

CLASSIFICAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ESPÉCIES FLORESTAIS PERTENCENTES À FAMÍLIA LAURACEAE QUANTO À CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO

Antonio Cláudio Davide¹, Leticia Renata de Carvalho²,
Maria Laene Moreira de Carvalho³, Renato Mendes Guimarães³

RESUMO: O conhecimento do comportamento das sementes no armazenamento permite a utilização de condições adequadas para a conservação da viabilidade após a colheita e a elaboração de programas para a conservação de bancos de germoplasma a longo prazo. Este trabalho teve como objetivo classificar as sementes de *Cryptocarya aschersoniana*, *Nectandra nitidula*, *Ocotea odorifera* e *Persea pyrifolia* quanto à capacidade de armazenamento, com base na tolerância à dessecação e resistência ao armazenamento em temperaturas baixas. A viabilidade e o grau de umidade foram obtidos para as sementes recém-beneficiadas, após a secagem, após 90 dias, para as sementes com a umidade inicial submetidas ao armazenamento sob temperatura de 5°C, com embalagem semipermeável e após 90 dias, para as sementes com o teor de água reduzido e armazenadas sob temperaturas de 5°C e -18°C, com embalagem impermeável. A estatística foi realizada comparando-se, por sobreposição, os intervalos de confiança das médias de porcentagem de germinação para cada espécie. As sementes destas espécies foram consideradas recalcitrantes devido à perda da viabilidade após a secagem.

Palavras-chave: sementes, capacidade de armazenamento, *Cryptocarya aschersoniana*, *Nectandra nitidula*, *Ocotea odorifera*, *Persea pyrifolia*.

SEED PHYSIOLOGY CLASSIFICATION OF LAURACEAE FOREST SPECIES IN RELATION TO THE STORAGE BEHAVIOUR

ABSTRACT - Knowledge on the storability of seeds allows the establishment of suitable conditions for keeping viability after harvest and elaboration of programs for the conservation of germoplasma banks in the long term. This study aimed to classify seeds of *Cryptocarya aschersoniana*, *Nectandra nitidula*, *Ocotea odorifera* and *Persea pyrifolia* in relation to the storage behavior based on their tolerance to desiccation and low temperatures. Viability and moisture content were accessed for freshly-processed seeds; for seeds desiccated; after 90 days for fresh seeds and stored at 5°C packed in semi-permeable package and after 90 days for dry seeds stored at 5°C and -18°C with the impermeable wrapping. Statistical analysis was performed by comparing the overlaying confidence

¹ Professor do Departamento de Ciências Florestais da UFLA, Cx. Postal 37, CEP 37200-000, Lavras, MG. acdavide@ufla.br

² Doutoranda em Engenharia Florestal na UFLA, letcarvalho@bol.com.br

³ Professores do Departamento de Agricultura da UFLA.

intervals of the means of germination percentage for each species. The seeds of species studied were considered recalcitrant because loosed viability after desiccation.

Key Word: seeds, storage behavior, Cryptocarya aschersoniana, Nectandra nitidula, Ocotea odorifera e Persea pyrifolia.

1 INTRODUÇÃO

Na última década, ocorreu um aumento do número de estudos sobre a classificação fisiológica das sementes de espécies florestais nativas do Brasil quanto à capacidade de armazenamento devido à crescente necessidade de sementes viáveis para atender aos programas de conservação e de produção florestal. O conhecimento sobre a capacidade de armazenamento das sementes permite que sejam adotadas condições adequadas para cada espécie, além da elaboração de 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.

As sementes, de modo geral, são separadas em dois grupos, de acordo com a classificação proposta por Roberts (1973): as sementes ortodoxas podem ser secas a baixos níveis de umidade (em torno de 5%) e armazenadas a temperaturas baixas, o que possibilita a manutenção da viabilidade por um longo período; as sementes recalcitrantes não toleram estas condições, portanto, apresentam dificuldades de armazenamento.

Ellis et al. (1990) verificaram um comportamento de armazenamento intermediário entre ortodoxo e recalcitrante. Nestes casos, as sementes toleram a desidratação somente até o teor de água entre 7% e 10% e não toleram temperaturas baixas por tempo prolongado (Hong & Ellis, 1996).

