

Caracterização e avaliação da germinação de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* (vell.)) submetidas a diferentes substratos

Emanoeli Chinatto*
Fernanda Griss Baldissera**
Angela Luciana de Avila***

Resumo

O objetivo deste trabalho foi caracterizar o lote de sementes e identificar o substrato mais adequado para proceder ao teste de germinação para sementes de cedro (*Cedrela fissilis*), servindo como indicativo na orientação de parâmetros para regras de análise de sementes (RAS). Os testes foram realizados no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc) Campus de Xanxerê. A germinação foi avaliada em uma temperatura de 25°C sob um fotoperíodo de 16 horas, com as sementes colocadas na posição entre e sobre os substratos areia, vermiculita, papel mata-borrão e papel germinação. As variáveis avaliadas foram índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de germinação e porcentagem de plântulas normais, anormais, sementes mortas e duras. A maior velocidade de germinação, porcentagem de germinação e porcentagem de plântulas normais ocorreu nas sementes sobre areia (T1) e sobre substrato vermiculita (T2), os quais não apresentaram diferença significativa entre si, sendo estes os melhores substratos para condução do teste de germinação em sementes de *Cedrela fissilis* no presente estudo.

Palavras-chave: Teor de umidade. Peso de mil. Sementes. Regras de análise de sementes.

1 INTRODUÇÃO

O cedro (*Cedrela fissilis*) é uma espécie arbórea que pertence à família Meliaceae e desenvolve-se no interior da floresta primária, iniciando seu desenvolvimento a partir da abertura de clareiras, ou na bordadura da floresta, apresentando grande agressividade na vegetação secundária. No Brasil, sua ocorrência se estende desde o Rio Grande do Sul até Minas Gerais (CARVALHO, 2003; LORENZI, 1998).

A espécie apresenta madeira considerada de lei, com importante valor econômico, podendo atingir 10-25 m de altura e 40-80 cm de DAP. Além disso, por ser uma espécie nativa e apresentar interação com a fauna, também é recomendada para programas de recuperação de áreas degradadas

*Acadêmica do curso de Engenharia Florestal pela Universidade do Oeste de Santa Catarina; Rua Dirceu Giordani, 696, Bairro Jardim Universitário, 89820-000, Xanxerê, SC; manuchinatto@hotmail.com.br

**Acadêmica do curso de Engenharia Florestal pela Universidade do Oeste de Santa Catarina; fernannda_b@hotmail.com

***Engenheira Florestal; Mestre Engenharia Florestal; Professora da Universidade do Oeste de Santa Catarina; angelade-avila@gmail.com

(CARVALHO, 2003), e muito utilizada no paisagismo de praças públicas, parques, grandes jardins e na arborização de ruas (LORENZI, 1998).

Considerando a importância da espécie como matéria-prima para a fabricação de produtos de origem florestal, na recuperação de áreas degradadas e paisagismo, se faz necessário o desenvolvimento de técnicas adequadas para provimento de sementes em programas de produção de mudas.

A qualidade física e fisiológica de um lote de sementes é determinada mediante sua análise, fornecendo informações para fins de semeadura e armazenamento, tendo como a principal finalidade determinar o valor de cada lote, tornando possível a utilização das sementes (FIGLIOLIA et al., 1993).

O peso de mil sementes é utilizado para determinar a densidade de semeadura, número de sementes por embalagem e o peso da amostra de trabalho para análise de pureza sendo uma informação que indica o tamanho das sementes (BRASIL, 2009). Assim, constitui-se em uma informação útil para os viveiristas que conseguem determinar a quantidade de sementes necessárias no momento da semeadura.

O teste de teor de umidade tem como objetivo determinar o conteúdo de umidade de sementes, sendo fundamental para a conservação da qualidade do mesmo. Com a obtenção desta informação se torna possível manejar as sementes de forma correta através de práticas adequadas que resultem em uma conservação por um período maior de tempo (FIGLIOLIA et al., 1993).

