

# Temperatura, luz e desinfecção na germinação das sementes de *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera

## Temperature, light and disinfection on seeds germination of *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera

Daniele Franco Martins Machado, Gabriel Streck Bortolin\*, Juçara Terezinha Paranhos e Antonio Carlos Ferreira da Silva

Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), CEP 97119-970, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.  
(\*E-mail: gabrielbortolin91@gmail.com)  
<http://dx.doi.org/10.19084/RCA15046>

Recebido/received: 2015.04.01  
Recebido em versão revista/received in revised form: 2015.09.11  
Aceite/accepted: 2015.09.17

### Resumo

Este trabalho objetivou avaliar a influência da temperatura, luz e assepsia na germinação das sementes de *Gochnatia polymorpha*. Os diásporos previamente desinfetados em álcool 70% e NaClO 2% foram submetidos às temperaturas de 15°, 20°, 25° e 30°C em dois regimes de luz, fotoperíodo de 16 horas e escuro contínuo, em placas de Petri contendo meio de cultura agar-água, agar 0,7%, pH ajustado a 5,8 ± 0,2. Para a avaliação do estado fitossanitário das sementes foram utilizados os métodos do papel de filtro e do plaqueamento em meio de cultura BDA (batata dextrose agar), em diásporos com e sem papus, na ausência e presença de assepsia com NaClO 1%. As sementes germinam tanto na presença quanto na ausência de luz, sendo que as temperaturas de 15° e 20°C são as mais adequadas, promovendo as maiores percentagens (9,8 e 11,5%, respectivamente) e velocidade de germinação das sementes (0,19 e 0,35 no fotoperíodo de 16 horas e 0,25 no escuro contínuo nas duas temperaturas). A incidência dos gêneros de fungos identificados foi menor em tratamentos com assepsia na ausência de papus, no método com papel de filtro.

**Palavras-chave:** Asteraceae, espécie nativa, fitossanidade, propagação sexuada, qualidade fisiológica.

### Abstract

This study evaluated the influence of temperature and light on seed germination of *Gochnatia polymorpha*, and identified the fungi associated with diaspores. Diaspores previously disinfected in 70% ethanol and 2% NaClO were subjected to temperatures of 15°, 20°, 25° and 30° C in two regimes of light, 16 hour photoperiod and continuous darkness in Petri dishes containing water-agar medium, 0,7% agar, pH adjusted to 5,8±0.2. For the assessment of the health status of the seeds were used blotter and plating on PDA (potato dextrose agar) culture medium in diaspores with and without papus, in the absence and presence of asepsis with 1% NaClO. Seeds germinate in presence or absence of light, and temperatures of 15° and 20° C are the most appropriate, promoting the highest percentage (9,8 and 11,5%, respectively) and germination speed of seeds (0,19 and 0,35 at 16 hours photoperiod and 0,25 in continuous darkness in both temperatures). The incidence of fungal genera identified was lower in the absence of papus in the method with filter paper.

**Keywords:** Asteraceae, native species, physiological quality. plant health, sexual propagation.

## INTRODUÇÃO

*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera, conhecida popularmente no Rio Grande do Sul por cambará, é uma espécie arbórea pertencente à família Asteraceae, nativa e com distribuição em vários estados brasileiros. A espécie proporciona madeira própria

para obras imersas, construção civil e moirões. O tronco e as raízes produzem curvas para embarcações, carvão e lenha de boa qualidade; apresenta valor ornamental e medicinal, sendo as folhas e cascas utilizadas na forma de chás para afecções bronco-pulmonares; as flores são melíferas (Lorenzi, 1998; Backes e Irgang, 2002; Stefanello *et al.*,

2006). *Gochnatia polymorpha* também é recomendada para arborização urbana e recuperação de ecossistemas degradados. Apresenta possibilidades para a conservação do solo, sendo indicada como planta fixadora de barrancas de rios e reposição de mata ciliar (Carvalho, 1994; glufke, 1999; Carvalho, 2003; Souza Junior *et al.*, 2005; Piña-Rodrigues *et al.*, 2007).

Devido à exploração dos recursos naturais, principalmente das espécies arbóreas, visando o uso da madeira e a abertura de novas áreas para a agricultura, as florestas nativas encontram-se fragmentadas e reduzidas a porções muito pequenas em relação às suas áreas originais. Dessa forma, a demanda por mudas florestais nativas tem sido crescente visando programas de recuperação ambiental (Rego *et al.*, 2009; Vechiato, 2010).

Visto que a maioria das espécies florestais nativas é propagada por sementes, o sucesso na formação de mudas depende do conhecimento do processo germinativo de cada espécie e da qualidade da semente utilizada (Rego *et al.*, 2009). Nas Regras para Análise de Sementes (RAS) do Brasil (Brasil, 2009), há metodologias definidas para testes de qualidade das sementes de espécies de alto valor comercial para o país, mas as espécies florestais brasileiras representam 0,2%, dado inexpressivo diante da biodiversidade que compõe os biomas vegetais brasileiros (Piña-Rodrigues *et al.*, 2004; Figliolia *et al.*, 2007), fato que favorece o desenvolvimento de pesquisas com sementes florestais nativas.

