

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CÁCERES JANE VANINI  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ÁGRARIAS E BIOLÓGICA - FACAB  
CURSO DE AGRONOMIA**

**MAYARA DA SILVA DIAS**

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES *Astronium fraxinifolium*  
SCHOTT EM DIFERENTES EMBALAGENS**

**CÁCERES – MT  
2015**

**MAYARA DA SILVA DIAS**

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES *Astronium fraxinifolium* SCHOTT EM  
DIFERENTES EMBALAGENS**

Monografia apresentada como requisito obrigatório para obtenção do título de Engenheira Agrônoma a Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Cáceres.

**Orientador**

**Prof. Dr. Petterson Baptista da Luz**

**CÁCERES - MT  
2015**

**MAYARA DA SILVA DIAS**

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES *Astronium fraxinifolium* SCHOTT EM  
DIFERENTES EMBALAGENS**

Esta monografia foi julgada e aprovada como requisito para obtenção do Diploma de Engenheira Agrônoma no Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

Cáceres, 10 de julho de 2015

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Andréa dos Santos Oliveira – (UNEMAT)

---

Prof. Dr. Tanismare Tatiana de Almeida - (UNEMAT)

---

Prof. Dr. Petterson Baptista da Luz - (UNEMAT)

Orientador

Dedico ao meu querido pai José Ribamar Valadares Dias e principalmente a minha mãe Zilma Marinho Silva, motivo maior de estar aqui concluindo este curso, também a minha irmã Edíalida Silva Dias pelo exemplo de vida, amor e dedicação.

DEDICO

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a DEUS, pois sem ele nada seria possível.

A universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT Cáceres – MT, pela oportunidade de realização do curso de Graduação.

Ao laboratório de Sementes e Plantas Ornamentais, a Embrapa Pantanal pelo material disponibilizado para realização do experimento.

Ao professor Petterson Baptista da Luz pelo conhecimento transmitido e orientação durante a execução do trabalho.

A todos os bolsistas e voluntários do Laboratório de Sementes e Plantas Ornamentais pela ajuda na elaboração do trabalho.

Aos professores da UNEMAT com os quais tive a oportunidade de adquirir conhecimentos valiosos para a minha formação acadêmica.

Aos meus amigos Gustavo da Silva Piagem, Lucas Soares do Reis, Danilo Zoratti dos Santos, Aline Karen de Moraes e muitos outros com quem tive oportunidade em conviver, pela amizade e experiências compartilhadas durante o período de graduação.

## RESUMO

Gonçalo-Alves (*Astronium fraxinifolium* Schott) é uma espécie perene, arbórea de cerrado, da família Anacardiaceae, é considerada uma espécie pioneira e heliófita, se encontra em habitat totalmente degradado pelo homem, suas principais ocorrências são em margens de rodovia ou nos fragmentos florestais. As árvores de Gonçalo-Alves possuem flores monóicas ou dióicas. A polinização é entomófila, tendo o vento uma participação reduzida nos processos que conduzem à fecundação, sendo ao contrário com a dispersão das sementes, pois produzem muitas sementes facilmente disseminadas pelo vento (anemocóricas). Possui grande importância econômica, sendo muito utilizada na indústria de construção civil e naval, por isso a necessidade de preservação da espécie, bem como sua inclusão nos plantios de reflorestamento tem se tornado necessário e demandado dos pesquisadores estudos sobre os diversos aspectos de sua biologia. Em função disso este trabalho foi conduzido no laboratório de Sementes do *Campus* Universitário de Cáceres – MT, todas as sementes foram adquiridas da Embrapa Pantanal em abril do ano de 2014, visando à avaliação da qualidade de suas sementes, submetidas a períodos crescentes de armazenamento em três tipos de embalagem (polietileno, papel e vidro). Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial (3 x 4), sendo três embalagens e 4 períodos de armazenamento. A cada três meses, foram retirados 250 sementes de cada embalagem, sendo que 200 foram utilizadas nos ensaios de germinação (oito repetições de 25 sementes) e 50 para a determinação do teor de umidade e mais 250 sementes armazenadas em nitrogênio líquido para testar o efeito do armazenamento em temperatura abaixo de -196°C. Os ensaios germinativos foram conduzidos em estufa tipo B.O.D., a temperatura de 30° C e fotoperíodo de 12 horas. As variáveis analisadas foram: porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, massa fresca das plântulas e comprimento da parte aérea e raiz. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de, Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados indicaram que as sementes armazenadas até 180 dias apresentaram porcentagem de germinação próxima de 93% em todas as embalagens, no entanto obtiveram redução do índice de velocidade de germinação, massa fresca de plântulas e crescimento da parte aérea em sementes armazenadas em embalagem de papel, ou seja, As sementes de 9 meses de armazenamento apresentaram uma queda considerável na viabilidade. As embalagens semipermeáveis podem ser as mais indicadas para a conservação de sementes. A criopreservação nas condições que foi conduzido o experimento não é viável para a manutenção da viabilidade das sementes.

