

Armazenamento e viabilidade de sementes de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.

Renata Lúcia Grunennvaldt¹, Edison Bisognin Cantarelli², Adriana Tourinho Salamoni^{2*}

¹Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

²Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil

*Autor correspondente, e-mail: adrisalamoni@hotmail.com

Resumo

Este trabalho teve como objetivos estabelecer metodologias para armazenamento e testes de germinação e viabilidade de sementes de *C. canjerana*. Para a promoção da deiscência dos frutos, estes foram colocados em bandeja à temperatura ambiente (20°C) e em sacos plásticos a 25°C. No armazenamento das sementes, estas foram acondicionadas em envelopes de papel e becker vedado. Para o teste do tetrazólio, sementes foram submersas por 1, 2 ou 3 horas no sal de tetrazólio a 1%. Os testes de germinação, em laboratório e no viveiro, foram conduzidos sob diferentes tempos de armazenamento das sementes. Os resultados mostraram que duas horas de submersão das sementes no sal de tetrazólio a 1% são eficientes para a determinação da viabilidade. Além disso, pode-se perceber a eficiência do armazenamento dos frutos em sacos plásticos a 25°C, por até sete dias, para promover a deiscência, bem como o armazenamento das sementes em envelopes de papel, a 25°C por até 10 dias. O teste de germinação em placas de petri é eficiente quando as sementes são armazenadas em sacos de papel, por até uma semana, a 25°C. No viveiro, o teste de germinação pode ser usado quando as sementes são armazenadas por até 20 dias em sacos plásticos, a 5°C.

Palavras-chave: Armazenamento, Espécie nativa, Temperatura, Tetrazólio

Storage and viability of *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. seeds

Abstract

This study aimed to establish protocols for storage, germination and viability seed *C. canjerana*. For the promotion of fruit dehiscence, they were placed in the tray at room temperature (20°C) and in plastic bags at 25°C. In storage, the seeds were stored in paper envelopes and sealed becker. To test the tetrazolium's test, seeds were submerged by 1, 2 or 3 hours in the tetrazolium salt to 1%. Germination tests in the laboratory and in the greenhouse were conducted at different times of seed storage. The results showed that two hours of immersion of the seeds in the tetrazolium salt to 1% are effective for determining viability. Furthermore, one can understand the effectiveness of storage of fruits in plastic bags at 25°C for up to seven days to promote dehiscence and seed storage in paper envelopes at 25°C for up to 10 days. The germination in petri dishes is effective when the seeds are stored in paper bags for up to one week, at 25°C. In the greenhouse, the germination test can be used when the seeds are stored for up to 20 days in plastic bags at 5°C.

Keywords: Storage, Native specie, Temperature, Tetrazolium

A canjerana, *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. é uma espécie arbórea, perenifólia a semicaducifólia, pertencente à família Meliaceae. A árvore pode alcançar até 30 metros de altura e 100-150 centímetros de DAP (diâmetro na altura do peito). A canjerana é uma espécie nativa do Brasil, seu habitat compreende a Floresta Ombrófila Mista e Densa, a Floresta Estacional Decidual e Semidecidual e os Campos de Altitude (Carvalho, 1994).

É uma espécie secundária tardia que pode ultrapassar 300 anos de idade (Carvalho, 1994). Reitz et al. (1988) mencionam uma agressividade bastante pronunciada da espécie sobre os capoeirões e matas secundárias no sul do Brasil, demonstrando, dessa forma, um grande potencial de regeneração e de dinamismo nas associações secundárias, fato importante na silvicultura com espécies nativas. Backes & Irgang (2002) afirmam que as sementes possuem um arilo suculento que as envolve, o qual é consumido por várias espécies de pássaros, macacos e outros mamíferos, além disso o suco do fruto tem ação inseticida.

Conforme Reitz et al. (1988), a canjerana apresenta elevado valor econômico, sua madeira é considerada como uma das mais valiosas do Sul do Brasil, de grande durabilidade quando exposta às intempéries, além de poder ser trabalhada com facilidade, fornecendo um bom acabamento. Também é utilizada na arborização urbana e na ornamentação de parques e jardins. Segundo Gonzaga (2006), a espécie apresenta madeira de alta resistência ao apodrecimento e ao ataque de organismos xilófagos, porém com baixa permeabilidade aos preservativos.