A abertura de clareiras nas florestas altera a temperatura e os espectros de luz que atingem o solo, estimulando a germinação de sementes. No entanto, a germinação de algumas espécies é favorecida por temperaturas constantes e não é estimulada pela luz. Em razão disso, a influência destes fatores na germinação de sementes florestais tem sido estudada como uma forma de avaliar as condições ecológicas favoráveis ao processo germinativo em ambientes naturais (Nassif *et al.*, 1998; Brancalion *et al.*, 2008), principalmente de espécies com baixo poder germinativo, como *G. polymorpha* (Carvalho, 2003).

A temperatura para a germinação pode ser expressa em temperatura mínima, máxima e ótima, sendo ótima aquela em que ocorre o máximo de germinação em tempo relativamente curto (Machado *et al.*, 2002). A temperatura adequada para a germinação de sementes arbóreas nativas vem

sendo determinada por alguns pesquisadores, como exemplo, 25°C para angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*) (Mondo *et al.*, 2008), 30°C para canafístula (*Peltophorum dubium*) (Oliveira *et al.*, 2008), 25 a 35°C para ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*) (Machado *et al.*, 2002) e 20, 25, 35°C ou alternadas 20-30°C para barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) (Martins *et al.*, 2008).

Referente à sensibilidade luminosa, existe uma ampla variação nas respostas germinativas (Nassif *et al.*, 1998; Ferreira, 2004; Menezes *et al.*, 2004). Há espécies em que a luz favorece o processo germinativo das sementes, são as fotoblásticas positivas, por exemplo o guabiju (*Myrcianthes pungens*) (Santos *et al.*, 2004); espécies em que a germinação é inibida pela luz, são as fotoblásticas negativas, como o cravo-do-mato (*Tagetes minuta*) (Ferreira *et al.*, 2001); além das que se apresentam indiferentes à luminosidade, são as fotoblásticas neutras ou não fotoblásticas, a exemplo da aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) (Silva *et al.*, 2002) e angico-vermelho (*P. rigida*) (Mondo *et al.*, 2008). Em relação a *G. polymorpha*, não foram encontrados trabalhos que indiquem a influência da luz nem a temperatura ideal para a germinação das sementes.

A associação de microrganismos às sementes também influencia na qualidade das mesmas (Lucca Filho, 1987). A presença de patógenos pode resultar na redução do potencial germinativo, vigor, emergência, período de armazenamento e rendimento (Araújo e Rossetto, 1987). Esses patógenos podem atacar não só a semente, mas também a plântula quando esta estiver emergindo do solo (Dhingra *et al.*, 1980). A identificação de microrganismos em sementes florestais nativas é necessária, pois segundo Botelho (2006), informações sobre a associação patógeno-semente são escassas e pouco estudadas, no entanto, a lista de gêneros de fungos já identificados é ampla, o que indica ser alto o índice de contaminação em sementes de uma única espécie.

Diante do exposto, faz-se necessário estudar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes florestais nativas em diferentes regiões, como contribuição para a padronização das normas e obtenção de informações para o cultivo de mudas. Estudos que envolvam a obtenção de mudas florestais nativas merecem atenção tanto para a utilização comercial quanto para a preservação de tais espécies, considerando que muitas, assim como *G. polymorpha*, tiveram suas populações naturais devastadas pela

ação antrópica, sendo a conservação genética de suma importância.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da temperatura, luz e da assepsia na germinação das sementes de *G. polymorpha*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios experimentais foram desenvolvidos no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais e no Laboratório de Interação Planta-Microrganismo pertencentes ao Departamento de Biologia, do Centro de Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, Brasil.

Foram coletados ramos com infrutescências de *Gochnatia polymorpha* em uma população natural no Distrito Boca do Monte no município de Santa Maria – RS (29° 41' 43,311''S 53° 48' 41,041''O). As infrutescências secaram aproximadamente quatro dias à temperatura ambiente sendo depois realizada a extração manual dos frutos (diásporos). Uma exsiccata foi incorporada ao herbário do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria, sob o número de registro SMDDB 13.139.

### *Determinação do grau de umidade*

O teor de água dos diásporos foi determinado pelo método de estufa à alta temperatura (Brasil, 2009). Utilizaram-se quatro amostras de 1 g de diásporos, colocados em estufa à temperatura de 105°C, com oscilações de  $\pm 3^\circ\text{C}$ , durante um período de 24 horas. Os resultados foram expressos em percentagem com base no peso fresco.