**Palavras chave:** Gonçalo Alves. Germinação. Vigor.

## SUMÁRIO

ARTIGO	
RESUMO.....	08
ABSTRACT.....	09
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4. CONCLUSÃO.....	18
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

## **ARMAZENAMENTO DE SEMENTES *Astronium fraxinifolium* SCHOTT EM DIFERENTES EMBALAGENS**

Preparado de acordo com as normas da Revista Pesquisa Agropecuária Florestal – Versão preliminar

**Resumo** - Gonçalo-Alves (*Astronium fraxinifolium* Schott) é uma espécie perene, arbórea de cerrado, da família Anacardiaceae, é considerada uma espécie pioneira e heliófita. Possui grande importância econômica, sendo muito utilizada na indústria de construção civil e naval. Em função disso, conduziu-se este trabalho, visando avaliar a qualidade das sementes condicionadas em embalagens de polietileno, papel e vidro durante 9 meses em geladeira. A cada três meses, foram retiradas 250 sementes de cada embalagem, sendo que 200 foram utilizadas nos ensaios de germinação (oito repetições de 25 sementes) e 50 para a determinação do teor de umidade e mais 250 sementes armazenadas em nitrogênio líquido para testar o efeito do armazenamento em temperatura ultra baixa. Os ensaios germinativos foram conduzidos em estufa tipo B.O.D., a temperatura de 30° C e fotoperíodo de 12 horas. As variáveis analisadas foram: porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, massa fresca das plântulas e comprimento da parte aérea e raiz. Os resultados indicaram que as sementes armazenadas até 180 dias apresentaram porcentagem de germinação próxima de 93% em todas as embalagens, no entanto obtiveram redução do índice de velocidade de germinação, massa seca de plântulas e crescimento da parte aérea em sementes armazenadas em embalagem de papel.

**Palavras chave:** Gonçalo Alves. Germinação. Vigor.

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES *Astronium fraxinifolium* SCHOTT EM  
DIFERENTES EMBALAGENS**

**Abstract** - The Gonçalo - alves ( *Astronium fraxinifolium* Schott ) is a perennial species, savannah tree , the Anacardiaceae family, is considered a pioneer species and heliophytic has great economic importance , widely used in construction and shipbuilding . The study aimed to determine the best packaging and storage periods for the maintenance of the viability and vigor of *Astronium fraxinifolium* Schott. The work was performed in the University Campus Seed Laboratory Cáceres - MT State University of Mato Grosso - UNEMAT . The treatments were arranged in a completely randomized experimental design , in eight replicates of 25 seeds, 3 x 3 factorial (3 packs , 3 storage periods ) . Data were subjected to analysis of variance and polynomial regression. We evaluated the feasibility and seed vigor during 6 months of storage , identifying the appropriate type of packaging to maintain the viability and vigor of stored seeds . It was observed that the packing of paper, plastic or glass is maintained in the refrigerator for proper condition *Astronium fraxinifolium* Schott seed storage for a period of 180 days. So there is change in the vigor of this species first identified by the germination rate , dry weight and root length.

