oposta ao hipocótilo sobre lixa nº 80 durante cinco minutos.

Tratamento 3 - Escarificação com lixa nº 80 durante dez minutos: As sementes foram escarificadas sendo esfregadas na parte oposta ao hipocótilo sobre lixa nº 80 durante dez minutos.

Tratamento 4 – Imersão das sementes em água quente durante cinco minutos: As sementes foram imersas em água quente com temperatura inicial de 65 °C durante cinco minutos.

Tratamento 5 – Imersão das sementes em água quente durante dez minutos: As sementes foram imersas em água com temperatura inicial de 65 °C durante cinco minutos.

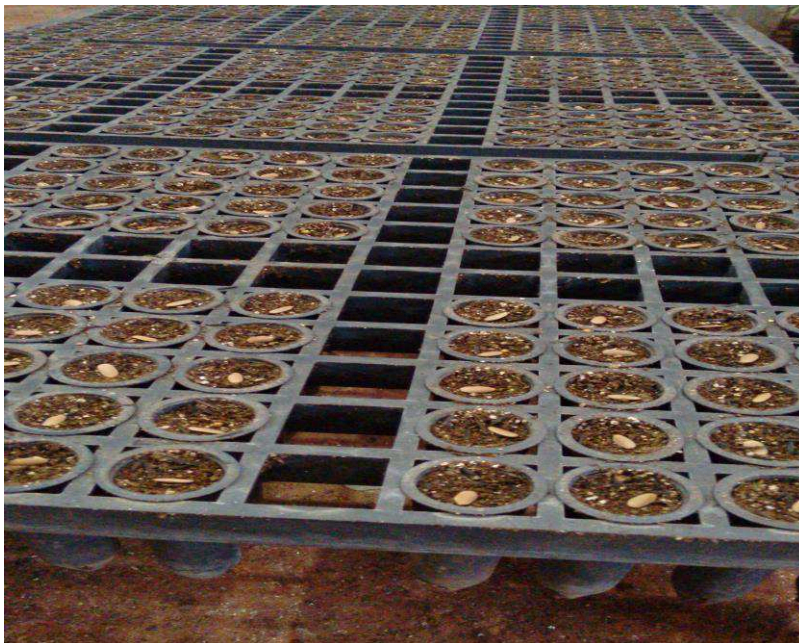
Tratamento 6 – Imersão das sementes em água fria durante cinco minutos: As sementes foram imersas em água com temperatura inicial de 5 °C durante cinco minutos.

Tratamento 7 – Imersão das sementes em água fria durante cinco minutos: As sementes foram imersas em água com temperatura inicial de 5 °C durante cinco minutos, sendo após esta etapa, retiradas e semeadas em tubetes com substrato comercial.

Para controle da temperatura da água foi utilizado um termômetro analógico (-10 a 110 °C).

A semeadura foi realizada em tubetes de polietileno com capacidade de 50 cm³, preenchidos com substrato comercial, composto de turfa de esfagno, vermiculita expandida, calcário dolomítico, gesso agrícola, fertilizante NPK e micronutrientes, possuindo as seguintes especificações técnicas: PH: 5,0 (+/- 1,0); Condutividade elétrica (mS/cm): 0,4; Umidade máxima (p/p): 60%; Natureza física: sólido; Densidade: 140 kg/m³; Capacidade de retenção de água – CRA (p/p): 150%. Os tubetes foram colocados em grades de metal a aproximadamente 50 centímetros de altura do solo (Figura 01).

Figura 01 – Semeadura da canafístula. Salvador das Missões – RS, 2017.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Após a semeadura, foi realizada a cobertura das sementes colocando-se substrato até duas vezes o tamanho da semente, sendo as grades acondicionadas em casa de vegetação. A umidade foi controlada visualmente, sendo feitas duas regas diárias, pela manhã e à tarde, sendo que, se necessário esse processo foi realizado mais vezes, dependendo isto de acompanhamento visual (Figura 02).