### *Temperatura e luz na germinação in vitro das sementes de Gochnatia polymorpha*

Foram testadas combinações de quatro temperaturas (15, 20, 25 e 30°C) e dois regimes de luz (fotoperíodo de 16 horas e escuro contínuo) em placas de Petri (9 cm de diâmetro) contendo em cada uma cerca de 35 mL de meio de cultura ágar-água, ágar 0,7% e pH ajustado a  $5,8 \pm 0,2$ . Antes da inoculação, em condições assépticas, os diásporos passaram por um processo de desinfecção, o qual consistiu da imersão por um minuto em álcool 70%, 15 minutos em solução de NaClO 2%, acrescida de duas gotas de detergente líquido; três lavagens em água destilada e esterilizada (Wendling *et al.*, 2006). As culturas (placa+diásporos) foram mantidas em

câmaras climáticas do tipo Biosystem Organized Development (BOD) com fotoperíodo de 16 horas e aquelas submetidas ao escuro contínuo foram cobertas com papel de alumínio e mantidas nas mesmas câmaras.

As avaliações constaram da contagem das sementes germinadas, diariamente, por 30 dias, a partir da instalação do experimento. As unidades experimentais mantidas sob o escuro contínuo foram avaliadas em sala escura com luz verde. O critério de avaliação considerado para a germinação das sementes foi a emissão da radícula (Borghetti e Ferreira, 2004). A percentagem de germinação foi determinada 30 dias após o início do experimento, considerando o número de sementes germinadas em relação ao número de diásporos colocados para germinar (Borghetti e Ferreira, 2004); o índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado somando o número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo respectivo número de dias transcorridos a partir da sementeira, conforme descrito por Maguire (1962), já a percentagens de diásporos contaminados por fungos foi determinada aos 30 dias através do número de diásporos contaminados em relação ao número colocado para germinar.

Foram avaliados oito tratamentos em um experimento bifatorial (quatro temperaturas) x (dois regimes de luz) dispostos no delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições por tratamento; cada unidade experimental foi constituída por 50 diásporos, totalizando 300 por tratamento.

### *Identificação dos fungos associados aos diásporos de Gochnatia polymorpha*

Para a identificação dos fungos, avaliaram-se as combinações de três fatores, cada um deles com dois níveis: métodos do papel filtro e do plaqueamento em meio ágar sólido (Brasil, 2009); diásporos com e sem papus; e ausência ou presença da assepsia com hipoclorito de sódio (NaClO) (Piña-Rodrigues *et al.*, 2004; Henning, 2005), totalizando oito tratamentos.

No método do papel filtro utilizaram-se caixas plásticas tipo gerbox (11 x 11 cm) com três folhas de papel de filtro esterilizadas em autoclave (120°/40 minutos), umedecidas com água destilada e esterilizada, equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco (Brasil, 2009). No método de plaqueamento utilizou-se meio de cultura BDA (200 g de batata, 20 g

de dextrose, 15 g de agar e 1000 mL de água destilada). Nos tratamentos com diásporos sem papus, estes foram extraídos manualmente com o auxílio de uma pinça. A desinfecção constou da imersão dos diásporos em álcool 70% por 1 minuto, logo após em solução de NaClO 1% por 10 minutos e três lavagens em água destilada esterilizada. Após a inoculação dos diásporos, as culturas foram incubadas durante oito dias a 25°C, em fotoperíodo de 12 horas (Carneiro, 1987).

Nos tratamentos pelo método do papel filtro, a incidência de cada fungo contaminante foi verificada por diásporo, já nos tratamentos pelo método de plaqueamento em meio de cultura BDA, a incidência foi analisada pelo exame macroscópico e contagem do número de colônias formadas pelos fungos (Carneiro, 1987). Em ambos os métodos, realizou-se o isolamento dos fungos em meio de cultura BDA e a identificação foi realizada pela confecção de lâminas, onde foram observadas as estruturas fúngicas em microscópio óptico comparando com as características descritas em literatura específica (Barnett e Hunter, 2006).

Foram avaliados oito tratamentos em um experimento trifatorial (dois métodos de avaliação) x (presença e ausência de papus) x (presença e ausência de assepsia com NaClO), conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com oito repetições por tratamento; cada unidade experimental era constituída por 25 diásporos, totalizando 200 por tratamento. Os dados da avaliação do estado fitossanitário das sementes foram submetidos à análise descritiva.

#### *Análise estatística*

Os dados em porcentagem foram transformados para o arco seno da raiz quadrada ou, quando necessário, pelo procedimento de transformação Box Cox, submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa estatístico Assistat 7.6 beta (Silva e Azevedo, 2009).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os diásporos de *Gochnatia polymorpha* apresentaram teor de água de 7,2%. Em espécies da mesma família, teores entre 9 e 13% foram encontrados em diásporos de arnica (*Lychnophora pinaster*) (Melo *et al.*, 2007) e 15% em camomila (*Matricaria recutita*)

(Nóbrega *et al.*, 1995). A determinação do conteúdo de água nas sementes fornece informações para preservar suas qualidades fisiológicas e sanitárias durante um determinado período de armazenamento (Botelho, 2006) e permite classificá-las em ortodoxas (Carvalho, 1994, 2003) e recalitrantes (Lima Junior, 2010). As sementes ortodoxas são tolerantes à perda de 90 a 95% de água durante o desenvolvimento e à dessecação, já as recalitrantes não toleram a dessecação na maturidade e, em geral, têm períodos de vida muito limitados no armazenamento (Castro *et al.*, 2004).