Segundo Hong & Ellis (1996), para verificar o comportamento das sementes para fins de armazenamento, é imprescindível estu-

dar a tolerância à dessecação e a temperaturas sub-zero.

De acordo com Hong et al. (1996), dentro da família Lauraceae ocorrem várias espécies com sementes recalcitrantes. Dentre as espécies pertencentes a esta família estão as espécies *Cryptocarya aschersoniana* Mez, *Nectandra nitidula* Nees & Mart., *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer e *Persea pyrifolia* Ness & Mart. Estas espécies foram encontradas nos remanescentes de matas ciliares da bacia do Alto e Médio Rio Grande, de acordo com Oliveira-Filho et al. (1995). Dentre os fatores de importância destas espécies, destaca-se o potencial para a recuperação de matas ciliares degradadas.

O objetivo deste trabalho foi o de propor a classificação das sementes de *Cryptocarya aschersoniana* Mez, *Nectandra nitidula* Nees & Mart., *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer e *Persea pyrifolia* Ness & Mart quanto à capacidade de armazenamento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta e beneficiamento das sementes

A coleta das sementes foi realizada nos municípios de Lavras e Cana Verde, que possuem, respectivamente, altitudes de 919m (Brasil, 1992a) e 840m (Grande..., 1973). De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é CWA (subtropical com inverno seco). A temperatura média anual de Lavras é de 19,3°C (Brasil, 1992a). O local e a data de coleta do lote de sementes para cada espécie constam na Tabela 1.

Tabela 1. Espécies estudadas, local, data de coleta e número de árvores coletadas para cada espécie.
Table 1. Studied species, place and date of seed harvest and number of trees.

Nome científico Nome vulgar	Local e data de coleta	Número de árvores coletadas
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez Canela-batalha	Lavras (21/02/00)	3
<i>Nectandra nitidula</i> Nees & Mart. Canela-amarela	Lavras (21/02/00)	3
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer Canela-sassafrás	Lavras (23/12/99)	3
<i>Persea pyrifolia</i> Ness & Mart. Maçaranduba	Lavras e Cana Verde (20/01/00)	5

Após a coleta, o material foi transportado para o galpão de beneficiamento do Viveiro Florestal da UFLA. O beneficiamento para *Cryptocarya aschersoniana*, *Ocotea odorifera* e *Persea pyrifolia* foi realizado de acordo com as recomendações de Davide et al. (1995), tendo a eliminação do excesso de água sido realizada em sala climatizada (20°C; 60% UR). Para *Nectandra nitidula*, os frutos foram macerados em peneira sob água corrente para separar as sementes dos resíduos e a eliminação do excesso de água das sementes foi realizada em sala climatizada (20°C; 60% UR).

Os lotes foram formados apenas por sementes maduras e sem danos visuais. O tempo entre a coleta, beneficiamento e início dos testes foi de, no máximo, 72 horas.

2.2 Classificação das sementes quanto à capacidade de armazenamento

A metodologia utilizada para propor a classificação das sementes quanto à capacidade de armazenamento foi baseada na metodologia proposta por Hong & Ellis (1996), com algumas modificações (Figura 1).