Figura 02 – Cobertura das sementes com substrato comercial. Salvador das Missões – RS, 2017.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Foi utilizado no experimento o Delineamento Inteiramente Casualizado com sete tratamentos e quatro repetições em cada tratamento, totalizando 28 unidades experimentais. Foram utilizadas 25 sementes por repetição, perfazendo um número total de 700 sementes em todo o experimento.

Os parâmetros avaliados foram:

Porcentagem de Germinação: A avaliação da porcentagem de germinação foi realizada quando houve a estabilização da emergência das plântulas, sendo contadas as plântulas que emergiram, e este número expresso em porcentagem do total de plântulas de cada tratamento.

Índice de Velocidade de Emergência: Para cálculo do Índice de Velocidade de Emergência foram feitas contagens das plântulas emergidas diariamente, até a estabilização do número de emergências (Figura 04), considerando-as emergidas quando os cotilédones surgiram por completo e houve a sua expansão sobre o substrato (Figura 03). Tendo-se esses valores foi realizado o cálculo do Índice de Velocidade de Emergência sendo utilizada a fórmula sugerida por Maguire (1962): $IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$ Onde: IVE = índice de velocidade de emergência. E1, E2,... En = número de plântulas normais computadas na contagem. N1, N2,... Nn = número de dias da semeadura à contagem.

Figura 03 – Início da emergência das plântulas de canafístula. Salvador das Missões – RS, 2017.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Figura 04 – Estabilização da emergência das plântulas. Salvador das Missões – RS, 2017.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Diâmetro do Caule: As avaliações foram realizadas aos 30 e 60 dias após a estabilização da emergência das plântulas. A medição foi realizada com paquímetro com escala milimétrica, a 1 cm de altura do colo da planta e após realizado o cálculo da média de cada repetição.

Altura de Plantas: Foi utilizada uma régua graduada, medindo-se a altura, da base do tubete até o ápice das mesmas e fazendo-se o cálculo da média em cada repetição.

Figura 05 – Aspecto das plantas de canafístula. Salvador das Missões – RS, 2017.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Ao final os dados foram avaliados, realizando-se o cálculo da média de cada tratamento por meio do cálculo de separação de médias (ANOVA), com a utilização de software estatístico agrícola SASM-agri, sendo submetidos ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PORCENTAGEM DE GERMINAÇÃO

A germinação da canafístula (*Peltophorum dubium*) ocorreu em todos os tratamentos de superação de dormência e os resultados da porcentagem de germinação após submetidos aos métodos de superação da dormência imersão em água quente, imersão em água fria, escarificação e também nenhum tipo de tratamento, podem ser observados na Tabela 01.

As sementes que apresentaram maiores médias de germinação foram as que não sofreram nenhum tipo de tratamento para superação da dormência com 66% de germinação, sendo que este não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos de escarificação com lixa durante 5 e 10 minutos, imersão em água quente durante 5 e 10 minutos e imersão em água fria durante 5 e 10 minutos.

Porcentagens de germinação inferiores foram encontradas no tratamento de escarificação com lixa durante 10 minutos, com somente 38% de germinação, no entanto, não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos já citados acima.

Tabela 02 – Valores médios referentes à Porcentagem de Germinação em sementes de canafístula submetidas a diferentes tratamentos de escarificação.

Tratamento	Valor (%)	
1 Sem tratamento	66	a
2 Imersão em água quente 5 minutos	54	a
3 Imersão em água quente 10 minutos	53	a
4 Imersão em água fria 5 minutos	59	a
5 Imersão em água fria 10 minutos	57	a
6 Escarificação com lixa 5 minutos	62	a
7 Escarificação com lixa 10 minutos	38	a
C. V.	25,77%	

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Como este experimento foi realizado no período invernal, apresentando temperaturas mais baixas, estas podem ter afetado a viabilidade das sementes e por sinal, pode ter afetado a porcentagem de germinação deste experimento, podendo ocorrer distorções nos resultados analisados, sendo que novos trabalhos devem ser realizados para avaliação de novos parâmetros em relação à escarificação ou não das sementes.