Alguns pesquisadores já relataram o grau de umidade de sementes de diversas espécies, mas não foram encontrados resultados em diásporos de *G. polymorpha*, entretanto, Wielewiczki *et al.* (2006), realizaram uma análise em dados de pesquisa do teor de água de sementes de 27 espécies florestais nativas do sul do Brasil e estabeleceram que 21 das espécies estudadas apresentaram comportamento ortodoxo e teor de água médio entre 6,6 e 19,8%, o que permite sugerir que diásporos de *G. polymorpha* são ortodoxos e o grau de umidade obtido está de acordo com a média encontrada em espécies relacionadas.

Os diásporos foram submetidos a diferentes temperaturas na ausência e presença de luz (16 horas), mas a análise estatística para a percentagem de germinação das sementes demonstrou não haver interação significativa entre os dois fatores avaliados. Os regimes de luz não influenciaram no desempenho germinativo das sementes, sugerindo que as mesmas são fotoblásticas neutras. Entretanto, a temperatura apresentou efeito, sendo que as médias de germinação sob 15° e 20°C foram superiores às médias sob 25° e 30°C (Quadro 1).

Mesmo com o baixo poder germinativo da espécie e ocorrência de germinação em todas as temperaturas testadas, a temperatura em que ocorreu a maior média foi 20°C, que não diferiu estatisticamente de 15°C, embora nesta temperatura o percentual tenha sido inferior. Também se observou que a germinação em média diminuiu conforme aumentou a temperatura. Esses resultados sugerem que a temperatura ótima para a germinação de *G. polymorpha* é entre 15° e 20°C e estão de acordo com Carvalho e Nakagawa (1988). Segundo estes autores, temperaturas superiores ou inferiores à ótima tendem a reduzir a velocidade do processo germinativo, o que pode levar à redução no total



**Quadro 1** - Germinação das sementes de *Gochnatia polymorpha* submetidas a diferentes temperaturas. Santa Maria – RS

Temperatura	Germinação (%)
15° C	9,8 a
20° C	11,5 a
25° C	4,2 b
30° C	2,5 b
CV%	36,4

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

da germinação.

Assumindo que as sementes correspondem a um conjunto organizado de células cujo metabolismo depende essencialmente da atividade acoplada de diversas enzimas, seria esperado que, em determinadas temperaturas, a inativação de proteínas ocasionada por temperaturas extremas resultaria em um desequilíbrio metabólico que comprometeria a germinação (Marcos Filho, 2005). Isso pode, possivelmente, explicar a redução no percentual germinativo das sementes de *G. polymorpha* submetidas a 25° e 30°C.

Quanto ao índice de velocidade de germinação (IVG), a análise estatística demonstrou haver interação significativa entre os dois fatores avaliados, e em ambos os regimes de luz, o IVG indicou que o processo germinativo foi mais rápido nas temperaturas de 15° e 20°C (Quadro 2), confirmando os resultados de germinação total. Em relação aos tratamentos submetidos ao fotoperíodo de 16 horas, 15°C foi estatisticamente equivalente a 20°C, porém a 15°C houve uma redução na velocidade de germinação, o que não ocorreu no escuro contínuo. Quanto ao registro da primeira semente germinada, na temperatura de 25°C a germinação ocorreu mais cedo, no 10° dia após a instalação do experimento, em relação a 15° e 20°C, que ocorreram no

19° e 13° dia, respectivamente; entretanto, a 25°C a germinação foi lenta e baixa. A 30°C, a primeira germinação foi registrada no 19° dia, sendo este o tratamento que obteve o menor índice de velocidade de germinação. No escuro contínuo, 15° e 20°C, obtiveram os primeiros registros de germinação aos 14 e 16 dias do teste, respectivamente, diferindo de 25° e 30°C, onde a primeira germinação foi registrada aos 22 e aos 21 dias, respectivamente.

Esses resultados evidenciaram que as temperaturas de 15° e 20°C, tanto no fotoperíodo de 16 horas, quanto no escuro contínuo, aceleraram o processo germinativo das sementes, além de terem promovido as maiores médias de germinação, corroborando Carvalho e Nakagawa (1988). Segundo estes autores, a temperatura influencia tanto a velocidade quanto a uniformidade e a germinação total de sementes. Resultados semelhantes foram encontrados por Abreu *et al.* (2005), em estudos com a espécie florestal nativa cataia (*Drimys brasiliensis*), pertencente à família Winteraceae, em que a temperatura constante de 17°C proporcionou maiores percentagens e valores de velocidade de germinação, sendo as temperaturas de 25° e 30°C inadequadas para a germinação de sementes dessa espécie. Gomes e Fernandes (2002) determinaram a temperatura de 15°C, tanto na presença quanto na ausência de luz, e ainda, 20°C na presença de luz,