2.3 Determinação do grau de umidade

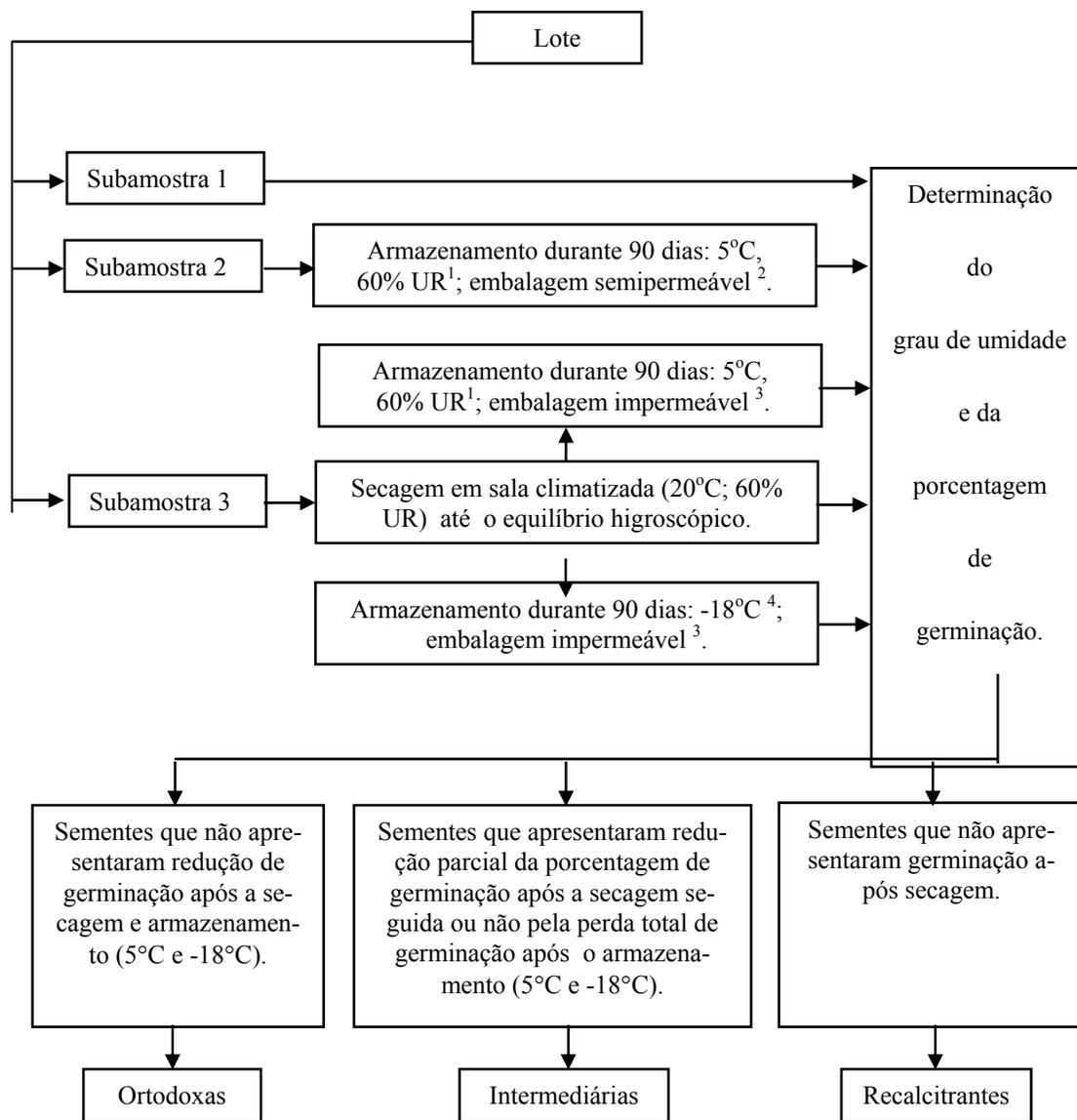
A determinação do grau de umidade foi realizada em estufa marca FANEM, modelo 420 SE, sob temperatura de 105°C ± 2°C, durante 24 horas. Os resultados foram expressos em porcentagem com base no peso úmido das sementes,

conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992b). Como recipiente foi utilizado papel alumínio. As sementes foram cortadas ao meio para a realização dos testes. Cada teste foi realizado com quatro repetições. A quantidade de sementes utilizada em cada repetição, para *Nectandra nitidula*, *Ocotea odorifera* e *Persea pyrifolia*, foi de 0,5g, e para *Cryptocarya aschersoniana*, de 2,0g.

2.4 Avaliação da viabilidade das sementes

A avaliação da viabilidade das sementes foi realizada utilizando-se teste de germinação, considerando-se germinadas plântulas emersas. Os testes foram realizados em sala climatizada ou em germinador do tipo Mangelsdorf Elo's regulado à temperatura de 25°C, com luz branca e fria constante.