Quanto à imersão das sementes em água quente Bianchetti; Ramos (1981) e Melo; Junior (2006) não encontraram diferença na germinação de sementes de canafístula imersas em água quente variando de 70, 80, 90 até 95 °C. Em contrapartida, Oliveira; Davide; Carvalho, (2003) e Ribeiro et al. (2009), concluem que o mesmo tratamento com sementes de canafístula descrito acima é eficiente na promoção da germinação, apresentando resultados relevantes.

Trabalhando com *Mimosa scabrella* Benth (Bracatinga), Carneiro, et al. (1982), utilizaram o calor como método de superação da dormência obtendo sucesso com a aplicação

de temperaturas ao redor de 60 °C, visto que se esta temperatura chegar a 100 °C pode provocar a morte das sementes.

De acordo com Souza et al. (2007), no caso de *Leucaena diversifolia* (leucena de montanha) o tratamento de imersão das sementes em água em ebulição por um minuto, é uma alternativa eficaz para a superação de dormência da espécie.

Oliveira; Davide; Carvalho, (2003) relatam que a imersão das sementes de canafístula em água quente a 95 °C e a permanência das sementes na mesma água, porém sem aquecimento, é eficiente na melhora dos índices de germinação da canafístula.

Para a escarificação manual com lixa, Ribeiro et al. (2009) encontrou porcentagens inferiores de germinação passando-se as sementes 10 e 20 vezes sobre a lixa. A eficiência da escarificação manual com lixa se mostrou eficiente nos casos onde o número de passadas sobre a mesma for maior que trinta vezes, conseguindo-se assim ferir o tegumento das sementes permitindo a entrada de água.

Trabalhando com escarificação mecânica com uma lixa (número 60), Piroli et al. (2005) relatam que este tratamento apresentou os melhores resultados de germinação de sementes de canafístula.

Quanto à imersão das sementes em água fria, Santos; Lara; Jesus (2015), não encontraram resultados satisfatórios com a utilização deste método de superação de dormência das sementes de canafístula.

A presença de água faz com que a semente inche, rompa o tegumento, facilitando o processo de germinação, pois faz com que os tecidos de crescimento se desenvolvam por meio do fornecimento de alimento através dos cotilédones. Após isso a radícula se desenvolve e se fixa, aumenta o potencial fotossintético das plântulas com a formação das folhas, fazendo com que a planta passe a se alimentar sozinha após a perda dos cotilédones (Kramer e Kozlowski, 1972 apud FLORIANO, 2004).

4.2 ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA

Os resultados do Índice de Velocidade de Emergência podem ser observados na Tabela 02.

Para o Tratamento 01 (sem nenhuma ação de escarificação) foram observadas as maiores médias, com valores de 8,46, entretanto não diferindo estatisticamente dos tratamentos 2, 3, 4 e 6, os quais apresentaram médias que variaram entre 6,58 e 4,78. Os

tratamentos com a utilização de imersão em água fria por 10 minutos (Tratamento 5) e esscarificação por 10 minutos (Tratamento 7) apresentaram os valores mais baixos para o parâmetro em questão com valores médios de 4,59 e 3,62.

Tabela 03 – Valores médios referentes ao Índice de velocidade de emergência (IVE) em sementes de canafístula submetidas a diferentes tratamentos de esscarificação.

Tratamento	Média	
1 Sem tratamento	8,46	a
2 Imersão em água quente 5 minutos	6,58	ab
3 Imersão em água quente 10 minutos	5,81	ab
4 Imersão em água fria 5 minutos	6,58	ab
5 Imersão em água fria 10 minutos	4,59	b
6 Esscarificação com lixa 5 minutos	6,12	ab
7 Esscarificação com lixa 10 minutos	3,62	b
C. V.	29,41 %	

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

4.3 DIÂMETRO DE CAULE

Para o parâmetro diâmetro de caule, as plantas não apresentaram variação para os valores médios encontrados nos diferentes dias avaliados (30 e 60 dias). Todas apresentaram o mesmo diâmetro, sendo este de 1 mm aos 30 dias e 1,5 mm aos 60 dias.