Um dos meios empregados na avaliação da qualidade fisiológica das sementes é o teste de germinação, o qual é conduzido sob condições de temperatura e substratos ideais para cada espécie (MEDEIROS et al., 1999). Sendo realizado de acordo com as recomendações estabelecidas nas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

A capacidade e a velocidade em que uma semente madura pode germinar sofrem influências de diversos fatores (CARDOSO et al., 2004), os quais são necessários para iniciar ou concluir o processo germinativo e a restrição de algum deles pode atuar como regulador (CASTRO et al., 2005).

Segundo Floriano (2004) os principais fatores limitantes no que diz respeito ao processo germinativo são: água, temperatura, luz, gases, substrato, recipiente, nutrientes, inibidores bioquímicos, fauna e microorganismos.

Nesse contexto, o substrato tem a função de suprir as sementes de umidade e proporcionar condições para a germinação e desenvolvimento das plântulas (FIGLIOLIA et al., 1993).

Diversas espécies arbóreas nativas, com grande potencial de utilização, têm seu uso limitado em função da carência de informações técnicas sobre suas sementes (BARBEDO et al., 1998) como é o caso do cedro (*Cedrela fissilis*). Assim, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar o lote de sementes e identificar o substrato mais adequado para proceder ao teste de germinação para sementes de Cedro (*Cedrela fissilis*), contribuindo como indicativo na orientação de parâmetros para as Regras de Análise de Sementes (RAS).

2 MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de *Cedrela fissilis* utilizadas no estudo foram coletadas em 22 de julho de 2010, nos municípios de Sobradinho e Arroio do Tigre, RS, sendo disponibilizadas pelo programa Bolsa de Sementes (Convênio AFUBRA/UFSM). O trabalho foi conduzido no laboratório de análise de sementes da Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), Campus de Xanxerê, sendo o experimento instalado no dia 09 de outubro de 2010.

O peso de 1000 sementes foi determinado a partir da utilização de 8 amostras, sendo cada uma delas composta por 100 sementes e, assim, obtido o peso em balança analítica, para posterior cálculo do coeficiente de variação, conforme metodologia descrita nas RAS (BRASIL, 2009).

O grau de umidade foi obtido com base no método da estufa a 105 °C, sendo utilizadas cinco amostras com 25 sementes cada. Primeiramente, os recipientes (cadinhos de porcelana) foram secados em estufa a 105 °C, por 24 horas. Em seguida, as amostras foram colocadas nos recipientes e levadas para estufa com circulação de ar durante 24 horas (BRASIL, 2009).

No teste de germinação, foram avaliados oito tratamentos, os quais são descritos a seguir: T1 constituído de sementes sobre substrato areia, T2 sementes sobre substrato vermiculita, T3 sementes sobre substrato papel mata borrão, T4 sementes sobre substrato papel germinação, T5 sementes entre substrato areia, T6 sementes entre substrato vermiculita, T7 sementes entre substrato papel mata borrão e T8 sementes entre substrato papel germinação. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento.

O material utilizado (substratos para germinação, pinças, etc.) no experimento foi esterilizado em autoclave a uma temperatura de 105°C durante 1 hora, buscando diminuir a contaminação por patógenos. As caixas gerbox foram esterilizadas com álcool 70%, permanecendo em câmara de fluxo com radiação ultravioleta por 30 minutos. As sementes também passaram por um processo de desinfestação em hipoclorito de sódio a 2,5% por 5 minutos, sendo posteriormente lavadas em água destilada. A montagem dos tratamentos ocorreu em câmara de fluxo, buscando evitar possíveis contaminações. A condução do experimento ocorreu em sala de germinação a uma temperatura de 25°C e fotoperíodo de 16 horas.