As sementes foram colocadas em bandejas de polietileno (37 x 26 x 7,6 cm); o substrato utilizado foi areia peneirada (1mm), lavada e autoclavada a 120°C durante 20 minutos. Os testes foram realizados entre areia. Durante os testes, a areia foi reumedecida quando se apresentava, visualmente, no início de desidratação. Antes de instalar os testes, as sementes sofreram assepsia utilizando solução de hipoclorito de sódio a 2% durante dois minutos e, em seguida, foram lavadas em água corrente.



¹Armazenamento em câmara fria; ²um filme de polietileno com espessura de 0,025mm; ³seis filmes de polietileno, cada um com espessura de 0,06mm; ⁴armazenamento em freezer.

Figura 1. Procedimento para a classificação das sementes quanto à capacidade de armazenamento.
Figure 1. Procedure for seed classification in relation to storage capacity.

Os testes foram realizados com quatro repetições de 20 sementes. O período de duração do teste para *Cryptocarya aschersoniana*, *Ocotea odorifera* e *Nectandra nitidula* foi de 60 dias; para *Persea pyrifolia*, de 30 dias.

2.5 Procedimento estatístico

Para cada espécie, as médias de porcentagem de germinação (4 repetições) das sementes submetidas aos cinco tratamentos foram comparadas utilizando-se o intervalo de confiança com 95% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de todas as espécies apresentaram alta umidade inicial, variando de 38,3% para *Nectandra nitidula* a 53% para *Persea pyrifolia* (Tabela 2). O grau de umidade obtido após o equilíbrio higroscópico foi de 7,8% para *Cryptocarya aschersoniana*, 10% para *Nectandra nitidula* e *Ocotea odorifera* e 19,5% para *Persea pyrifolia*. No final do teste de germinação para sementes submetidas à secagem foram encontradas apenas sementes mortas.

Foram verificados os seguintes aumentos na porcentagem de germinação inicial (sementes recém-beneficiadas) após o armazenamento em câmara (5°C) com embalagem semipermeável: 49 pontos percentuais para *Cryptocarya aschersoniana* (canela-batalha) e 20 para *Nectandra nitidula* (canela-amarela). No caso de *Persea pyrifolia* (maçaranduba), foi constatada germinação apenas para as sementes com a umidade inicial armazenadas a 5°C. Nestes casos, a temperatura fria do ambiente de armazenamento pode ter proporcionado a superação de algum tipo de dormência, provavelmente causada por embrião imaturo (Tabela 2). De acordo com Bewley e Black (1994), este tipo de dormência pode ser superado submetendo sementes hidratadas a temperaturas baixas (1° a 10°C).

Segundo Chin (1989), as sementes recalcitrantes permanecem com alta umidade após serem liberadas da planta-mãe, que pode ser entre 30% e 70%. Ainda de acordo com o autor, a sensibilidade quanto ao processo de secagem varia entre as espécies, e o limite mínimo de umidade para a manutenção da viabilidade dessas sementes, em geral, é de 20% a 35%.

Carvalho (1994) afirmou que as sementes de *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás) são recalcitrantes devido à rápida perda de viabilidade. Davide et al. (1999) também observaram característica recalcitrante para as sementes de *Cryptocarya aschersoniana*, as quais perderam totalmente o poder germinativo após a redução do grau de umidade para 20%.

Segundo Berjak et al. (1984), as espécies com sementes recalcitrantes parecem ter origens a partir de locais mais úmidos e, portanto, adequados ao processo germinativo continuamente. Nos estágios finais da sucessão florestal, ocorre uma maior retenção de umidade pelo ambiente, o que é marcante nos sub-bosques de vegetações tropicais no estado clímax. Assim, a dispersão de sementes recalcitrantes contendo alto grau de umidade e na ausência de dormência, em um ambiente com umidade e luz adequada, culmina rapidamente com o processo germinativo.

As espécies estudadas no presente trabalho pertencem ao grupo das espécies clímax: *Cryptocarya aschersoniana* é clímax tolerante à sombra (Davide et al., 1995); *Nectandra nitidula* é clímax exigente de luz (Oliveira-Filho et al., 1995), assim como *Ocotea Odorifera* e *Persea pyrifolia* (Davide et al., 1995). De acordo com Kageyama & Viana (1989) e Hong & Ellis (1996), é mais provável encontrar sementes recalcitrantes para espécies clímax. Kageyama & Viana (1989) ressaltaram que a principal característica das espécies clímax, é quanto à estratégia de regeneração. As sementes destas espécies, após a dispersão e na ausência de dormência, germinam rapidamente ao redor da planta-mãe, formando banco de plântulas; portanto, possuem curta longevidade.