Muitas espécies florestais apresentam produção irregular de sementes, sendo abundante em um ano e escassa em outros. Por essa razão, depois de colhidas e até serem utilizadas, devem ser armazenadas de maneira a atrasar ao máximo o processo de deterioração. Esse procedimento é de particular importância para as sementes com curto período de viabilidade, as recalcitrantes (Carneiro & Aguiar, 1993; Aguiar, 1995). Sementes recalcitrantes, ou sensíveis à dessecação, são aquelas que não sobrevivem com baixos níveis de umidade, o

que impede o seu armazenamento por longos períodos (Roberts, 1973; Medeiros, 2001).

Para Davide et al. (2003) as informações sobre a capacidade de armazenamento das sementes permitem que se forneçam condições adequadas para cada espécie, além da possibilidade de elaborar programas para a conservação de germoplasma. No entanto, diante da grande diversidade de espécies nas florestas tropicais, a literatura ainda é deficiente sobre a tecnologia dessas sementes, principalmente em relação ao comportamento no armazenamento.

Segundo Piña-Rodrigues (2002) e Piña-Rodrigues et al. (2007), devido a acelerada devastação e perda da cobertura florestal, os remanescentes de florestas nativas atuais se distribuem em fragmentos com poucas árvores da mesma espécie, o que pode dificultar a coleta de sementes para estudos. O autor orienta a coleta de sementes analisando a situação em que as árvores se encontram: agregadas, dispersas, em praças públicas ou isoladas.

A canjerana possui sementes recalcitrantes, ou seja, elas respondem à dessecação com a diminuição da sua viabilidade (Longui et al., 1984). Conforme Toledo & Marcos Filho (1997), as condições de armazenamento são os fatores mais importantes relacionados à perda de viabilidade das sementes. Para a canjerana, ainda não existem métodos eficazes para manter a viabilidade das sementes no armazenamento, devendo a semeadura ocorrer logo após a maturação das sementes. Além disso, o poder germinativo da espécie pode variar de 40% até 93%, sendo a germinação considerada lenta (Hartmann et al., 2002; Lorenzi, 2008). Para Backes & Irgang (2002), a emergência ocorre entre 13 e 73 dias após a semeadura, com taxa germinativa média de 60%.

O uso de testes rápidos de viabilidade de sementes, que forneçam informações precisas quanto ao desempenho na semeadura, tem sido usado com eficácia e auxiliado produtores e comerciantes de sementes e mudas. Nesse sentido, o teste de tetrazólio vem sendo empregado na avaliação rápida da viabilidade das sementes de diversas espécies (Mendonça

et al., 2001), pois reflete a atividade das enzimas desidrogenases, envolvidas no processo de respiração. Pela hidrogenação do 2, 3, 5 trifenil cloreto de tetrazólio é produzida nas células vivas uma substância vermelha, estável e não difusível, o trifenil formazan. Isso torna possível distinguir as partes vivas, coloridas de vermelho, daquelas mortas, que mantêm a sua cor (Piña-Rodrigues & Santos, 1988).

De acordo com Oliveira (2004) para duas espécies de *Tabebuia* é indicada a concentração de 0,5% do sal de tetrazólio, por 12 horas, a 30°C. Para Fernandes et al. (2007), a mesma concentração do sal de tetrazólio, por 4 horas à temperatura ambiente, pode ser usada para a visualização da coloração dos tecidos de *Butia capitata* (Mart) Becc. Conforme Dias & Alves (2008), na visualização da estrutura embrionária de *Panicum maximum* Jacq. não houve diferença entre os tratamentos, com a utilização de 0,1; 0,2 ou 1% de tetrazólio, em três horas de exposição ao sal.

O teste do tetrazólio não é muito difundido entre as espécies florestais, mesmo apresentando excelentes condições para ser utilizado rotineiramente, devido a falta de metodologia para as diferentes espécies. Assim, pesquisas têm sido desenvolvidas a fim de se definir uma metodologia adequada e padronizada para cada espécie (Fernandes et al., 2007; Costa et al., 2009; Lamarca et al., 2009). O presente trabalho teve como objetivos analisar a melhor forma de deiscência de frutos e armazenamento das sementes de *C. canjerana*, além de estabelecer metodologias para testes de germinação e de viabilidade de sementes, já que há poucos estudos sobre as espécies nativas do Brasil.