Durante a condução do experimento foi avaliado o índice de velocidade de germinação (IVG), sendo contabilizadas as sementes germinadas a cada 2 dias, a partir da protrusão da radícula com no mínimo 1 cm de comprimento até o dia da última contagem, a qual foi encerrada aos 32 dias após a instalação do experimento. O IVG foi calculado de acordo com Maguire (1962 apud FERREIRA et al., 2004). Quando a germinação estabilizou, o experimento foi encerrado e então foi avaliada a porcentagem de germinação, contabilizando plântulas normais e anormais, sementes mortas e duras. Para análise estatística os valores foram transformados em \arcsen raiz quadrada ($\sqrt{x/100}$) para os dados em porcentagem, com o objetivo de normalizar a distribuição. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e em caso de diferença significativa, ao teste de comparação de médias de Tukey ($\alpha=5\%$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso de mil sementes encontrado para o lote de sementes de cedro utilizado no estudo foi de 22,59 g e o grau de umidade correspondente foi de 13,21%. No que diz respeito ao peso de mil sementes de cedro (*Cedrela fissilis*), um estudo realizado por Fortes (2004) encontrou 20,65 g, como valor mínimo e 39,95 g como valor máximo para lotes de diferentes procedências. Com relação ao grau de umidade, o mesmo autor relatou que os valores para o grau de umidade mínimo e máximo encontrados para os diversos lotes foram de 6,70 e 13,57, respectivamente. Dessa forma, os valores encontrados no presente estudo encontram-se dentro desta faixa de valores descritos.

Corvello et al., (1999) ao estudar a maturação fisiológica de sementes de Cedro (*Cedrela fissilis*) por meio da colheita de frutos em 8 épocas diferentes (25, 27, 29, 31, 32, 33, 34 e 35 semanas após a antese) encontrou valores para teor de umidade que variam de 72,9% com 25 semanas após

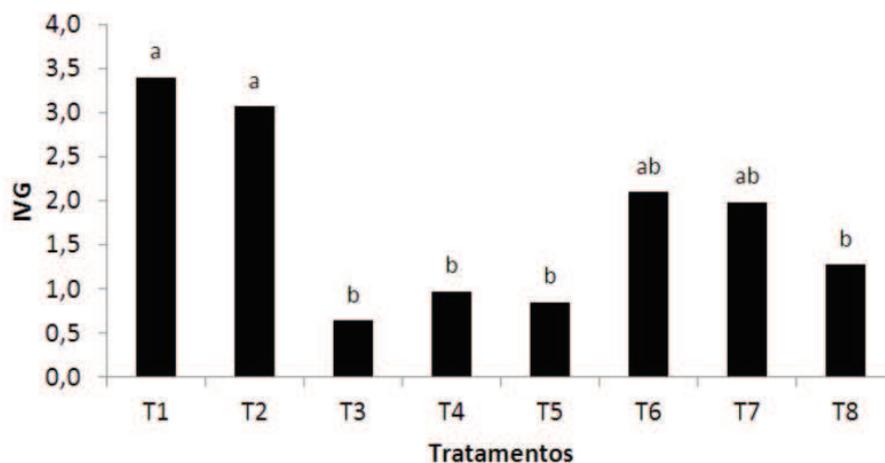
a antese (sementes verdes) e 15,2% com 35 semanas após a antese (frutos em estado deiscente), neste momento ocorreu uma das maiores taxas de germinação (91,8%).

Wielewicky et al., (2006) ao analisar 27 espécies nativas da região Sul do Brasil, com lotes de diferentes procedências e diferentes estádios de maturidade, encontrou como proposta de padrão de teor de umidade para sementes de Cedro (*Cedrela fissilis*) 12,9%.

Ao analisar os resultados obtidos por Corvello et al. (1999) e Wielewicky et al. (2006) é possível verificar a semelhança dos valores encontrados no presente estudo.

As primeiras sementes de cedro (*Cedrela fissilis*) iniciaram a germinação após o quarto dia de implantação do experimento e finalizaram aos 32 dias, quando o processo germinativo cessou definitivamente. O tratamento que apresentou maior índice de velocidade de germinação (IVG) foi o T1 (sobre areia) e o que apresentou menor IVG foi o T3 (sobre papel mata-borrão) os quais diferiram estatisticamente entre si (Figura 1).

Figura 1 – Índice de velocidade de germinação para sementes de Cedro (*Cedrela fissilis*)



Em que: Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Rego et al., (2009) avaliando a germinação de sementes de *Blepharocalyx salicifolius* em diferentes substratos e condições de temperatura, luz e umidade, encontraram na temperatura de 25°C, que o substrato areia proporcionou um dos maiores valores para o IVG.