**Quadro 2** - Índice de velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de contaminação por fungos em diásporos de *Gochnatia polymorpha*, submetidos a diferentes temperaturas, na ausência e presença de luz. Santa Maria - RS

Temperatura	Fotoperíodo 16 horas		Escuro contínuo	
	IVG	Contaminação (%)	IVG	Contaminação (%)
15°C	0,187 abA	90,67 aA	0,248 aA	88,33 abA
20°C	0,354 aA	94,00 aA	0,247 aA	92,33 aA
25°C	0,162 bA	90,00 aA	0,065 bA	92,33 aA
30°C	0,022 cA	91,00 aA	0,093 bA	79,67 bB
CV%	32,72	6,95	32,72	6,95

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

como temperaturas ótimas para a germinação de alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*), espécie arbustiva pertencente à família Asteraceae.

Os resultados encontrados por Gomes e Fernandes (2002) para alecrim-do-campo em relação à sensibilidade luminosa estão de acordo com a resposta de *G. polymorpha*. Os regimes de luz estudados, fotoperíodo de 16 horas e escuro contínuo, não resultaram em diferenças estatísticas significativas na germinação. Isso demonstra que sementes de *G. polymorpha* germinam tanto na presença quanto na ausência de luz, podendo ser esta espécie classificada como fotoblástica neutra, de acordo com Mondo *et al.* (2008).

A indiferença à luz já foi observada em estudos com espécies florestais nativas. Silva *et al.* (2002), relataram que sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) germinam tanto na presença quanto na ausência de luz. Esse resultado também foi encontrado por Mondo *et al.* (2008) para angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), por Rego *et al.* (2009) para murta (*Blepharocalyx salicifolius*) e por Santos *et al.* (2005) para três espécies de ipês, *Tabebuia serratifolia*, *T. chrysostricha* e *T. roseo-alba*.

Conforme Nassif *et al.* (1998), o requerimento de luz para a germinação é fortemente influenciado pela temperatura e, em geral, os dois fatores não têm ação independente sobre a germinação de sementes, sendo que a temperatura exerce um importante papel na germinação de sementes fotossensíveis. No caso de *G. polymorpha* em que a germinação ocorre preferencialmente a temperaturas mais

baixas, a ausência de luz não demonstrou ser um fator limitante no processo.

O Quadro 2 também mostra os resultados de contaminação dos diásporos por fungos, no final do teste, aos 30 dias. No fotoperíodo de 16 horas, observou-se que cerca de 90% dos diásporos estavam contaminados e não houve diferença significativa entre as temperaturas testadas. No escuro contínuo, na temperatura de 30°C, a média de contaminação (79,7%) foi inferior às demais temperaturas testadas (88,3; 92,3 e 92,3%).

No Quadro 3 encontram-se os gêneros de fungos detectados nos diásporos de *G. polymorpha* e suas incidências. Os gêneros com maior ocorrência foram *Bipolaris* e *Alternaria* com incidência média de 18,8% e 11,8%, respectivamente. Ambos foram detectados em diásporos com e sem papus, através dos dois métodos de identificação avaliados, sendo que a assepsia reduziu a média de contaminação por estes fungos, sem, entretanto, eliminar completamente o patógeno. No tratamento de diásporos com papus sem assepsia, *Bipolaris* teve uma incidência de 71,0%. De acordo com Carneiro (1987), os gêneros *Bipolaris* e *Alternaria* possuem espécies que podem causar importantes doenças, podendo ser consideradas possíveis patógenos para essências florestais.

Pelo método do papel de filtro, em diásporos com papus, também foi detectado o gênero *Aspergillus* e a assepsia o eliminou completamente. Pelo método de plaqueamento em meio de cultura BDA, a incidência do gênero foi mais alta e também detectado

**Quadro 3** - Fungos associados aos diásporos de *Gochnatia polymorpha*, detectados pelos métodos de papel filtro e plaqueamento em meio de cultura BDA, na presença e ausência de papus, não submetidos à desinfecção com NaClO 1% (S/A) e submetidos à assepsia (C/A). Santa Maria - RS

Gêneros	PAPEL de FILTRO				BDA				Média
	Com papus		Sem papus		Com papus		Sem papus		
	S/A	C/A	S/A	C/A	S/A	C/A	S/A	C/A	
<i>Bipolaris</i>	71,0	5,0	19,0	1,0	21,0	7,5	24,0	2,0	18,8
<i>Alternaria</i>	0,5	2,5	34,0	0,0	29,5	5,0	23,0	0,0	11,8
<i>Aspergillus</i>	1,5	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	8,0	0,0	3,3
<i>Cladosporium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	3,5	1,0	0,0	1,0
<i>Phoma</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,5	2,5	0,0	0,6
<i>Epicoccum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,3
FNI	1,5	0,0	0,5	0,5	27,0	11,0	26,0	0,5	8,4
Média	7,4	0,7	5,3	0,1	10,2	2,9	9,1	0,4	

FNI = fungos não identificados.

em diásporos sem papus. Conforme Vechiato (2010), espécies de *Aspergillus* fazem parte de um grupo denominado fungos de armazenamento que podem invadir a semente e causar podridão e deterioração das mesmas. Espécies desse gênero podem estar presentes como contaminantes ou sob a forma de micélio dormente, uma vez que sobrevivem nas sementes mesmo com baixos teores de umidade.

