

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---

**PADRONIZAÇÃO DO USO DE TESTE DE RAIOS-X EM SEMENTES DA ESPÉCIE  
FLORESTAL *Citharexylum myrianthum* Cham.(VERBENACEAE)**

DANIELE NOGUEIRA DOS REIS<sup>1</sup>, OLÍVIA ALVINA OLIVEIRA TONETTI<sup>2</sup>, ANTONIO CLAUDIO DAVIDE<sup>3</sup>, EDVALDO APARECIDO AMARAL DA SILVA<sup>4</sup>, JULIANO PAULO DOS SANTOS<sup>5</sup>.

**RESUMO** - Pau-viola, *Citharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae), é uma espécie florestal típica das formações ciliares que aparece em vários estágios da sucessão secundária, mas apresenta baixas taxas de germinação em laboratório e viveiro. O objetivo deste trabalho foi padronizar o uso do teste de raios-x em sementes desta espécie. Foram testadas duas condições de exposição à radiação sendo que a melhor visualização das estruturas internas da semente foi obtida com a exposição destas à 30Kv por um minuto. Os distintos graus de umidade das sementes permitiram dividi-las em dois grupos: úmidas e secas. Pela análise radiográfica, foi possível verificar que a unidade de dispersão é um diásporo composto por um endocarpo lenhoso com dois lóculos os quais podem estar ou não ocupados por sementes verdadeiras. Considerou-se como “semente” um diásporo. A análise radiográfica permitiu a divisão dos diásporos nas seguintes categorias: cheios, parcialmente ocupados (um lóculo ocupado), predados e vazios, que em seguida foram colocados para germinar. A técnica de raios-X mostrou-se apropriada para a análise e diferenciação das sementes amostradas, permitindo inferir sobre a qualidade do lote.

**Palavras-chaves:** sementes florestais; qualidade de sementes; técnica de raios-x

## INTRODUÇÃO

O pau-viola pertence à família Verbenaceae e é popularmente conhecido também por tucaneiro, pau-de-viola, tucaneira, jacareúba, бага-de-tucano, pombeiro, tarumã e tarumã-branco. A espécie é característica das florestas de galeria e pluvial atlântica e ocorre desde o Estado da Bahia até o Estado do Rio Grande do Sul, em terrenos úmidos e brejosos. Apresenta regeneração natural no estágio de sucessão secundária e produz anualmente grande quantidade de sementes disseminadas pela avifauna (LORENZI, 2002).

Inicialmente utilizado por Simak & Gustafsson na avaliação da qualidade de sementes de *Pinus sylvestris* a partir dos anos 50 (Simak, 1991), a técnica de raios-x se destaca por ser um método rápido, preciso e não destrutivo na análise da viabilidade de sementes.

O fato desta técnica não alterar a viabilidade das sementes é considerado vantajoso (SIMAK et al., 1989), porque permite que estas sejam semeadas para comparação com o teste de germinação, possibilitando o estudo de sua germinação em relação à sua imagem radiográfica.

A técnica de raios-x facilita a análise das estruturas internas das sementes, permitindo a visualização de danos mecânicos, danos causados por insetos, fungos e/ou outros patógenos, sementes vazias, e em alguns casos possibilita a detecção de anormalidades no embrião, bem como seu estágio de desenvolvimento (SIMAK & GUSTAFSSON, 1953; SIMAK, 1980; ISTA, 1993 citados por MACHADO & CÍCERO, 2003). Apesar de não ser considerado um teste de viabilidade de sementes, tais como os testes de germinação e tetrazólio, a técnica de raios-x pode atuar como um teste auxiliar na verificação da viabilidade das mesmas com a finalidade de seleção e descarte de sementes ou lotes de más qualidades físicas e fisiológicas (OLIVEIRA, 2000).

---

<sup>1</sup> Eng. Florestal. Doutoranda em Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras – UFLA; daniele.nog@gmail.com

<sup>2</sup> Eng. Florestal. Doutoranda em Ciências Florestais, UFLA; oaotonetti@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Eng. Agrº Dr. Professor Titular. Departamento de Ciências Florestais – UFLA; email: acdavide@dcf.ufla.br

<sup>4</sup> Eng. Agrº Dr. Professor Assistente. Universidade Estadual Paulista Julio Mesquita Filho - UNESP – FCA-Botucatu;

<sup>5</sup> Eng. Florestal. Professor Assistente. Universidade Federal do Mato Grosso- UFMT – Sinop; juliano\_engflorestal@yahoo.com.br