**Keywords:** Gonçalo – alves. Germination. Vigor.

## INTRODUÇÃO

A espécie (*Astronium fraxinifolium* Schott), popularmente conhecida como Gonçalo-Alves é uma planta perene, A espécie pertencente a família Anacardiaceae. Arbórea de cerrado é considerada uma espécie pioneira e heliófita, características de terrenos rochosos e secos, onde forma agrupamentos isolados (LORENZZO 1992), com maior densidade em áreas de solos com melhores condições químicas. Possui grande importância econômica, sendo muito utilizada na indústria de construção civil e naval (ALMEIDA et al., 1998).

Segundo Aguiar et al. (2001), é uma espécie que se encontra em habitat totalmente degradado pelo homem, ocorrem em margens de rodovia ou nos fragmentos florestais.

Diante desse quadro, a necessidade de preservação da espécie, bem como sua inclusão em plantios de reflorestamento, torna-se fundamental para o estudo dos pesquisadores estudos sobre os diversos aspectos de sua biologia (CARVALHO, 1994). Principalmente para a adequação das condições favoráveis ao armazenamento de sementes

O armazenamento é prática fundamental para o controle da qualidade fisiológica da semente, sendo um método pelo qual se pode preservar a viabilidade das sementes e manter o seu vigor (AZEVEDO et al., 2003) por um período mais prolongado. O conhecimento sobre a capacidade de armazenamento das sementes permite que sejam adotadas condições adequadas para cada espécie, no entanto diante da grande diversidade de espécies nas florestas tropicais, os relatos a preservação dessas sementes, ainda é escassa, principalmente no que diz respeito ao desempenho germinativo durante o armazenamento (DAVIDE et al., 2003).

A deterioração das sementes também está associada às características dos recipientes que as contêm, dependendo da maior ou menor facilidade para as trocas de vapor d'água entre as sementes e a atmosfera e das condições do ambiente em que as mesmas permanecem armazenadas (MARCOS FILHO, 2005). Desse modo as embalagens utilizadas no armazenamento devem ajudar a diminuir a velocidade do processo de deterioração, mantendo

o teor de água inicial das sementes armazenadas, com intuito de diminuir a respiração (TONIN e PEREZ, 2006).

As embalagens para armazenamento podem ser abertas ou fechadas. As abertas são utilizadas para sementes que necessitam de aeração e as fechadas para as que são sensíveis às flutuações da umidade e não tem problemas quanto à aeração (HONG e ELLIS, 2003). Além disso, as embalagens podem ser permeáveis, semipermeáveis e impermeáveis.

O tipo de embalagem afeta a viabilidade das sementes de muitas espécies de forma diferenciada. Por exemplo, as sementes de *Cabralea canjerana* armazenadas a 5° C de temperatura em saco plástico mantém o período de germinação inicial por mais tempo do que em ambiente aberto, enquanto o saco de filó prolonga sua viabilidade (FRASSETTO, 1997).

Embalagens permeáveis e semipermeáveis – Sacolas de papel e sacolas plásticas de pequena espessura permitem troca de gases e de umidade com o ambiente e são adequadas para a conservação de sementes ortodoxas de tegumento duro e para as recalcitrantes que necessitam de aeração (HONG e ELLIS, 2003). Embalagens impermeáveis – São adequadas para estocagem de sementes ortodoxas por longos períodos (de 2 a 10 anos), sob temperaturas de 0 a 10° C, com teor de umidade de 8 a 10% (HONG e ELLIS, 2003), podem ser de vidro, metal ou de plástico espesso.

Outra possibilidade para conservação de sementes e a criopreservação, técnica que permite conservar material por longos períodos em temperaturas extremamente baixas (-196°C). As principais vantagens de se armazenar material vegetal em nitrogênio líquido são o baixo custo de armazenamento – por não necessitar de sistema de refrigeração –, a longevidade da conservação e o espaço físico reduzido. Por isso, estudos relacionados à conservação e à germinação de sementes, para a disponibilização de germoplasmas para os programas de melhoramento genético e para o desenvolvimento de tecnologias favoráveis à produção e à exploração comercial da cultura (ENGELMANN, 2004).