Os frutos de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana) foram coletados diretamente da planta mãe, manualmente em cinco árvores matrizes, aparentemente sadias, com copa bem distribuída e fuste reto (Piña-Rodrigues, 2002; Piña-Rodrigues et al., 2007), em área nativa nos municípios de Frederico Westphalen, Rondinha e Sarandi, no Rio Grande do Sul. As matrizes que forneceram os frutos para os experimentos apresentaram altura média de 14,17 metros e DAP médio de 54,53 centímetros. Os frutos

coletados, na maioria, apresentaram coloração avermelhada e foram classificados como grandes, médios e pequenos. Todas as matrizes apresentavam ramos juvenis.

As coletas foram realizadas nos meses de setembro e novembro de 2009 e agosto e novembro de 2010. Depois de coletados, os frutos foram encaminhados ao Laboratório de Botânica do Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul, da Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Frederico Westphalen – RS, onde foram conduzidos os experimentos.

O experimento de deiscência dos frutos de canjerana foi conduzido após sua desinfestação com solução de hipoclorito de sódio a 1%, por dois (2) minutos, seguindo de lavagem com água destilada por duas vezes. Neste experimento utilizou-se 200 frutos de tamanho médio por tratamento. Os tratamentos foram: (1) frutos permaneceram em bandeja à temperatura ambiente (20°C) e (2) frutos acondicionados em sacos plásticos e mantidos em incubadora (BOD) à temperatura de 25°C. Observou-se diariamente o comportamento da deiscência dos frutos, sendo a avaliação realizada após sete (7) dias, analisando-se a abertura ou não dos frutos e a presença de patógenos (Rego et al., 2009).

Para os testes de viabilidade das sementes foi usado o teste de tetrazólio (Porter et al., 1947). Avaliou-se o tempo necessário para que as sementes, imersas na solução de tetrazólio, apresentassem a coloração indicativa do teste. Foram realizados três tratamentos, com quinze sementes cada. As sementes retiradas dos frutos foram deixadas por 24 horas em água destilada à 25°C. Após, foram cortadas longitudinalmente através do centro do eixo embrionário e imersas na solução de tetrazólio a 1%, onde permaneceram à 25°C por períodos de 1, 2 e 3 horas. Avaliaram-se individualmente as duas metades do embrião, com o auxílio de uma lupa de aumento de quatro (4) vezes, conforme a intensidade e extensão de coloração avermelhada. Para a interpretação dos resultados foram usadas as recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), sendo as sementes classificadas como viáveis (aquelas que apresentaram coloração

avermelhada) ou inviáveis (aquelas que apresentaram leve ou nenhuma coloração) (Piña-Rodrigues & Santos, 1988).

Para avaliar a viabilidade das sementes durante o armazenamento, foram utilizados três períodos (10, 17 e 24 dias) e duas formas (bêquer vedado com papel filme e envelope de papel) de armazenamento à temperatura de 25°C (Corvello et al., 1999). O experimento totalizou seis tratamentos, com 4 repetições e 15 sementes por repetição. Após cada tratamento, as sementes foram colocadas em água destilada por 24 horas em incubadora a 25°C. Após, foram cortadas longitudinalmente e imersas na solução de 1% de tetrazólio permanecendo a 25°C, por mais duas horas. Para avaliação dos embriões foi observada cada metade individualmente, verificando a intensidade e extensão da coloração avermelhada. As sementes foram classificadas como viáveis ou inviáveis (Brasil, 2009).

Foram realizados testes de germinação em laboratório e em viveiro. Sob condições controladas, no laboratório, as sementes foram imersas na solução de hipoclorito de sódio a 1%, por dois minutos, e depois lavadas com água destilada, secas em papel toalha, acondicionadas em sacos de papel e mantidas em incubadora a 25°C. Realizou-se 4 tratamentos (1, 2, 3 e 4 semanas de armazenamento das sementes) (Medeiros, 2001), com quatro (4) repetições e dez (10) sementes por repetição. Após cada tratamento, as sementes foram colocadas em placas de petri, com dimensões de 90x15mm, forradas com papel filtro umedecido com 1,5mL de água destilada. As placas de petri permaneceram em incubadora a 25°C. A avaliação foi realizada diariamente até sete dias após o início da germinação. Para este teste, considerou-se semente germinada quando houve a protusão da radícula (Brasil, 2009).