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---

Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi padronizar a técnica de raios-X em sementes de pau-viola.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os frutos maduros de *Citharexylum myrianthum* foram colhidos de seis árvores matrizes nos meses de março e abril de 2004 em remanescentes ciliares na região de Pouso Alegre – MG e levados ao Laboratório de Sementes Florestais da Universidade Federal de Lavras (UFLA). O beneficiamento dos frutos foi realizado de acordo com Davide et al (1995), que recomendam a maceração dos frutos em peneira, sob água corrente para separar as sementes da polpa, seguido de secagem a sombra para a retirada da água superficial. O grau de umidade inicial das sementes após o beneficiamento foi de 22%. Para todos os testes foram consideradas sementes as unidades de dispersão formadas por um endocarpo lenhoso que pode conter até 2 sementes em seu interior. Esta estrutura foi denominada diásporo. Após o beneficiamento, foram avaliados o grau de umidade e a viabilidade, por meio do teste de germinação, das sementes recém-coletadas.

Para a aplicação da técnica de raios-X, inicialmente foi testada a melhor intensidade de radiação. Para isto, foram testadas duas intensidades (20 e 30KVp) e 60 segundos de exposição. As sementes foram separadas em função do grau de umidade, em duas categorias: úmidas (13,4% de umidade) e secas (4% de umidade). Cada categoria, formada por 200 unidades, foi então colocada sobre placas de acrílico e levadas ao aparelho de raios-X (Faxitron HP modelo 43855A X), sobre filme radiográfico Kodak Min-R 2000, tamanho 18x24cm. A revelação foi feita em processadora de revelação de raios-X (Kodak, modelo M35XOMAT). As sementes foram divididas em quatro classes: cheias (diásporo com os dois lóculos preenchidos por sementes), parcialmente ocupadas (diásporo com apenas um dos lóculos preenchido por semente), predadas (sinal de predação em qualquer lóculo) e vazias. Após a classificação, estas foram submetidas ao teste de germinação, e inicialmente, tiveram a superfície esterilizada em solução de hipoclorito de sódio a 1% durante dois minutos. O substrato utilizado foi areia peneirada, lavada e autoclavada umedecida. A condução dos testes de germinação foi em sala climatizada regulada à temperatura de 25°C, sob luz constante. Foram consideradas sementes germinadas as que apresentaram protrusão radicular. Cada classe foi testada em duas repetições de 17 sementes em cada categoria (úmidas e secas) e os dados foram comparados com uma testemunha. A testemunha foi avaliada pelo teste de germinação, com duas repetições de 17 sementes, não havendo diferenciação entre classes. Os dados de germinação (protrusão radicular) foram analisados pelo teste F, a 5% de probabilidade e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott, com o uso do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na análise radiográfica das sementes de pau-viola, a intensidade de 30 Kv durante 60 segundos foi a que permitiu a melhor visualização de sua morfologia interna. As radiografias permitiram diferenciar as quatro categorias conforme proposto inicialmente.

A Tabela 1 apresenta a porcentagem de sementes presentes em cada classe encontrada no teste de raios-X, nos dois diferentes teores de água.

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

Tabela 1 – Porcentagem de sementes de pau-viola (*Citharexylum myrianthum* Cham.) encontradas em cada classe, de acordo com a análise radiográfica de 200 sementes por categoria, onde úmida: 13% de teor de água; seca: 4% de teor de água.

Grau de umidade	Classes			
	Cheia (%)	Parcialmente ocupada (%)	Predada (%)	Vazia (%)
Úmida	25	19	17	39
Seca	18	20,5	18	43,5

A ocorrência de sementes vazias, comum à espécie, em um lote, influencia diretamente o armazenamento, a eficiência da semeadura mecânica e no caso de comércio o preço destas (ISTA, 1996). Na análise, independente da categoria, a classe “vazia” foi mais representativa, correspondendo a cerca de 40% das sementes. Isto sugere que a baixa taxa de germinação normalmente verificada para sementes da espécie em estudo pode ser característica, visto que é comum a estrutura de dispersão se encontrar vazia no momento da dispersão. O fato é observado com alguma frequência em espécies florestais onde a estrutura de dispersão não é uma semente verdadeira, como é o caso de semente de *Pterodon emarginatus* (Souza et al, 2005) e *Eremanthus erythropappus* (TONETTI et al, 2006).

As sementes predadas, contendo excrementos de insetos e larvas, ou danificadas são rapidamente e facilmente detectadas em radiografias (SIMAK, 1955; YATES, 1974; citados pela ISTA, 1996). Nas radiografias das duas categorias estudadas foi encontrada uma média de sementes predadas de 17,5%. As classes predadas e vazias somam mais de 50% de cada categoria analisada.