4.4 ALTURA DE PLANTAS

As maiores médias para o item Altura de plantas aos 30 dias após a estabilização da emergência foram encontradas no Tratamento 01 (sem nenhuma ação de esscarificação), sendo os valores médios de 6 centímetros, não diferindo estatisticamente do Tratamento 04 (imersão em água fria 5 minutos) que apresentou média de 4,25 cm. Os tratamentos de imersão em água quente durante 5 e 10 minutos, imersão em água fria durante 10 minutos e esscarificação com lixa durante 5 e 10 minutos (tratamentos 2, 3, 5, 6 e 7 respectivamente) apresentaram os valores médios mais baixos para o parâmetro em questão, com médias variando entre 3,75 e 2,75 cm.

Tabela 04 – Valores médios referentes à Altura de plantas 30 dias após a estabilização da emergência em plantas de canafístula submetida a diferentes tratamentos de escarificação.

Tratamento	Média (cm)	
1 Sem tratamento	6,00	a
2 Imersão em água quente 5 minutos	3,25	b
3 Imersão em água quente 10 minutos	3,50	b
4 Imersão em água fria 5 minutos	4,25	ab
5 Imersão em água fria 10 minutos	3,00	b
6 Escarificação com lixa 5 minutos	3,75	b
7 Escarificação com lixa 10 minutos	2,75	b
C. V.	24,46 %	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Para o parâmetro Altura de plantas 60 dias após a estabilização da emergência os maiores valores médios continuaram sendo encontrados no Tratamento 01 (sem nenhuma ação de escarificação), sendo estes de 9,25 centímetros, não diferindo estatisticamente dos Tratamentos 2 (imersão em água quente 5 minutos) e 6 (escarificação com lixa 5 minutos) com valores respectivos de 7,75 e 7,50 centímetros. Os menores valores foram encontrados para o Tratamento 7 (escarificação com lixa durante 10 minutos) com valor médio de 4,75 centímetros.

Tabela 05 – Valores médios referente à Altura de plantas 60 dias após a estabilização da emergência em plantas de canafístula submetidas a diferentes tratamentos de escarificação.

Tratamento	Média (cm)	
1 Sem tratamento	9,25	a
2 Imersão em água quente 5 minutos	7,75	ab
3 Imersão em água quente 10 minutos	5,50	bc
4 Imersão em água fria 5 minutos	6,00	bc
5 Imersão em água fria 10 minutos	5,75	bc
6 Escarificação com lixa 5 minutos	7,50	ab
7 Escarificação com lixa 10 minutos	4,75	c
C. V.	17,69 %	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Estudos realizados por Pineiro et al. (2001 apud INSTITUTO DAS ÁGUAS DA SERRA DA BODOQUENA, 2008) apontam que a altura de planta se relaciona diretamente com a intensidade luminosa recebida, de acordo com as diferentes condições encontradas pelas plantas. De acordo com isso, as plântulas que emergiram primeiramente, irão obter

vantagens no crescimento se não for realizado nenhum tipo de raleio ou classificação de acordo com a altura destas.

Klein et al. 2017, afirmam que o crescimento em altura mais acelerado se dá se as plantas estiverem sob a influência de sombreamento, pois as plantas vão a procura da luz, o que provoca aumento da taxa de crescimento e por isso, maior altura das mesmas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para as condições realizadas neste experimento pode-se inferir que os tratamentos imersão em água fria e escarificação por lixa, ambos por 10 minutos, afetam negativamente o índice de velocidade de emergência em sementes de canafístula.

Os diferentes tratamentos de escarificação física não influenciam no diâmetro de caule das plântulas.

Para a Altura de plântulas, as maiores médias foram obtidas sem nenhum tipo de escarificação ou escarificação durante 5 minutos (embebição e lixa).