No viveiro, sementes envoltas pelo arilo, armazenadas por 0, 20 e 40 dias em sacos plásticos, a 5°C, foram semeadas em tubetes preenchidos com substrato comercial e mantidas em estufa com irrigação controlada. O experimento apresentou quatro (4) repetições com quinze (15) sementes por repetição. Na

avaliação, considerou-se germinação quando se observou a emergência dos cotilédones sobre o solo (Ferreira & Borghetti, 2004).

Para comparação das médias de todos os experimentos realizados, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os resultados foram submetidos à análise de variância e os dados discriminados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa ASSISTAT.

Os frutos que permaneceram à temperatura ambiente não sofreram deiscência natural e todos foram atacados por fungos. Acredita-se que esta não seja a forma mais apropriada para promover a deiscência em frutos de canjerana. Dos frutos que permaneceram armazenados por sete dias em sacos plásticos a 25°C, 57% sofreram deiscência. Destes, 15% foram atacados por fungos. Acredita-se que a presença de fungos nos frutos deva-se ao fato de que os mesmos já se apresentavam em estágio avançado de maturação e deveriam ter sido retirados da embalagem num período anterior à sete dias. Segundo Rocha et al. (2007), em estudo de deiscência de frutos de canjerana, o melhor tratamento para deiscência foi o de armazenamento em sacos plásticos sem serragem, por onze (11) dias quando comparado ao período de sete (7) dias.

Anteriormente, determinou-se que a concentração ideal do sal de tetrazólio para avaliação da viabilidade das sementes de canjerana foi de 1%. Na verificação do melhor período de imersão das sementes de canjerana na solução de 1% de tetrazólio, percebeu-se que uma hora de imersão não foi suficiente para demonstrar o número de sementes viáveis, pois este foi de apenas 47 (78,3%). Já, a média de sementes viáveis com duas e três horas de imersão foi de 60 sementes, ou seja, 100%, constatando-se que os tratamentos de duas e três horas de imersão não diferiram significativamente (Tabela 1).

Segundo Krzyzanowski & França-Neto (1991) a escolha da metodologia adequada para o emprego do teste de tetrazólio deve basear-se na facilidade para a diferenciação de tecidos viáveis e inviáveis e na capacidade de diferenciar lotes de qualidade fisiológica

distintas. Em função dos resultados obtidos, nos demais tratamentos onde foi utilizado este teste, as sementes foram imersas por duas horas no sal de tetrazólio.

Tabela 1. Número médio de sementes viáveis de *Cabralea canjerana*, conforme o tempo de imersão no sal de tetrazólio a 1.

Período de imersão (horas)	Número médio de sementes viáveis
Uma (1)	47b
Duas (2)	60a
Três (3)	60a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Após o armazenamento por 10, 17 e 24 dias, em béquer vedado e envelopes de papel, observou-se que o armazenamento em béquer vedado, com umidade elevada e temperatura em torno de 25°C, proporcionou condição ideal para o aparecimento de fungos. Nove dias após o acondicionamento das sementes, estas foram descartadas, pois todas apresentavam fungos, não podendo mais ser realizado o teste. Conforme Dhingra (1985) fungos de armazenamento são os principais responsáveis pela perda de viabilidade das sementes armazenadas com teor de umidade acima do valor crítico.

O armazenamento das sementes em envelopes de papel, a 25°C, proporcionou condição favorável para as sementes manterem suas características morfológicas, podendo assim ser realizado o teste do tetrazólio. Os tratamentos apresentaram diferença significativa entre si, sendo que dez (10) dias após serem armazenadas, as sementes apresentaram 42% de viabilidade, em 17 dias de armazenamento, a viabilidade caiu para 15% e com 24 dias de armazenamento, somente 6% das sementes mantiveram-se viáveis. Isso significa que com um aumento em duas semanas do tempo de armazenamento, a viabilidade diminuiu em mais de 35%, este dado é importante no momento de utilização de sementes para produção de mudas em viveiro.