Pelo método de plaqueamento em meio BDA foi possível detectar também os gêneros *Cladosporium*, *Phoma* e *Epicoccum*. *Cladosporium* e *Phoma* foram encontrados em diásporos com e sem papus, mas na presença de papus a assepsia não foi tão eficiente, reduzindo de 1,5% para 0,5% a incidência de *Phoma* e mantendo em 3,5% a incidência de *Cladosporium*. Na ausência de papus, a assepsia eliminou completamente estes fungos, no entanto, a incidência já havia sido baixa – 1,0% para *Cladosporium* e 2,5% para *Phoma*. Em sementes florestais, espécies de *Cladosporium* e *Phoma* quando detectadas em alta incidência podem reduzir o poder germinativo, podendo causar podridão nas sementes ainda no campo, além de doenças às plântulas (Araújo e Rossetto, 1987; Carneiro, 1987; Vechiato, 2010).

A incidência do gênero *Epicoccum* foi observada somente pelo método do plaqueamento em BDA, no entanto, com a assepsia não foi detectado. Segundo Vechiato (2010), espécies de *Epicoccum* são saprófitas e comumente encontradas em sementes submetidas à avaliação do estado fitossanitário das sementes. Carneiro (1987), avaliando a sanidade de 17 espécies florestais também detectou esse gênero somente pelo método de plaqueamento em meio de cultura BDA.

O mesmo autor, em testes de sanidade de sementes de quaruba (*Vochysia maxima*) e ipê (*Tabebuia* sp.), retirou as expansões aliformes das sementes para diminuir a percentagem de contaminantes superficiais. Uma característica de *G. polymorpha* é o papus, uma estrutura com relevante papel na dispersão do fruto e com importância taxonômica (Marzinek, 2008). O papus poderia ter relação com a presença e incidência de determinados fungos, por esta razão foi avaliada a sua influência, e igualmente aos resultados obtidos por Carneiro (1987), *Epicoccum* só foi detectado em diásporos sem papus. Por outro lado, verificou-se que os dois gêneros com maior ocorrência, *Bipolaris* e *Alternaria*, em tratamentos sem assepsia, tiveram uma incidência média similar na presença e ausência de papus, o

que indica que essa estrutura não teve influência na presença dos dois principais gêneros detectados e que, possivelmente, estejam associados internamente às sementes (Machado, 1988).

De maneira geral, as sementes de essências florestais apresentam, de acordo com Vechiato (2010), baixas percentagens de germinação pois, dentre outros fatores, a presença de microrganismos pode causar deterioração das sementes, assim como anormalidades e lesões nas plântulas. No caso de *G. polymorpha*, não se sabe, com os dados obtidos nesse experimento, se os fungos presentes são patogênicos e prejudicam a germinação, mas observou-se nos resultados que a germinação foi baixa e a incidência de fungos foi alta.

## CONCLUSÕES

As temperaturas de 15° e 20°C são as mais adequadas para a germinação das sementes de *Gochinatia polymorpha*, promovendo as maiores médias de percentagem e velocidade de germinação. As sementes germinam tanto na presença quanto na ausência de luz, podendo ser classificadas como fotoblásticas neutras. No escuro contínuo, na temperatura de 30°C, a média de contaminação das sementes é inferior às demais temperaturas testadas (15, 20 e 25°C). A incidência de gêneros de fungos identificados foi menor em tratamentos com desinfecção na ausência de papus, no método com papel de filtro. O gênero *Bipolaris* apresentou maior incidência nas sementes com e sem papus em todos os tratamentos. Os gêneros *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Phoma* e *Epicoccum* foram identificados somente em alguns dos tratamentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, D.C.A. de; Nogueira, A.C. e Medeiros, A. C. de. (2005) - Efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de cataia (*Drimys brasiliensis* Miers. Winteraceae). *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 27, n. 1, p. 149-157.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222005000100019>
- Araújo, E.; Rossetto, E.A. (1987) - Doenças e injúrias de sementes. In: Soave, J. e Wetzel, M.M.V. da S. (Ed) - *Patologia de sementes*. Campinas, Fundação Cargill, p. 146-161.
- Backes, P. e Irgang, B.E. (2002) - *Árvores do Sul: guia de identificação e interesse ecológico*. Pallotti,