O trabalho teve como finalidade determinar as melhores embalagens e períodos de armazenamento e o uso do nitrogênio líquido para a conservação da viabilidade e vigor das sementes de *Astronium fraxinifolium* Schott.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho foi realizado no laboratório de Sementes do *Campus* Universitário de Cáceres – MT da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. As sementes foram adquiridas pela Embrapa Pantanal em abril do ano de 2014.

As sementes foram acondicionadas em três tipos de embalagens (saco de polietileno, embalagem de vidro e saco de papel) sendo que cada embalagem continha em média 900 sementes. Depois foram acondicionadas e armazenadas em geladeira ( $8 \pm 2^\circ\text{C}$ ) e 18% de umidade relativa, por período de 270 dias. As avaliações de viabilidade e vigor dos lotes de sementes foram divididos em 4 períodos de 30 dias durante 6 meses. As viráveis avaliadas foram, o teor de água das sementes, emergência, índice de velocidade de emergência, comprimento da parte aérea e da raiz e a massa fresca das plântulas.

O teor de água das sementes foi determinado com a utilização de duas subamostras de 50 sementes para cada tratamento, sendo colocadas em estufa a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$ , por 24 horas, seguindo as recomendações de BRASIL (2009).

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial (3 x 4), sendo três embalagens e 4 períodos de armazenamento, com oito repetições de 25 sementes cada.

Paralelo a esse teste outro lote de semente foi submetido ao armazenamento em nitrogênio líquido, para verificar a tolerância das sementes ao crioarmazenamento. As sementes permaneceram armazenadas em nitrogênio líquido em envelopes de alumínio para que as sementes não entrassem em contato com o nitrogênio líquido, por um período de um

mês, após esse tempo foram retiradas, descongeladas a temperatura ambiente ( $\approx 30^{\circ}\text{C}$ ) por um período de duas horas e submetidas ao teste de germinação.

Os testes de germinação foram instalados no laboratório de sementes, com oito repetições de 25 sementes, semeadas em bandejas plásticas, contendo 650g areia lavada e esterilizada ( $200^{\circ}\text{C}$  por 24 horas) e 130 ml de água destilada, ficando o substrato com 70% de sua capacidade de campo. As bandejas foram acondicionadas em câmara de germinação tipo B.O.D a  $30^{\circ}\text{C}$  e fotoperíodo de 12 horas de luz. As contagens foram feitas diariamente, do 6° até o 16° dia de teste, quando houve a estabilidade da germinação, computando-se as plântulas que emitiram o epicótilo e os resultados foram expressos em porcentagem.

O índice de velocidade de emergência foi determinado mediante contagem diária do número de plântulas emersas durante 16 dias e, o índice determinado de acordo com a fórmula proposta por MAGUIRE (1962).

Ao final do teste de emergência, as plântulas normais de cada repetição foram medidas com o auxílio de régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em cm/plântula. As plântulas da primeira, segunda, terceira e quarta avaliação foram lavadas e secas (retirado o excesso de água das plântulas) e pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 para determinar o peso fresco das plântulas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2008).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Houve diferenças significativas entre os diferentes períodos de armazenamento para todas as variáveis analisadas. As diferentes embalagens apresentaram diferenças significativas

somente para a variável comprimento de raiz (cm), não houve interação significativa entre os fatores.

Para a variável porcentagem de germinação, o armazenamento de 9 meses se mostrou inferior aos demais, com o valor de 53% (Tabela 1), ao longo do armazenamento, o poder germinativo das sementes armazenadas em ambiente geladeira, decresceu gradativamente .

Tabela 1. Médias de Porcentagem de Germinação (G%), Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Peso Matéria Fresca (PMF), Comprimento da Parte Aérea (CPA) e Comprimento de Raiz obtidas na avaliação de armazenamento em um período de nove meses.