Santos (2004) observou pouca alteração da qualidade fisiológica de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs quando as mesmas foram armazenadas

em câmara fria, em embalagens de plástico e de vidro, durante 18 meses. Já, em condições de bancada de laboratório, em embalagens de pano, plástico ou vidro, as sementes puderam ser armazenadas por até cinco meses e meio. Segundo Longhi et al. (1984), a longevidade das sementes de canjerana armazenadas é curta, devido à perda rápida da viabilidade durante a secagem, já que as sementes são recalitrantes.

Conforme Hartmann et al. (2002) a germinação da canjerana deve ocorrer logo após a maturação. Borba Filho & Perez (2009) armazenaram sementes de *Tabebuia impetiginosa*, durante 60 dias em sacos de papel, sob temperatura ambiente (em torno de 26°C). Os autores observaram uma porcentagem de germinação de 7%. Já, armazenando as sementes em latas de folha-de-flandres com tampa, a germinação foi de 64%, observando-se grande efeito do recipiente de armazenamento, na taxa de germinação.

O teste de germinação em placas de petri foi eficiente somente na primeira semana de armazenamento, quando as sementes apresentavam o máximo vigor. Nas semanas subsequentes, houve um intenso ataque de fungos o que não permitiu a germinação das sementes. Por este motivo não foi possível realizar comparação entre médias para este teste.

A observação da emergência dos cotilédones no teste de germinação em viveiro iniciou dez (10) dias após a semeadura e foi observada até os 60 dias após a semeadura. Conforme Ferreira et al. (2005), as plântulas de canjerana iniciam o processo de emergência após 30 dias da semeadura, estendendo-se até 60 dias. Não houve diferença significativa para a germinação entre o tratamento onde as sementes não foram armazenadas e aquele em que as sementes permaneceram armazenadas por 20 dias em sacos plásticos a 5°C (Tabela 2). Entretanto, estes tratamentos diferiram significativamente daquele em que as sementes permaneceram armazenadas por 40 dias.

Observa-se, pelos resultados, baixa taxa de germinação, mesmo nas sementes não armazenadas (35%). Naquelas armazenadas por 40 dias, em sacos plásticos, a 5°C, esta taxa foi ainda menor (3,33%). De acordo com Lorenzi (2008) a germinação da canjerana é lenta e

geralmente muito baixa. Já, para Backes & Irgang (2002), a taxa germinativa média das sementes de canjerana é de 60%.

Tabela 2. Número médio de sementes de *Cabralea canjerana* germinadas em viveiro, em relação ao período de armazenamento em sacos plásticos, a 5°C.

Período de armazenamento (dias)	Número médio de sementes germinadas
0	21a
20	15a
40	2b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Comparando o teste de germinação com o teste de viabilidade pelo método do tetrazólio percebe-se que no teste de tetrazólio houve 100% de viabilidade com o armazenamento (Tabela 1). No teste de germinação (Tabela 2), a máxima porcentagem de germinação foi obtida sem armazenamento (35%) e mesmo assim foi inferior a 50%. Essa diferença entre o teste de tetrazólio e o de germinação pode ter ocorrido pela presença de microorganismos nas sementes e ao fato do teste de tetrazólio não detectar a presença de patógenos, que podem causar um declínio na germinação (Seneewong et al., 1991). Além disso, mesmo a semente sendo viável pode ter tido alguma restrição que a impediu de completar o processo germinativo no viveiro.

Conforme Delouche et al. (1976) pelo teste de tetrazólio realiza-se uma análise indireta e rápida, informando a qualidade das sementes em menos de 24 horas, porém não há a possibilidade de se obter maiores informações sobre a porcentagem de sementes dormentes e nem sobre contaminação de patógenos. De acordo com França-Neto et al. (1999), os resultados de viabilidade obtidos pelos testes de tetrazólio e de germinação podem apresentar diferenças maiores do que 5% entre eles. Essas diferenças podem ser ocasionadas por erros de amostragem, técnicas inadequadas no teste de germinação, presença de sementes dormentes, com elevados índices de danos mecânicos ou infectadas por fungos.