O lote original (testemunha) apresentou valores de germinação 56% e 50%, para os teores de água de 4% e 13%, respectivamente. Os maiores valores de germinação foram observados na classe “cheia” (94% e 88% para os diásporos com 4% e 13% de umidade respectivamente) e deve-se, provavelmente, à presença de sementes ocupando os dois lóculos do diásporo; neste caso, ainda que uma das sementes não germinasse a outra poderia germinar dentro do mesmo diásporo. Isto mostra, ao comparar com os diásporos classificados como parcialmente ocupados (presença de semente em um dos lóculos), que apresentaram valores de germinação inferiores (correspondendo praticamente à metade dos valores da classe cheia), uma possível estratégia da espécie ao dotar sua estrutura de dispersão com 2 sementes saudáveis. (Tabela 2). A classe “predada” apresentou o percentual de germinação de 3% e 6% para os diásporos com 4% e 13% de umidade respectivamente, valores considerados iguais estatisticamente à classe formada por diásporos vazios.

Os baixos valores de germinação apresentados pela espécie para o “lote original”, “parcialmente ocupado”, “predado” e “vazio” (Tabela 2) são geralmente justificados por possíveis problemas fisiológicos da mesma. O grande número de sementes vazias compondo os lotes das sementes de pau-viola também pode explicar esse comportamento. Com isso, verifica-se a importância do uso do teste de raios-X para o prévio estudo morfológico das espécies e em seguida a realização da classificação fisiológica, permitindo a separação de sementes predadas, vazias, mal formadas ou outras categorias, que venham a influenciar o potencial germinativo durante a avaliação do comportamento desta quanto a dessecação e potencial de armazenamento.

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---

Tabela 2 – Percentuais médios de germinação para as quatro classes (diásporos cheio, parcialmente ocupado, predado e vazio) dentro dos dois teores de água (4% e 13% de umidade) e lote original, formadas pela análise da imagem radiográfica dos diásporos de *Citharexylum myrianthum*.

Condição	Diásporos com 4% de umidade	Diásporos com 13% de umidade
	Protrusão radicular (%)	Protrusão radicular (%)
Lote original	56b	50b
Cheio	94a	88a
Parcialmente ocupado	50b	54b
Predado	3c	6c
Vazio	0c	0c

Médias seguidas pela mesma letra não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.

## CONCLUSÃO

A padronização do teste de raios-X foi eficiente na visualização da morfologia interna de diásporos de *Citharexylum myrianthum* e permitiu a identificação de diásporos contendo ou não sementes e também a ocorrência de danos por predação.

## REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: DNDV/CLV, 1992. 365p.

CARVALHO, L.R. **Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais quanto à capacidade de armazenamento**. Lavras: UFLA, 2000. 97 p. (Dissertação – Mestrado em Ciências Florestais).

DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R.; BOTELHO, S.A. **Propagação de espécies florestais**. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE; Lavras: UFLA, 1995. 41p.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para análise de variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., São Carlos, 2000. Anais. São Carlos, Universidade de São Carlos, 2000. p.255-258.

ISTA. International Rules for Seed Testing. **Seed Science and Technology**, Zurich, 21. 1996, 363p.(Supplement).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Instituto Plantarum, vol. 1, 4º ed. 383p. 2002.

MACHADO, C.F.; CICERO, S.M. Aroeira-branca (*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl. – Anacardiaceae) seed quality evaluation by the X-ray test. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.60, n.2, p.393-397, 2003.

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---

OLIVEIRA, L.M. **Avaliação da qualidade de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert) pelos testes de germinação, tetrazólio e raios-x.** Lavras: UFLA, 2000, 111p. Tese (Mestrado)

SIMAK, M.; BERGSTEN, U.; HENRIKSSON, G. Evaluation of ungerminated seeds at the end germination test by radiography. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.17, n.2, p.361-369, 1989.

SIMAK, M. Testing of forest tree and shrub seeds by X-radiography. In: GORDON, A.G.; GOSLING, P.; WANG, B.S.P. **Tree and shrub seed handbook**. Zurich: ISTA, 1991. p. 1-28.

SOUZA, L.A.; MESQUITA, H.A.; ALVARENGA, M.I.N.; DAVIDE, A.C. Utilização de raios-X na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de sucupira branca (*Pterodon emarginatus* VOG). **Informativo Abrates**, v.15, nº 1, 2 e 3, p.284. 2005.

TONETTI, O.A.O.; DAVIDE, A.C.; SILVA, E.A.A. Qualidade física e fisiológica de sementes de *Eremanthus erythropappus* (D.C.) Mac Leisch. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.1, p.114-121, 2006.