Período de armazenamento	G (%)	IVG	Comprimento da parte aérea (cm)	Comprimento da raiz (cm)	Peso Matéria Fresca
0	90,00 a	2,78 a	6,49 b	4,07 c	3,89 b
3	93,00 a	2,26 ab	4,90 c	4,51 c	5,02 a
6	96,00 a	2,50 a	6,58 b	5,56 b	1,88 c
9	53,00 b	1,91 b	8,30 a	9,49 a	0,99 d
CV	14,89	32,49	17,79	21,81	20,10

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A porcentagem germinação das sementes de *Astronium fraxinifolium* permaneceu alta até o período de 6 meses de armazenamento, variando de 90% a 96%, havendo uma queda acentuada na porcentagem de germinação após 9 meses, onde a porcentagem de germinação atingiu o índice de 53%. Matos (2008) observou resultados semelhantes trabalhando com

sementes de pau-de-jangada, na qual armazenada em ambiente freezer decresceu ao longo do período de armazenamento, independente da embalagem.

Para a variável IVG o tempo de armazenamento de 9 meses apresentou índice inferior aos períodos de 0 e 6 meses, porém foi estatisticamente semelhante ao período de 3 meses (Tabela 1). De acordo com Vieira e Carvalho (1994), pode ocorrer deterioração das sementes ao longo do período de armazenamento e como consequência a redução na velocidade de germinação das sementes.

Quanto a variável comprimento da parte aérea, as plântulas oriundas das sementes armazenadas no período de 9 meses apresentaram as maiores alturas. Este comportamento pode estar relacionado ao aumento da incidência de luminosidade nas plantas, uma vez que nos recipientes onde foram semeadas as sementes submetidas a um período de 9 meses de armazenamento exibiram um menor número de plântulas. Souza (2005) encontrou resultados diferentes trabalhando com ipê-rosa, que apresentou uma redução na variável comprimento da parte aérea considerando o mesmo ambiente geladeira, onde as sementes estiveram armazenadas em sacos de papel e polietileno em um tempo de 150 dias, esses resultados podem ter tido resultados diferentes pelo fato de que as sementes não obtiveram que estiolar para buscar luminosidade e tiveram período menor de armazenamento quando comparadas com sementes de *Astronium fraxinifolium*. O mesmo comportamento também foi observado para o variável comprimento de raiz. Maeda e Matthes (1984) pesquisando outras espécies observaram que sementes de *Tabebuia impetiginosa* reduziram os valores médios de Comprimento de Raiz.

Pesquisando níveis de vigor entre lotes de sementes de aveia-preta, Schuch et al. (1999) constataram que o comprimento das raízes é o parâmetro mais adequado, para avaliações de diferenças no vigor de sementes dessa espécie, do que o comprimento da parte aérea, tendo propiciado diferenciação entre níveis de vigor em todas as épocas de avaliação.

Já para a variável Peso Matéria Fresca o valor médio do peso aos 9 meses foi inferior aos outros períodos avaliados (Tabela 1).

Em relação aos tipos de embalagens para armazenamento, houve diferença significativa, apenas a variável comprimento da raiz, na qual a embalagem de polietileno obteve a média semelhante ao vidro, mas superiores ao papel (Tabela 2).

Tabela 2. Médias de Porcentagem de Germinação (G%), Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Massa Fresca (MF), Comprimento da Parte Aérea (CPA) e Comprimento de Raiz obtidas na avaliação de armazenamento em diferentes tipos de embalagem.

Embalagem	G (%)	IVG	Comprimento da parte aérea (cm)	Comprimento da raiz (cm)	Massa fresca (g)
Papel	80,00 a	2,43 a	6,73 a	5,44 b	2,85 a
Polietileno	85,00 a	2,37 a	6,57 a	6,26 a	2,93 a
Vidro	85,00 a	2,29 a	6,41 a	6,03 ab	3,05 a
CV	14,89	32,49	17,79	21,81	20,10

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Souza (2005) comparando as duas embalagens (papel e polietileno), observou que as sementes acondicionadas em sacos de papel produziram plântulas com menor comprimento de raiz, no início e no final do armazenamento, se mostrando semelhante aos resultados deste trabalho, na qual a embalagem papel foi inferior aos demais. De modo geral, sementes acondicionadas em saco de plástico e vidro, armazenadas na geladeira originaram plântulas mais vigorosas do que aquelas acondicionadas em sacos de papel. O aumento do teor de água durante o período de armazenamento pode ter contribuído com a diminuição do vigor dos lotes das sementes.