O acondicionamento dos frutos de *C. canjerana* em sacos plásticos a 25°C, por até

sete dias, pode ser utilizado para promover sua deiscência natural.

Para os testes de viabilidade, recomenda-se a imersão das sementes de *C. canjerana* em solução de tetrazólio na concentração de 1%, por duas horas.

O armazenamento das sementes em envelopes de papel, a 25°C, garante que as mesmas permaneçam em bom estado de conservação por até dez dias. Com o aumento do tempo de armazenamento, há diminuição da viabilidade das sementes.

O teste de germinação em placas de petri é eficiente quando as sementes são armazenadas em sacos de papel a 25°C, por até uma semana. No viveiro, o teste de germinação das sementes armazenadas por até 20 dias, em sacos plásticos a 5°C, pode ser usado.

Referências

- Aguiar, I.B. 1995. Conservação de sementes. In: Silva, A.; Piña-Rodrigues, F.C.M., Figliolia, M.B. (coord.). *Manual técnico de sementes florestais*. Instituto Florestal, São Paulo, Brasil. p. 33-44.
- Backes, P., Irgang, B. 2002. *Árvores do Sul: guia de identificação e interesse ecológico*. Instituto Souza Cruz, Santa Cruz do Sul, Brasil. 326 p.
- Borba Filho, A.B., Perez, S.C.J.G.A. 2009. Armazenamento de sementes de ipê-branco e ipê-roxo em diferentes embalagens e ambientes. *Revista Brasileira de Sementes* 31 (1): 259-269.
- Brasil. 2009. *Regras para Análise de Sementes*. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Brasília, Brasil. 398 p.
- Carneiro, J.G.A., Aguiar, I.B. 1993. Armazenamento de sementes. In: Aguiar, I.B., Piña-Rodrigues, F.C.M., Figliolia, M.B. (coord.). *Sementes florestais tropicais*. ABRATES, Brasília, Brasil. p. 333-350.
- Carvalho, P.E.R. 1994. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Embrapa/CNPQ- SPI, Colombo, Brasil. p.107-112.
- Corvello, W.B.V., Villela, F.A., Nedel, J.L., Peske, S.T. 1999. Época de colheita e armazenamento de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). *Revista Brasileira de Sementes* 21 (2): 28-34.
- Costa, C.J., Santos, C.P., Rossi, P. 2009. Recomendações para o teste de tetrazólio em sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* e *L. leucocephala* x *L. diversifolia*). (Comunicado Técnico 160). EMBRAPA Cerrados, Planaltina,

Brasil. 6p.

Davide, A.C., Carvalho, L.R., Carvalho, M.L.M., Guimarães, R.M. 2003. Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais pertencentes à família Lauraceae quanto à capacidade de armazenamento. *Cerne* 9 (1): 29-35.

Delouche, J.C., Still, T.W., Rasper, M., Lienhard, M. 1976. *O teste de tetrazólio para viabilidade da semente*. AGIPLAN, Brasília, Brasil. 103 p.

Dhingra, O.O. 1985. Prejuízos causados por microorganismos durante o armazenamento de sementes. *Revista Brasileira de Sementes* 7 (1): 139-146.

Dias, M.C.L.L., Alves, S.J. 2008. Avaliação da viabilidade de sementes de *Panicum maximum* Jacq pelo teste de tetrazólio. *Revista Brasileira de Sementes* 30 (3): 152-158.

Fernandes, R.C., Magalhães, H.M., Lopes, P.S.N., Brandão Júnior, D.S., Fernandes, R.C., Gomes, J.A.O., Paulino, M.A.O., Carneiro, P.A.P. 2007. Elaboração da metodologia de aplicação do teste de tetrazólio para avaliação da viabilidade das sementes de coquinho-azedo *Butia capitata* (Mart) Becc. *Revista Brasileira de Agroecologia* 2 (2): 1004-1007.

Ferreira, A.G., Borghetti, F. 2004. *Germinação: do básico ao aplicado*. Artmed, Porto Alegre, Brasil. 323p.