O T1 era composto pelas sementes sobre o substrato areia, no entanto, quando as sementes foram colocadas entre o substrato areia (T5) foi encontrado um dos menores valores para o IVG (0,85). Este fato pode ser explicado por algumas características inconvenientes desse substrato, como drenar excessivamente a água além de ser pesado (FOSSATI, 2007).

Santos e Aguiar (2000) encontraram para sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana*), que o substrato que proporcionou maior IVG foi o substrato areia. No entanto, quando as sementes foram colocadas para germinar entre substrato areia, houve uma diminuição no índice IVG, mesmo padrão observado no presente estudo. Embora, de acordo com os autores, a semente entre o substrato areia proporcione maior área de contato entre ambos, o que é considerado uma característica importante para acelerar o processo germinativo, no presente estudo a camada de substrato que cobria as sementes deve ter sido muito grande, o que ocasionou um baixo IVG do tratamento T5, diferindo estatisticamente de T1.

Quando as sementes foram colocadas sobre o substrato vermiculita (T2) também foi encontrado um alto IVG, não diferindo estatisticamente de T1 (sobre areia), porém, no tratamento T6 (entre vermiculita) ocorre uma diminuição no IVG.

Figliolia (1984 apud FIGLIOLIA et al., 2006), estudando os efeitos do substrato e da temperatura na germinação de sementes de cedro-rosa (*Cedrela fissilis*), constatou que a vermiculita foi um substrato eficiente promovendo uma ótima germinação; elevados valores de IVG foram obtidos nas temperaturas constantes de 25 e 30 °C. Rêgo (2004) avaliando o efeito de diferentes substratos e temperaturas sobre a germinação e o vigor de sementes de jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*), também encontrou que quando as sementes foram colocadas para germinar sobre o substrato vermiculita houve um dos maiores valores de IVG.

Os tratamentos sobre papel mata-borrão (T3) e sobre papel germinação (T4) apresentaram baixos valores de IVG, não diferindo estatisticamente entre si. Isso se deve ao fato de ambos os substratos não fornecerem teores de umidade suficientes para a semente, não dando continuidade ao seu desenvolvimento. Além disso, foi constatado um maior nível de contaminação por fungos em ambos os tratamentos.

Santos e Aguiar (2000), ao avaliarem a germinação de sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana*), observaram que a germinação das sementes foi mais lenta sobre papel germinação a 25 °C. Lone et al. (2007), ao avaliarem a germinação de *Melocactus bahiensis* em diferentes substratos e temperaturas, relataram que no substrato papel observou-se uma menor capacidade de retenção de água, e houve então necessidade de reumedecê-lo, porém, apesar de o reumedecimento não invalidar o teste, BRASIL (2009) recomenda não umedecer o substrato após a semente, pois esta operação, além de causar variações nos resultados, pode também propiciar o aparecimento de fungos.

Com relação aos tratamentos T7 (entre papel mata-borrão) e T8 (entre papel germinação), ambos apresentaram maiores valores de IVG quando comparados aos tratamentos T3 (sobre papel mata-borrão) e T4 (sobre papel germinação). Isso pode estar associado ao fato da semente estar entre substrato, mantendo assim um maior nível de umidade, fornecendo uma melhor condição para o seu desenvolvimento.

Os tratamentos T1 e T2 apresentam a maior porcentagem de germinação e ambos não apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 1). Rodrigues et al. (2008) avaliando a germinação de sementes de pessegueiro-bravo (*Prunus selowii* Koehne) no município de Canoinhas-SC, sob diferentes condições de luz e substrato, observou que as sementes expostas aos substratos areia e vermiculita também apresentaram melhores porcentagens de germinação.

Medeiros et al. (1998), ao avaliarem o efeito de diferentes substratos e temperaturas para *Podocarpus lambertii*, no município de Colombo-PR, em uma temperatura de 25°C, relataram que o substrato areia também proporcionou uma das maiores porcentagens de germinação.

Em contrapartida, no que se refere ao presente estudo, o tratamento entre areia (T5) ocasionou uma redução considerável na porcentagem de germinação, sendo o valor encontrado de 29%. Em um estudo realizado com sementes de sacambu (*Platymiscium floribundum*), Mendonça et al. (2004) observaram que a germinação entre areia foi inferior em relação aos demais substratos usados.