Características do lote de sementes podem ter influenciado os resultados, necessitando-se de novos estudos acerca dos itens avaliados neste experimento.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, M. A. et al.. **Germinação de canafístula (*Pelthophorum dubium* SPRENG, TABERT) quando submetida à quebra de dormência em diferentes tipos de solos.** Disponível em: <http://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_6.pdf>. Santo Ângelo, 2013. Acesso em: 05 mai. 2017.
- ALBUQUERQUE, K.S. et al.. Métodos para a superação da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* KUNTH.). **Revista Ciênc. agrotec.**, Lavras – MG, v. 31, n. 6, p. 1716-1721, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v31n6/a17v31n6.pdf>>. Acesso em 29 abr. 2017.
- AQUINO, N. F. et al.. Dormência de sementes de *Pelthophorum dubium* (Sprengel.) Taubert colhidas em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Scientia Agraria Paranaensis.** Marechal Cândido Rondon – PR, v. 5, n. 2, p. 31-37, 2006. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/2025/1600>>. Acesso em: 13 mai. 2017.
- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A.. Quebra de dormência de sementes de canafístula *Pelthophorum dubium* (Spreng.) Taubert Resultados preliminares. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.3, p.77-86, dez.1981. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/282247/1/abianchetti2.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2017.
- BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J.; MALUF, A. M.. Germinação de diásporos de canela (*Ocotea corymbosa* (Meissn.) Mez - Lauraceae) em função da temperatura do substrato e da dormência. **Revista Brasileira de Sementes.** vol. 20, nº 1, p. 189-194, 1998. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/287941285_Germinacao_de_diasporos_de_canela_Ocotea_corymbosa_Meissn_Mez_-_Lauraceae_em_funcao_da_temperatura_do_substrato_e_da_dormencia>. Acesso em 10 mai. 2017.
- CANTERI, M. G. et al.. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24. 2001.
- CARNEIRO, Regina Maria et al. **Importância da dormência das sementes na regeneração da bracaatinga – *Mimosa scabrella* Benth.** IPEF, 1982. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr149.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2017.
- CARVALHO, P. E. R.. **Canafístula.** EMBRAPA, Colombo – PR, 2002. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/306466/1/CT0064.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2017.
- CHAODUMRIKUL et al. **Quebra da dormência de sementes em lufa lisa (*Luffa cylindrica* (L.) M. Roem.) Utilizando escarificação e tratamento térmico a seco.** Revista Agricultura e Recursos Naturais. v 50, 2 ed.. p 85-88. Mar 2016. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S2452316X16300102/1-s2.0-S2452316X16300102-main.pdf?_tid=72cb5f3c-29c8-11e7-b1bc-

00000aacb35f&acdnat=1493132835_76d538feec18e77a5bffd6e589855f2>. Acesso em: 25 abr. 2017.

COSTA, B. S. S.; LEAL, R. M.. **Germinação e quebra de dormência das espécies Sucupira Branca (*Pterodon pubescens*. BENTH), Olho de Boi (*Ormosia arboreal* (Vell) Harms) e Jatobá do Cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.)**. Palmas – TO. 2010.

Disponível em: [http://www.catolica-](http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2010-2/3-periodo/Germinacao_e_quebra_de_dormencia_das_especies_sucupira_branca_olho_de_boi_e_jatoba_do_cerrado.pdf)

[to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2010-2/3-](http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2010-2/3-periodo/Germinacao_e_quebra_de_dormencia_das_especies_sucupira_branca_olho_de_boi_e_jatoba_do_cerrado.pdf)

[periodo/Germinacao_e_quebra_de_dormencia_das_especies_sucupira_branca_olho_de_boi_e_jatoba_do_cerrado.pdf](http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2010-2/3-periodo/Germinacao_e_quebra_de_dormencia_das_especies_sucupira_branca_olho_de_boi_e_jatoba_do_cerrado.pdf)> Acesso em: 25 abr. 2017.

DIAS, Denise Cunha F. S.. **Dormência em sementes: mecanismos de sobrevivência das espécies**. 2005. Disponível em:

<<http://www.seednews.inf.br/portugues/seed94/artigocapa94.shtml>>. Acesso em 03 abr. 2017.