Ferreira, E.A., Souza, J.B., Giaculi, C.P., Junior, J.A.G., Paulista F.P., Oliveira, C.M., Paula, L.V. 2005. Desenvolvimento de mudas de canjerana (*Cabralea canjerana*) em diferentes tipos de substrato. In: Reunião Anual da SBPC. *Anais da 57ª Reunião Anual da SBPC...*Fortaleza, Brasil.

França-Neto, J.B., Krzyzanowski, F.C., Costa, N.P. 1999. Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja. In: Krzyzanowski, F.C., Vieira, R.D., França-Neto, J.B. (eds.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. ABRATES, Londrina, Brasil. p.1-28.

Gonzaga, A.L. 2006. *Madeira: Uso e Conservação*. (Cadernos Técnicos 6). EMBRAPA, Brasília, Brasil. 246 p.

Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., Geneve, R.L. 2002. *Plant Propagation: Principles and Practices*. Prentice Hall, New Jersey, USA. 770 p.

Krzyzanowski, F.C., França Neto, J.B. 1991. *Situação atual do uso de testes de vigor como rotina em programas de sementes no Brasil*. Informativo ABRATES 1 (3): 42-53.

Lamarca, E.V., Leduc, S.N.M., Barbedo, C.J. 2009. Viabilidade e vigor de sementes de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil - Leguminosae) pelo

teste de tetrazólio. *Revista Brasileira de Botânica* 32 (4): 793-803.

Longui, R.A., Marques, S.E., Bissani, V. 1984. Época de colheita, tratamento de sementes e métodos de semeadura utilizados no viveiro florestal de Nova Prata. In: Congresso Florestal Estadual. *Anais do Congresso Florestal Estadual...*Nova Prata, Brasil.

Lorenzi, H. 2008. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil* (volume 1). Editora Plantarum, São Paulo, Brasil. 384 p.

Medeiros, A.C.S. 2001. *Armazenamento de sementes de espécies florestais nativas*. EMBRAPA, Colombo, Brasil. 24p.

Mendonça, E.A.F., Ramos, N.P., Paula, R.C. 2001. Viabilidade de Sementes de *Cordia Trichotoma* (Velloso) Arrabida ex Steudel (louro-pardo) pelo teste de tetrazólio. *Revista Brasileira de Sementes* 23 (2): 64-71.

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

Piña-Rodrigues, F.C.M. 2002. *Guia prático para a colheita e manejo de sementes florestais tropicais*. Idaco, Rio de Janeiro. 40p.

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

Piña-Rodrigues, F.C.M., Santos, N.R.F. 1988. Teste de tetrazólio. In: Piña-Rodrigues, F. C.M. (coord.). *Manual de análise de sementes florestais*. Fundação Cargill, Campinas, Brasil. p. 91-100.

Porter, R.H., Durrell, M., Romm, H.J. 1947. The use of 2, 3, 5-triphenyltetrazolium chloride as a measure of seed germinability. *Plant Physiology* 22: 149-159.

Rego, S.S., Santos, A.F., Medeiros, A.C.S. 2009. Fungos associados aos frutos e sementes de capororoca (*Myrsine ferruginea*) Myrsinaceae. *Pesquisa Florestal Brasileira* 58: 85-88.

Reitz, R., Klein, R.M., Reis, A. 1988. *Projeto madeira do Rio Grande do Sul*. Sudesul, Porto Alegre, Brasil. 525 p.

Roberts, E.H. 1973. Predicting the storage life of seeds. *Seed science and Technology* 1 (4): 499-

514.

Rocha, S.C., Quoirin, M., Ribas, L.L.F., Koehler, H.S. 2007. *Micropropagação da Cabralea canjerana*. *Revista Árvore* 31 (1): 43-50.

Santos, S.R.G. 2004. *Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de Sebastiania commersoniana (Baill.) Smith & Downs*. 95f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, Brasil.

Seneewong, A., Baskin, C.C., Batson Junior, W.E. 1991. The relationship between internal disease organisms and germination of gin run cottonseed (*Gossypium hirsutum* L.). *Journal of Seed Technology* 15 (2): 91-96.

Toledo, F.F., Marcos Filho, J. 1997. *Manual de sementes: tecnologia de produção*. Editora Agronômica Ceres, Piracicaba, Brasil. 224p.