- Instituto Souza Cruz, p. 70.
- Barnett, H.L.; Hunter, B.B. (2006) - Illustrated genera of imperfect fungi. 4ª ed. St. Paul, Minnesota, APS Press, 164 p.
- Borghetti, F. e Ferreira, A.G. (2004) - Interpretação de resultados de germinação. In: Ferreira, A.G. e Borghetti, F. (Eds.) - *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre, Artmed, p. 209-222.
- Botelho, L. da S. (2006) - *Fungos associados às sementes de ipê-amarelo (Tabebuia serratifolia), ipê-roxo (Tabebuia impetiginosa), aroeira-pimenteira (Schinus molle) e aroeira-salsa (Schinus molle): incidência, efeitos na germinação, transmissão para plântulas e controle*. Dissertação de mestrado. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", 115 p.
- Brancalion, P.H.S.; Novembre, A.D. da L.C.; Rodrigues, R.R. e Chamma, H.M.C.P. (2008) - Efeito da luz e de diferentes temperaturas na germinação de sementes de *Heliocarpus popayanensis* L. *Revista Árvore*, vol. 32, n. 2, p. 225-232.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622008000200005>
- Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. (2009) - *Regras para análise de sementes*. 1ª ed. Brasília, 396 p.
- Carneiro, J.S. (1987) - Testes de sanidade de sementes de essências florestais. In: Soave, J. e Wetzel, M.M.V. da S. (Eds.) - *Patologia de sementes*. Campinas, Fundação Cargill, p. 386-394.
- Carvalho, P.E.R. (1994) - *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Brasília, Embrapa – SPI, 269 p.
- Carvalho, P.E.R. (2003) *Espécies arbóreas brasileiras*. 1ª ed. Brasília, Embrapa, 280 p.
- Carvalho, N.M. de e Nakagawa, J. (1988) - *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 3ª ed. Campinas, Fundação Cargill, 424 p.
- Castro, R.D. de; Bradford, K.J. e Hilhorst, H.W.M. (2004) - Desenvolvimento de sementes e conteúdo de água. In: Ferreira, A.G. e Borghetti, F. (Eds.) - *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre, Artmed, p. 51-67.
- Dhingra, O.D.; Muchovej, J.J.; Filho, J. da C. (1980) - *Tratamento de sementes (controle de patógenos)*. Viçosa, Imprensa Universitária da UFV, 121 p.
- Ferreira, A.G.; Cassol, B.; Rosa, S.G.T. da; Silveira, T.S. da; Stival, A.L. e Silva, A.A. (2001) - Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul. *Acta Botânica Brasileira*, vol. 15, n. 2, p. 231-242.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062001000200009>
- Ferreira, A.G. (2004) - Interferência: competição e alelopatia. In: Ferreira, A.G. e Borghetti, F. (Eds.) - *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre, Artmed, p. 251-262.
- Figliolia, M.B.; Piña-Rodrigues, F.C.M. e Nogueira, E. de S. (2007) - Controle de qualidade de sementes florestais: Propostas de parâmetros técnicos. In: Piña-Rodrigues, F.C.M. (Ed.) - *Parâmetros Técnicos para Produção de Sementes Florestais*. Rio de Janeiro, Seropédica, p. 143-187.
- Glufke, C. (1999) - *Espécies florestais recomendadas para recuperação de áreas degradadas*. 1ª ed. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 48 p.
- Gomes, V. e Fernandes, G.W. (2002) - Germinação de aquênios de *Baccharis dracunculifolia* D. C. (Asteraceae). *Acta Botânica Brasileira*, vol. 16, n. 4, p. 421-427.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062002000400005>
- Henning, A.A. (2005) - *Patologia e tratamento de sementes: noções gerais*. 2ª ed. Londrina, Embrapa Soja, 52p.
- Lima Junior, M. de J.V. (2010) - *Manual de procedimentos para análise de sementes florestais*. Manaus, UFAM, 46 p.
- Lorenzi, H. (1998) - *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2ª ed. Nova Odessa, SP, Editora Plantarum, 89 p.
- Lucca Filho, O.A. (1987) - Metodologia dos testes de sanidade de sementes. In: Soave, J. e Wetzel, M.M.V. da S. (Ed) - *Patologia de sementes*. Campinas, Fundação Cargill, p. 276-298.
- Machado, J. da C. (1988) - Patologia de sementes: significado e atribuições. In: Carvalho, N.M. de e Nakagawa, J. (Eds.) - *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 3ª ed. Campinas, Fundação Cargill, p. 371-419.
- Machado, C.F.; Oliveira, J.A. de; Davide, A.C. e Guimarães, R.M. (2002) - Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson). *Cerne*, vol. 8, n. 2, p. 17-25.
- Maguire, J.D. (1962) - Speed of germination - Aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, vol. 2, n. 1, p. 176-177.
- Marcos Filho, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. (2005) - Piracicaba: Fealq, 495 p.
- Martins, C.C.; Machado, C.G. e Nakagawa, J. (2008) - Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) (Leguminosae). *Revista Árvore*, vol. 32, n. 4, p. 633-639.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622008000400004>
- Marzinek, J. (2008) - *Aspectos estruturais de órgãos*