DUTRA, T. R. et al.. Emergência e crescimento inicial da canafístula em diferentes substratos e métodos de superação de dormência. **Revista Caatinga**, Mossoró – RN, v. 25, n. 2, p. 65-71, 2012. Disponível em: <

<https://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/caatinga/article/view/2243/pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

FLORIANO, E. P.. **Germinação e dormência de sementes florestais**. 2004. Disponível em:

<[http://files.engflorestal.webnode.com.br/200000012-](http://files.engflorestal.webnode.com.br/200000012-72bd573b79/Germina%C3%A7%C3%A3o%20e%20Dorm%C3%Aancia%20de%20sementes%20florestais.pdf)

[72bd573b79/Germina%C3%A7%C3%A3o%20e%20Dorm%C3%Aancia%20de%20sementes%20florestais.pdf](http://files.engflorestal.webnode.com.br/200000012-72bd573b79/Germina%C3%A7%C3%A3o%20e%20Dorm%C3%Aancia%20de%20sementes%20florestais.pdf)>. Acesso em: 12 mai. 2017.

FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A.. Dormência em sementes florestais. 2000. **Embrapa Florestas**, Colombo – PR. Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/153708/1/doc40.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2017.

GARCIA, J.; CÍCERO, S.M.. Superação de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Revista Scientia Agrícola**, Piracicaba – SP, v. 49, n. 1, p. 9-13, 1992.

Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Silvio_Cicero/publication/262500908_Overcoming_seed_dormancy_in_Brachiaria_brizantha_cv_Marandu/links/5458c1120cf2cf5164839d4a/Overcoming-seed-dormancy-in-Brachiaria-brizantha-cv-Marandu.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2017.

GARCIA, L. C.; AZEVEDO, C. P. de;. **Métodos para superar a dormência de sementes florestais tropicais**. Embrapa Amazônia Ocidental. Set. 1999; n. 1 p. 1-4. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAA-2009-09/4337/1/IT_1_99.pdf>.

Acesso em: 27 abr. 2017.

GUARIZ, H. R. et al.. **Avaliação do crescimento em diâmetro e altura de mudas de canela (*Posoqueira acutifolia* Mart.) sob diferentes níveis de radiação solar**. Alto Alegre – SP, 2011. Disponível em:

<http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2006/epg/01/EPG00000143_ok.pdf>. Acesso em: 28 out. 2017.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DA SERRA DA BODOQUENA. **2º relatório de monitoramento do projeto plante bonito**. Bonito – MS. 2008. Disponível em: <http://iasb.org.br/projetos/arquivos/arquivo_109_82.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS. **Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes**. Disponível em:

<<http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.asp>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS. **Métodos de quebra de dormência de sementes**. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/dormencia.asp>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

KLEIN, J. et al.. Desenvolvimento inicial de plântulas de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. sob protetores físicos com diferentes níveis de luminosidade. **Nativa**, Sinop – MT, v.5, n.2, p.92-100, mar./abr. 2017. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/3727/pdf_1>. Acesso em: 05 nov. 2017.

MAGUIRE, J. D.. Speed of germination - aid in selection ane evaluation for seedling emergence and vigor. **Revista Crop Science**. v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/2/2/CS0020020176>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

MALLER, A. et al.. **Variação do diâmetro de caule de duas cultivares de cafeeiro sob fertirrigação e regimes hídricos**. Maringá – PR, 2011. Disponível em: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/andre_maller1.pdf>. Acesso em 25 out. 2017.

MARCIEL, S.. **Germinação e quebra de dormência em sementes**. 2011. Disponível em: <<http://www.carnivoras.com.br/germinacao-e-quebra-de-dormencia-em-sementes-t1046.html>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

MASSAD, M. M. et al.. **Avaliação do crescimento de canafístula em diferentes densidades de mudas por bandeja e volumes de tubetes**. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/enflo/article/view/24661/pdf>>. Acesso em 01 jun. 2017.

MEDEIROS, A. C. S.. Aspectos de dormência em sementes de espécies arbóreas. **Embrapa Florestas**. Colombo – PR, 2001. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/41994/1/CT0055.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2017.

MELO, R. R.; JÚNIOR, F. R.. Superação de dormência em sementes e desenvolvimento inicial de canafístula (*Cassia grandis* L.f.). **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**. Ano IV, n. 07, 2006. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/VhNy33UMoIclb8f_2013-4-25-17-55-40.pdf>. Acesso em 18/05/2017.