No tratamento T6 (entre vermiculita) também foi observada alta porcentagem de germinação (70%) não diferindo estatisticamente de T1 e T2.

As menores porcentagens de germinação foram observadas nos substratos sobre papel mata-borrão (19%) e entre papel germinação (20%), não apresentando diferença significativa entre si. Varela et al. (2005), avaliando sementes de itaubarana (*Acosmium nitens*), observaram que o substrato papel germinação também mostrou-se desfavorável para a germinação das sementes. A baixa taxa de germinação nesta condição foi associada à utilização do substrato papel germinação em caixas gerbox, em que ocorreu uma desidratação rápida e excessiva, sendo assim foi necessário reumedecê-lo durante o decorrer do teste, o que ocasionou o aparecimento de fungos contribuindo

para a perda de germinação. Assim, observa-se novamente que a menor retenção de umidade nos substratos tipo papel torna-se um fator limitante para a germinação das sementes de espécies florestais, que é em geral, mais lenta, quando comparadas a espécies agrícolas.

Tabela 1 – Porcentagem de germinação de sementes de *Cedrela fissilis*, em diferentes substratos

Tratamentos	% Germinação		
T1	87	a	
T2	83	a	
T3	19		c
T4	30	b	c
T5	29	b	c
T6	70	a	b
T7	44	a	b c
T8	20		c

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si pelo teste de tukey ao nível de 5% de significância.

Considerando que não somente o IVG e a porcentagem de germinação são importantes, mas também a capacidade de produzir plântulas de boa qualidade observa-se que os substratos que produziram maior quantidade de plântulas normais foram sobre areia (T1) e sobre vermiculita (T2), reafirmando a qualidade destes substratos para a presente espécie (Tabela 2).

O tratamento sobre areia (T1) apresentou a maior porcentagem de plântulas normais, seguidos dos tratamentos T2 (sobre vermiculita), não apresentando diferença significativa entre si. Para sementes de ipê (*Tabebuia chrysotricha*), Martins et al. (2008), avaliando a interação entre diferentes estágios de colheita e substratos na germinação da espécie, encontraram que o substrato areia foi o mais favorável ao teste de germinação e ao crescimento de plântulas normais e, além disso, minimiza o ataque de fungos na germinação.

O tratamento sobre areia (T1) proporcionou às sementes um ambiente mais favorável ao desenvolvimento de plântulas, sendo 75% de plântulas normais e 12% de plântulas anormais, não ocasionando a deteriorização de nenhuma semente, reafirmando a qualidade deste substrato para a realização de teste de germinação para esta espécie. No tratamento sobre vermiculita (T2), também foi observada uma elevada porcentagem de plântulas normais (63%), porém houve um acréscimo no número de plântulas anormais (20%) e de sementes mortas (13%), no entanto, este tratamento não difere estatisticamente de T1.

O tratamento T6 (entre vermiculita) também originou uma alta porcentagem de plântulas normais (42%) não diferindo estatisticamente de T2. Em contrapartida, os tratamentos realizados sobre e entre substrato vermiculita (T2 e T6) apresentaram também os maiores índices de sementes mortas, o que pode ser decorrente do alto teor de umidade que o substrato retém.

Os tratamentos T3 (sobre papel mata-borrão) e T8 (entre papel germinação) apresentaram os maiores índices de sementes duras, 80% e 77% respectivamente. Para sementes de *Albizia lebbbeck*, Dutra et al. (2007) relataram que os substratos que apresentaram maiores porcentagens de sementes duras foram sobre e entre papel toalha *germitest*. Esses resultados indicam que ambos os substratos possuem baixa retenção de água, não proporcionando condições adequadas para o desenvolvimento das sementes.

No entanto, quando as sementes foram colocadas entre papel mata-borrão (T7) ocasionando um aumento da área de contato da semente com o substrato e um aumento na umidade, ocorreu então, uma diminuição no número de sementes duras e aumento no número de sementes germinadas.