Tabela 2. Grau de umidade (U) e porcentagem de germinação (G) para cada espécie.**Table 2.** Moisture content (U) and germination percentage (G) for each species.

Espécies	Sementes Recém-beneficiadas		Após secagem		Sementes recém-beneficiadas e armazenadas a 5°C		Após secagem e armazenamento a 5°C		Após secagem e armazenamento a -18°C	
	U (%)	G (%)	U (%)	G (%)	U (%)	G (%)	U (%)	G (%)	U (%)	G (%)
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Canela-batalha	50,0	29,0	7,8	0,0	46,4	78,0*	7,8	0,0	7,9	0,0
<i>Nectandra nitidula</i> Canela amarela	38,3	20,0	10,0	0,0	33,7	40,0*	10,0	0,0	9,7	0,0
<i>Ocotea odorifera</i> Canela sassafrás	51,6	25,0	10,0	0,0	49,2	0,0	9,7	0,0	9,7	0,0
<i>Persea pyrifolia</i> Maçaranduba	53,0	0,0	19,5	0,0	48,0	73,0	17,5	0,0	19,5	0,0

* Porcentagem média de germinação estatisticamente diferente da porcentagem de germinação das sementes recém-beneficiadas.

4 CONCLUSÃO

As sementes das espécies *Cryptocarya aschersoniana*, *Nectandra nitidula*, *Persea pyrifolia*, e *Ocotea odorifera* foram classificadas como recalcitrantes. Como o período em que as sementes recalcitrantes podem ser armazenadas é relativamente curto, recomenda-se o aproveitamento imediato das mesmas para a produção de mudas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERJAK, P.; DINI, M.; PAMMENTER, N. W. Possible mechanisms underlying responses in recalcitrant and orthodox seeds: desiccation-associated subcellular changes in propagules of *Avicennia marina*. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 12, n. 3, p. 365-384, 1984.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Normais climatológicas 1961-1990**. Brasília: 1992a. 84 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: DNDV/CLV, 1992b. 362 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA-CNPQ/SPI, 1994. 640 p.

CHIN, H. F. **Recalcitrant seeds**. Malaysia: University Pertanian Malaysia, 1989. 17 p. (Extension Bulletin, 288).

- DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R.; BOTELHO, S. A. **Propagação de espécies florestais**. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE, 1995. 41p.
- DAVIDE, A. C.; TONETTI, O. A. O.; CARVALHO, L. R. Efeitos da dessecação na viabilidade de sementes de canela-batalha (*Cryptocarya aschersoniana* Mez – Lauraceae). **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 9, n. 1/2, p.175, jul./ago. 1999.
- ELLIS, R.H.; HONG, T.D.; ROBERTS, H. An intermediate category of seed storage behaviour? I. Coffee. **Journal of Experimental of Botany**, London, v. 41, n. 230, p. 1167-1174, Sept. 1990.
- GRANDE Enciclopédia Delta Larousse. Rio de Janeiro: Delta, 1973. 15 v.
- HONG, T. D.; ELLIS, R. H. **A protocol to determine seed storage behaviour**. Rome: International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), 1996. 55 p. (IPGRI. Technical Bulletin, 1).
- HONG, T. D.; LININGTON, S.; ELLIS, R. H. **Seed storage behaviour: a compendium**. Rome: International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), 1996. (IPGRI. Handbooks for Genebanks, 4).
- KAGEYAMA, P. Y.; VIANA, V. M. **Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1989. 19 p. (Trabalho apresentado no Simpósio Brasileiro Sobre Tecnologia de Sementes Florestais, 2., 1989, São Paulo).
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M. L. **Remanescentes de matas ciliares do Alto e Médio Rio Grande: florística e fitossociologia**. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE, 1995. 27 p.
- ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 1, n. 4, p. 499-514, 1973.