O teor de água nas sementes de Gonçalo Alves foi de 10,35% no início do armazenamento em todos os tratamentos, porém no nono mês aumentou o teor de água nas sementes de Gonçalo Alves, na qual apresentou o valor médio de 19,24% para papel, 17,92% para polietileno e 19,09% para vidro, essa diferença pode ter ocorrido devido às embalagens proporcionarem trocas gasosas entre o ambiente e as sementes. Embalagens permeáveis e semipermeáveis – Sacolas de papel e sacolas plásticas de pequena espessura permitem troca de gases e de umidade com o ambiente e são adequadas para a conservação de sementes ortodoxas de tegumento duro e para as recalcitrantes que necessitam de aeração (HONG e ELLIS, 2003).

Houve um decréscimo na porcentagem de germinação e IVG nas sementes armazenadas em nitrogênio líquido como podemos observar na tabela 4. Para sementes ortodoxas, recomenda-se conteúdos de umidade abaixo de 10% para criopreservação, porém, o intervalo de umidade favorável para o congelamento difere entre as espécies (Silva et al., 2011).

Tabela 4. Médias de Porcentagem de Germinação (G%), Índice de Velocidade de Germinação (IVG), obtidas na avaliação de sementes submetidas ao armazenamento em nitrogênio líquido.

Sementes	Porcentagem de germinação	IVG
Sementes não armazenadas	90,5 a	2,78 a
Armazenadas em nitrogênio líquido	39,5 b	1,26 b
CV (%)	42,47	39,59

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Martins et al. (2009) estudando o efeito da criopreservação de sementes de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl.) verificaram que sementes

criopreservadas com graus de umidade de 12,5, 8,4 e 4,2% mantiveram seu desempenho fisiológico no nitrogênio líquido. Para sementes de Gonçalo devemos testar outros graus de umidade e o uso de crioprotetores para verificar a viabilidade da criopreservação em sementes dessa espécie.

## **CONCLUSÃO**

As sementes de 9 meses de armazenamento apresentaram uma queda considerável na viabilidade.

As embalagens de saco de papel, saco de polietileno e embalagem de vidro podem ser indicadas para a conservação de sementes.

A criopreservação nas condições que foi conduzido o experimento não garante a conservação das sementes de Gonçalo-Alves.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGUIAR, A.V.; BORTOLOZO, F.R.; MORAES, M.L.T.; SÁ, M.E. Determinação de parâmetros genéticos em população de gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*) através das características fisiológicas da semente. **Ciência Florestal**, v, 1, n.60, p. 89-97. 2001.

ALMEIDA, S. P. et al. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. p.67-71.

AZEVEDO, M.R.Q.A.; GOUVEIA, J.P.G.; TROVÃO, D.M.M.; QUEIROGA, V.P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.3, p. 519-524, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 399p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Embrapa Floresta. 2003.

- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: Embrapa-CNPq; Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 638p.
- CISNEIROS, R.A.; MATOS, V.P.; LEMOS, M.A.; REIS, O.V.; QUEIROZ, R.M. Qualidade fisiológica de sementes de araçazeiro durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.3, p.513-518, 2003.
- CUNHA, R.; EIRA, M.T.S.; REIS, A.M.M. Comportamento fisiológico da semente de *Virola surinamensis* (Rol.) Warh. Myristicaceae para fins de conservação. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.3, n.3, p.122. 1993.
- DAVIDE, A.C.; CARVALHO, L.R.; CARVALHO, M.L.M.; GUIMARÃES, R.M. Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais pertencentes à família Lauraceae quanto à capacidade de armazenamento. **Revista Cerne**, Lavras, v.9, n.1, p. 29-35, 2003.
- ENGELMANN, F. Plant cryopreservation: progress and prospects. **In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant**, v.40, p.427-433, 2004.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Recife: v.6, p.36-41. 2008.
- FRASSETTO, E.G. Influência da temperatura, abertura dos frutos e embalagem na viabilidade de sementes de *Cabralea canjerana* (Vell.). Santa Maria: UFSM, 1997.
- HONG, T.D.; ELLIS, R.H.C. Storage. In: Tropical Tree Seed Manual. [s.l]: **USDA Forest Service's, Reforestation, Nurseries, & Genetics Resources**, 2003.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 351 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. v. 1, 352 p.

- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seeding emergence and vigor. *Crop Science*, v.2, n.2, p.76-7, 1962.
- MARCOS FILHO, J. Deterioração de sementes In: **Fisiologia de sementes**: de plantas cultivadas. Piracicaba: Fealq, 2005. cap.9. p.165-352.
- MARTINS, L.; LAGO, A.A.; ANDRADE, A.C.S.; SALES, W.R.M. Conservação de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl.) em nitrogênio líquido. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, p.71-76, 2009.
- MILLER, A.J.; LOBOVA, T.A. 2011. Anacardiaceae. In K. Kubitzki (ed.) The families and genera of vascular plants. X. Flowering plants. Eudicots. Sapindales, Curcubitales, Myrtales. Springer, Berlin, p. 7-50.
- PEREZ, S.C.J.G.A.; FANTI, S.C.; CASALI, C.A. Influência do armazenamento, substrato, envelhecimento precoce e profundidade de semeadura na germinação de canafístula. *Bragantia*, Campinas, v.58, n.1, p.57-68, 1999.
- REGO, S.S.; NOGUEIRA, A.C.; KUNIYOSHI, Y.S.; SANTOS, A.F. Germinação de sementes de *Blepharocalyx salicifolius* (H.B.K.) Berg. em diferentes substratos e condições de temperatura, luz e umidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.31, n.2, p.212-220, 2009.
- REIS, A.M.M.; CUNHA, R. Efeito do congelamento sobre a viabilidade de sementes de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. com diferentes conteúdos de umidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.10, p.1071-1079, 1997.
- ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology*, Zurich, v. 12, p. 499-514, 1973.
- SALOMÃO, A. N.; MUNDIM, R. C. Resposta de sementes de Gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott – Anacardiaceae), de diferentes procedências, ao armazenamento por um ano a -196°C. Informativo **ABRATES**, v. 7, n ½, p. 225, 1997b.

SALOMÃO, A.N.; MUNDIN, R.C. Efeito de diferentes graus de umidade na viabilidade de sementes de 11 espécies arbóreas durante a criopreservação. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.7, n.1/2, p.224, 1997.

SANTOS, R.M.; VIEIRA, F.A.; FACUNDES, M.; NUNES, Y.R.F.; GUSMÃO, E. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais estacional do norte de Minas Gerais, **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33. n. 1, p. 135-144, 2007.

SCALON, S.P.Q.; MUSSURY, R.M.; SALON FILHO, H.; FRANCELINO, C.S.F.; FLORENCIO, D.K.A. Armazenamento e tratamentos pré germinativos em sementes de jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.). **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.2, p.179-185, 2006.

SCALON, S.P.Q.; ALVARENGA, A.A.; DAVIDE, A.C. Influência do substrato, temperatura, umidade e armazenamento sobre a germinação de sementes de pau pereira (*Platycyamus regnelli* BENTH) **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, n.1, p.143-146, 1993.

SILVA, R.C.; CAMILLO, J.; LUIS, Z.G.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. Potencial germinativo e morfoanatomia foliar de plântulas de pinhão-manso originadas de germoplasma criopreservado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.836-844, 2011.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. 2005. **Botânica Sistemática**. Ilustrado para definição das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, Nova Odessa.

TONIN, G.A.; PEREZ, S.C.J.G.A. Qualidade fisiológica de sementes de *Ocotea porosa* (Nees et Martius ex. Nees) após diferentes condições de armazenamento e semeadura. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.2, p. 26-33, 2006.

VARELA, P.V.; FERRAZ, I. K.; CARNEIRO, N. B.; CORRÊA, Y.M.B.; ANDRADE JR, M.A; SILVA, R.P. Classificação das sementes quanto ao comportamento para fins de armazenamento. In: **Pesquisas florestais para a conservação da floresta e reabilitação de áreas degradadas da Amazônia**. Manaus: INPA, 1998. p.172-184.