Tabela 2 – Porcentagens de plântulas normais, anormais, sementes mortas e duras, observadas no teste de germinação para Cedro (*Cedrela fissilis*), submetidas a diferentes substratos

Tratamentos	% Plântulas Normais		% Plântulas Anormais		% Sementes Mortas			% Sementes Duras	
T1	75	a	12	a b	0	c	13	b c	
T2	63	a	20	a b	13	a b	4	c	
T3	0	c	19	a b	1	b c	80	a	
T4	0	c	30	a b	5	a b c	65	a	
T5	22	b c	7	b	6	a b c	65	a	
T6	42	a b	28	a b	15	a	15	b c	
T7	0	c	46	a	2	a b c	52	a b	
T8	0	c	20	a b	3	a b c	77	a	

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si pelo teste de tukey ao nível de 5% de significância.

Dessa maneira, é possível afirmar a qualidade dos substratos areia e vermiculita para a realização de testes de germinação para semente cedro (*Cedrela fissilis*), obtendo os melhores resultados quando as sementes são postas para germinar sobre o substrato areia e sobre vermiculita.

4 CONCLUSÃO

O lote de sementes de Cedro (*Cedrela fissilis*), avaliado no experimento apresentou como peso de mil sementes 22,59 e 13,21% de umidade.

Os melhores substratos para conduzir testes de germinação para sementes de cedro foram o substrato areia e vermiculita, com as sementes sobre substrato, pois proporcionaram maior IVG, porcentagem de germinação e o maior número de plântulas normais.

Os substratos considerados mais desfavoráveis para condução de testes de germinação para sementes de cedro foram os substratos papel mata-borrão na condição sementes sobre substrato, e o papel germinação, com as sementes em ambas as posições (sobre e entre substrato).

Abstract

*The aim of this paper was to distinguish the lot of seeds and to identify the more appropriate substrate to proceed the germination test for Cedar seeds (*Cedrela fissilis*), an indicative on the conduct of parameter for Seed analysis rules (SAR). The tests were accomplished in the Seed Analysis Laboratory of the Western Santa Catarina State University, in Xanxerê, Santa Catarina State, Brazil. The germination test was conducted in the temperature of 25°C, under a photo period 16 hours, with the seeds put in a position among and on the sand substrates and vermiculite, blotting paper, and germination paper. The variables measured were Velocity germination Index (VGI), the percentage of germination and the percentage of normal seedlings, abnormal, dead and hard seeds. The highest velocity of germination, percentage germination and percentage of normal seedlings occurred in the seeds on sand substrate (T1) and vermiculite substrate (T2), which didn't presented a significative difference by Tukey's test ($\alpha = 0,05$). The better conditions to conduct the test of germination in seeds of *Cedrela fissilis* are the seeds on sand substrate.*

Keywords: Germination. Moisture content. Weight of on thousand seeds. Rules of analysis of seeds.

REFERÊNCIAS

- BARBEDO, Cláudio José et al. Germinação e armazenamento de diásporos de cerejeira (*Eugenia involucrata* dc. - Myrtaceae) em função do teor de água. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 20, n 1, p. 184-188. 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 2009.
- CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1, 2003.
- CARDOSO, Victor José Mendes. Germinação. In: KERBAUY, Gilberto Barbante. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: Guanabara Koogan, 2004.
- CASTRO, Paulo R. C.; KLUGE, Ricardo A.; PERES, Lázaro E. P. **Manual de fisiologia vegetal: teoria e prática**. Piracicaba, SP: Agronômica Ceres, 2005.
- CORVELLO, Walcir Brasil Vaz et al. Maturação fisiológica de sementes de cedro (*cedrela fissilis* vell.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n 2, p. 23-27, 1999.
- DUTRA, Alek, Sandro; MEDEIROS FILHO, Sebastião; DINIZ, Fábio Oliveira. Dormência, substrato e temperatura para germinação de sementes de albizia (*Albizia lebbek* (L.). **Revista. Ciên. Agron.**, Fortaleza, v. 38, n. 3, p. 291-296, jul. set., 2007
- FERREIRA, Alfredo Gui; BORGHETTI, Fabian. Interpretação de resultados de germinação. In: FERREIRA, Alfredo Gui; BORGHETTI, Fabian. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- FIGLIOLIA, Maria Baslistiero et al. **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF, 1993.
- FIGLIOLIA, Márcia Balistiero; AGUIAR, Ivor Bergemann; SILVA, Antonio da. Germinação de sementes de *Lafoensia glyptocarpa* koehne (mirindiba-rosa), *Myroxylon peruiferum* l. f. (cabreúva-vermelha) e *Cedrela fissilis* vell. (cedro-rosa). **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 18, n. único, p. 49-58, dez. 2006.
- FLORIANO, Eduardo Pagel. Germinação e dormência de sementes florestais. **Caderno Didático n. 2**, Santa Rosa, 2004.
- FORTES, Fabiano de Oliveira. **Diagnóstico das análises de sementes de espécies florestais nativas e exóticas do estado do Rio Grande do Sul**. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de concentração Manejo Florestal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). Santa Maria, RS, 2004.
- FOSSATI, Luiz Cláudio. **Ecofisiologia da germinação das sementes em populações de *Ocotea puberula* (rich.) ness, *prunus sellowii* koehne e *Piptocarpha angustifolia* dusén ex malme**. Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração Silvicultura, Centro de Ciências Florestais e da Madeira, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, 2007.
- LONE, Alessandro Borini et al. Germinação de *Melocactus bahiensis* (Cactaceae) em diferentes substratos e temperaturas. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n.4, p. 365-369, 2007.
- LORENZI, Harri. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 5. ed. São Paulo: Plantarum, 1998.