MONTEIRO, L. N. H.; CASTILHO, R. M. M.. Efeito de diferentes tratamentos pré-germinativos em sementes de canafístula. **Tecnol. & Ciên. Agropec.** João Pessoa – PB, v. 8, n. 3, p. 57-60, 2014. Disponível em: <<http://revistatca.pb.gov.br/edicoes/volume-08-2014/volume-8-numero-3-setembro-2014/tca8312.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

MORAES, J. P.S. et al.. Avaliação do crescimento vegetativo em plantas de Maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) encontradas no bioma Caatinga - Região do vale do São Francisco. *Revista Brasileira de Biociências*. Porto Alegre – RS. v. 5, supl. 2, p. 1071-1073, 2007. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/download/860/712>>. Acesso em: 25 out. 2017.

OLIVEIRA, L. M.; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M.. Avaliação de métodos para a quebra da dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v.27, n.5, p.597-603, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v27n5/a01v27n5.pdf>>. Acesso em 10 mai. 2017.

OLIVEIRA, L. M.; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M.. Teste de germinação de sementes de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert – Fabaceae. **Revista Floresta**, Curitiba - PR, v. 38, n. 3, p. 545 – 551, 2008. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/12425/8543>> . Acesso em 10 mai. 2017.

PACHECO, M. V. et al.. Efeito de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (ANACARDIACEAE). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.3, p.359-367, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v30n3/a06v30n3>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

PIROLI, E. L. et al.. Germinação de sementes de canafístula *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub. tratadas para superação da dormência. **Colloquium Agrariae**, v. 1, n. 1, set. 2005, p. 13-18. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/273764138_GERMINACAO_DE_SEMENTES_DE_CANAFISTULA_Peltophorum_dubium_Spreng_Taub_TRATADAS_PARA_SUPERACAO_DA_DORMENCIA>. Acesso em: 17 mai. 2017.

RIBEIRO, R.R. et al.. **Quebra de dormência de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium*) através de métodos alternativos**. Dois Vizinhos – PR, 2009. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/dv/index.php/SSPA/article/view/149/64>>. Acesso em: 13 mai. 2017.

SALERMO, A. R.; SCHALLENBERGER, T. C. H.; STUKER, H.. Quebra de dormência em sementes de canafístula. **Revista Agrop. Catarinense**, Florianópolis – SC, v.9, n.1, p. 9-11, 1996. Disponível em: <http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/biblioteca/publicacoes/rac/edicoes_antiores/rac_33_mar_1996.pdf#page=10>. Acesso em: 10 mai. 2017.

SANTOS, M. M.; LARA, R.O.; JESUS, L. L.. Germinação e superação de dormência de sementes de espécies florestais. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia - GO, v.11, n.22; p. 1409-1417, 2015. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015c/agrarias/Germinacao%20e%20superacao.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

SANTOS, T. O.; MORAIS, T. G. O.; MATOS, V. P.. Escarificação mecânica em sementes de chichá (*Sterculia foetida* L.). **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v. 28, n. 1, p. 1-6, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v28n1/a01v28n1.pdf>>. Acesso em 24 abr. 2017.

SCHUCH, L. O. B.; KOLCHINSKI, E. M.; FINATTO, J. A.. Qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja. **Revista Brasileira de Sementes**. vol. 31, nº 1, p.144-149, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v31n1/a16v31n1.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

SILVA, M. J. E.. **Aspectos fisiológicos da dormência em sementes**. Brasília – DF, 2003. Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/2375/2/20133703.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2017.

SOUZA, E. R. B. et al.. **Efeito de métodos de escarificação do tegumento em sementes de *Leucaena diversifolia* L.** Goiânia – GO, 2007. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/pat/article/viewFile/1853/1759>>. Acesso em 25 abr. 2017.

TORRES, G. N. et al.. **Diâmetro do caule do pinhão manso submetido a diferentes fontes de adubação**. Barra do Bugres – MT, 2009. Disponível em: <http://www.unemat.br/eventos/jornada2009/resumos_conic/Expandido_00166.pdf>. Acesso em 01 nov. 2017.

ANEXO A – Temperaturas médias na estação meteorológica automática de São Luiz Gonzaga – RS no período de 01 de maio de 2017 a 31 de agosto de 2017.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, 2017.