- reprodutivos de seis espécies de Eupatorieae (Asteraceae), com ênfase na ontogênese das cípselas e sementes. Tese de Doutorado. Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 99 p.
- Melo, P.R.B.; Oliveira, J.A.; Pinto, J.E.B.P.; Castro, E.M.; Vieira, A.R. e Evangelista, J.R.E. (2007) - Germinação de aquênios de arnica (*Lychnophora pinaster* Mart.) armazenados em diferentes condições. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 31, n. 1, p. 75-82.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000100012>.
- Menezes, N.L.; Franzin, S.M.; Roversi, T. e Nunes, E.P. (2004) - Germinação de sementes de *Salvia splendens* Sellow em diferentes temperaturas e qualidades de luz. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 26, n. 1, p. 32-37.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222004000100005>
- Mondo, V.H.V.; Brancalion, P.H.S.; Cicero, S.M.; Novembre, A.D. da C. e Neto, D.D. (2008) - Teste de germinação de sementes de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (Fabaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 30, n. 2, p. 177-183.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222008000200022>
- Nassif, S.M.L.; Vieira, I.G. e Fernandes, G.D. (1998) - Fatores externos (ambientais) e internos que influenciam na germinação de sementes. *Informativo Sementes IPEF*. Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais. São Paulo.  
<http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.asp>.
- Nóbrega, L.H.P.; Corrêa Junior, C.; Rodrigues, T.J.D. e Carregari, S.M.J. (1995) - Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de camomila (*Matricaria recutita*). *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 17, n. 2, p. 137-140.
- Oliveira, L.M. de; Davide, A.C. e Carvalho, M.L.M. de. (2008) - Teste de germinação de sementes de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert - Fabaceae. *Revista Floresta*, vol. 38, n. 3, p. 545-551.  
<http://dx.doi.org/10.5380/rf.v38i3.12425>
- Piña-Rodrigues, F.C.M.; Freire, J.M. e Silva, L.D. (2007) - Parâmetros genéticos para colheita de sementes de espécies florestais. In: Piña-Rodrigues, F.C.M. (Ed.) - *Parâmetros Técnicos para Produção de Sementes Florestais*. Seropédica: UFRRJ, 2007. p. 51-102.
- Piña-Rodrigues, F.C.M.; Figliolia, M.B. e Peixoto, M.C. (2004) - Testes de qualidade. In: Ferreira, A.G. e Borghetti, F. (Ed) - *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre, Artmed, p. 283-297.
- Rego, S.S.; Nogueira, A.C.; Kuniyoshi, Y.S. e Santos, A.F. dos. (2009) - Germinação de sementes de *Blepharocalyx salicifolius* (H.B.K.) Berg. em diferentes substratos e condições de temperaturas, luz e umidade. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 31, n. 2, p. 212-220.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222009000200025>
- Santos, C.M.R.; Ferreira, A.G. e Áquila, M.E.A. (2004) - Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, vol. 14, n. 2, p. 13-20.
- Santos, D.L. dos; Sugahara, V.Y. e Takaki, M. (2005) - Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich, *Tabebuia crysotricha* (Mart. ex DC) Standl. e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl) Sand - Bignoneaceae. *Ciência Florestal*, vol. 15, n. 1, p. 87-92.
- Silva, L.M. de M.; Rodrigues, T. de J.D. e Aguiar, I.B. de. (2002) - Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). *Revista Árvore*, vol. 26, n. 6, p. 691-697.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622002000600006>
- Silva, F. de A.S. e Azevedo, C.A.V. de. (2009) - Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: *World Congress On Computers In Agriculture*. Reno, NV, USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. 1CD-ROM.
- Souza-Junior L.; Wendling, I.; Cunha, A.C.M.C.M. da; Rosa, L.S.da e Quoirin, M. (2005) - *Substratos e planta matriz na sobrevivência e crescimento de mudas de cambará*. Colombo-PR, Embrapa Florestas. (Comunicado Técnico 148). 5p.
- Stefanello, M.E.A.; Salvador, M.J.; Ito, I.Y. e Macari, P.A.T. (2006) - Avaliação da atividade antimicrobiana e citotóxica de extratos de *Gochmatia polymorpha* ssp. *floccosa*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, vol. 16, n. 4, p. 525-530.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2006000400015>
- Vechiato, M.H. (2010) - Importância da qualidade sanitária de sementes de florestais na produção de mudas. [cit. 2015.05.24].  
[http://www.infobibos.com/Artigos/2010\\_3/SementesFlorestais/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2010_3/SementesFlorestais/index.htm).
- Wendling, I.; Dutra, L. F. e Grossi, F. (2006) - Produção de mudas de espécies lenhosas. Dados eletrônicos. *Documentos 130*. Colombo, Embrapa Florestas, 55 p.
- Wielewicky, A.P.; Leonhardt, C.; Schlindwein, G. e Medeiros, A.C. de S. (2006) - Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região sul do Brasil. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 28, n. 3, p. 191-197.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222006000300027>