- MARTINS, Cibele Chalita; MARTINELLI-SENE, Adriana; NAKAGAWA, João. Estágio de colheita e substrato para o teste de germinação de sementes de ipê (*Tabebuia chrysotricha* (mart. ex dc.) standl.). **Revista. Árvore**, Viçosa-MG, v. 32, n.1, p. 27-32, 2008.
- MEDEIROS, Antonio Carlos de Souza; ZANON, Ayrton. Germinação de sementes de sapuva (*Machaerium stiptatum* (DC.) Vog e de acácia marítima (*Acacia longifolia* (Andr.) Wildenow). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 38, p. 31-38, Jan./Jun. 1999.
- MEDEIROS, Antonio Carlos de Souza; ZANON, Ayrton. Efeitos do substrato e da temperatura na germinação de sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana* (baillon) l.b. smith & r.j. down) e de pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii* klotzch ex ndl.). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 36, p.21-28, Jan./Jun. 1998.
- MENDONÇA, Elisabeth Aparecida Furtado de; CERV, Fernanda; ALBUQUERQUE, Maria Cristina de Figueiredo e. Germinação de sementes de sacambu (*Platymiscium floribundum* vog.-papilionoideae) em diferentes substratos e temperaturas. **Rev. Agr. Trop.** Cuiabá v. 8, n. 1, p. 1-181 2004.
- RÊGO, Gizela Maia; POSSAMAI, Edilberto. Efeito do substrato e da temperatura sobre a germinação e vigor de sementes do jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*). Colombo: Embrapa Florestas, 2004. (**Embrapa Florestas, Comunicado técnico 127**).
- REGO, Suelen Santos; NOGUEIRA, Antonio Carlos; KUNIYOSHI, Yoshiko Saito; SANTOS, Álvaro Figueredo dos. 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, 2009.
- RODRIGUES, Elisângela Ronconi; HIRANO, Elcio; NOGUEIRA, Antonio Carlos. Germinação de sementes de Pessegueiro-bravo sob diferentes condições de luz e substrato. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 91-94, 2008.
- SANTOS, Sérgio Roberto Gracia dos; AGUIAR, Ivor Bergemann. Germinação de sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana* (baill.) smith & downs) em função do substrato e do regime de temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 22, n. 1, p. 120-126, 2000.
- VARELA, Vania P; COSTA, Suely de Souza; RAMOS, Michele Braule P. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de itaubarana (*Acosmium nitens* (Vog.) Yakovlev) - Leguminosae, Caesalpinoideae. **ACTA AMAZONICA**. v. 35, 2005
- WIELEWICK, Angelica Polenz; LEONHARDT, Cristina; SCHLINDWEIN; MEDEIROS, Antonio Carlos de Souza. Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região sul do Brasil. Nota Científica. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 28, n. 3, p. 191-197, 2006

