

**MATURIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE
Podocarpus lambertii Klotzsch**

**PHYSIOLOGICAL MATURATION OF *Podocarpus lambertii*
Klotzsch SEEDS**

Loanita Inês Marin Ragagnin¹ Ervandil Corrêa Costa² Juarez
Martins Hoppe³

R E S U M O

Com o objetivo de estudar a maturidade fisiológica coletaram-se sementes de *Podocarpus lambertii* Kl. em uma floresta nativa, localizada na Fazenda Vista Alegre, São Sepé, RS. A colheita foi semanal e efetuada a partir do momento em que as sementes se encontravam desenvolvidas e consistentes, persistindo esse procedimento até a queda total das mesmas. As sementes foram analisadas através do seu teor de umidade, peso de matéria seca e percentagem de germinação. Os resultados indicaram que: a) a maturidade ocorre quando a percentagem de umidade da semente

-
1. Engenheira Florestal, Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 9719-900, Santa Maria (RS). Técnica da Estação Experimental de Silvicultura de Santa Maria, FEPAGRO.
 2. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor do Departamento de Defesa Fitossatária, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 9719-900, Santa Maria (RS).
 3. Engenheiro Florestal, MSc, Professor do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 9719-900, Santa Maria (RS).

Ci. Flor., Santa Maria, v.4, n.1, p. 23-41, 1994

atinge índice mais baixo (32%) e índice mais elevado de peso de matéria seca (17,68 g/100 sementes) e; b) a percentagem de umidade pode ser considerada como o melhor parâmetro para determinar a maturidade fisiológica das sementes de *Podocarpus lambertii* Kl.

Palavras-chave: semente, maturidade fisiológica, *Podocarpus lambertii*.

SUMMARY

Seeds of *Podocarpus lambertii* Kl. were collected from a native forest, at the Vista Alegre farm in São Sepé - RS. Physiological maturation was evaluated. For the study of the physiological maturation, seeds were weekly cropped from the moment that they became developed and consistent, until their total fall. The seeds were then analysed according to their moisture content, oven-dry weight and germination percentage. The results indicated that the physiological maturation of the seeds occurs when the humidity percentage reaches lower rates (32%) and the dry weight rates (17,68 g/100 seeds). Also that the humidity percentage may be considered as the best parameter to determine the physiological maturation of *Podocarpus lambertii* Kl. seeds.

Key words: Seed, physiological maturation, *Podocarpus lambertii*.

INTRODUÇÃO

Algumas espécies nativas tendem a desaparecer em virtude da carência de informações silviculturais que permitam sua cultura e de uma economia seletora que explora os melhores exemplares, sem conservação e sem renovação. Muitas espécies apresentam área restrita de distribuição natural e necessitam ser preservadas e propagadas.

O *Podocarpus lambertii* Kl. apresenta alto valor comercial, sendo uma dessas espécies. Embora indicada para reflorestamento, está em vias de extinção permanecendo praticamente desconhecida.

Segundo MAIXNER & FERREIRA (1976), o *Podocarpus lambertii* Kl. oferece excelente matéria-prima para aglomerados, papel/celulose e possui fibras longas. Juntamente com a *Araucaria*

angustifolia, constituíam-se nas únicas espécies de coníferas arbóreas nativas conhecidas no Rio Grande do Sul.

A UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (1979) recomenda a utilização de produtos serrados desta espécie para construção civil leve, móveis, para fins decorativos, ou trabalhos de arte e embalagens para alimentos. MAINIERI & PIRES (1973) ressaltam que as características e aplicações do *Podocarpus* se assemelham às do pinheiro-brasileiro.

A propagação da maioria das espécies florestais ocorre por via sexuada. Uma preocupação constante para os produtores de semente tem sido quanto a época de colheita. Se for tardia, poderá acarretar perda total pela queda dos frutos; se for realizada muito cedo, está sujeito ocorrer perdas no armazenamento, devido as sementes não estarem completamente formadas em termos de substâncias de reservas. Para a produção de sementes, a ciência florestal deve se fundamentar em estudos e técnicas que venham contribuir para aumentar a qualidade das sementes, das mudas e dos novos povoamentos.

Podocarpus lambertii Kl. é uma espécie florestal nativa que apresenta conhecimento científico parcial quanto a sua maturidade. Esse trabalho visa obter informações sobre a melhor época de colheita do *Podocarpus lambertii* Kl.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Considerações Gerais

A espécie *Podocarpus lambertii* Kl. é conhecida como pinheirinho, pinheiro-do-mato, pinho e pinho-bravo. Ela é indicada para ser utilizada em reflorestamento das margens dos reservatórios de hidroelétricas por atrair os pássaros, propiciando assim a dispersão da espécie. Desenvolve-se tanto em solos férteis quanto em solos pobres, rasos e rochosos, como é o caso da Serra do Sudeste (REITZ et al.,1984).

As gimnospermas arbóreas, segundo MAIXNER & FERREIRA (1976), são representadas no Brasil por apenas dois gêneros que

merecem maior destaque do ponto de vista econômico: *Araucaria*, com uma única espécie *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. e *Podocarpus*, englobando duas espécies, *Podocarpus lambertii* Kl. e *Podocarpus selowii* Kl. A espécie *Podocarpus lambertii* Kl. é relativamente comum na Serra da Mantiqueira,

região de Campos do Jordão, acompanhando esparsamente o pinheiro-brasileiro nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

No Rio Grande do Sul, as maiores concentrações de pinheiro-bravo são encontradas no estrato inferior das matas de pinheiro-brasileiro, principalmente na região serrana de Bom Jesus, São Francisco de Paula, Cambará do Sul, Gramado e Canela. O pinheiro-bravo é encontrado também na Serra do Sudeste, ocorrendo, em especial, nos municípios de Encruzilhada do Sul, Santana da Boa Vista, Dom Feliciano, Canguçu e São Lourenço. A ocorrência natural é notada em outras partes do Estado, tendo sido encontrados os últimos exemplares nas margens do Rio Jacuí (Barragem de Ernestina) nos municípios de Tupanciretã, Júlio de Castilhos e São Sepé (MAIXNER & FERREIRA, 1976).

A maturação das sementes no Rio Grande do Sul, conforme REITZ et al. (1984), ocorre nos meses de dezembro a fevereiro. As sementes com 2,0 a 3,0 mm de diâmetro apresentam pedúnculo intumescido chamado arilo, que é muito apreciado pelos pássaros.

MAIXNER & FERREIRA (1976) afirmam que as características físico-mecânicas da madeira são de qualidade, por vezes, superior às do pinheiro-brasileiro e, em quase tudo, superior às *Pinus elliotii* Engelm. Estudos realizados na UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (1979), considerando as características dessa espécie, sugerem que a madeira serrada poder ser empregada em usos finais similares aos da *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze., mas com algumas restrições. Entretanto, MAINIERI & PIRES (1973) ressaltam que, do ponto de vista econômico, a madeira de *Podocarpus* pouco se sobressai devido ao pouco conhecimento geral da espécie, porém suas características e aplicações se assemelham às do pinheiro-brasileiro.

Maturação das Sementes

A maturação compreende todas as mudanças morfológicas, fisiológicas e funcionais que ocorrem desde a fertilização do óvulo até o momento da colheita. O teor de umidade do óvulo, após a fertilização, geralmente aumenta por alguns dias e então começa a decrescer progressivamente, a medida que a semente se desenvolve, até que se estabeleça um equilíbrio com o meio. O período de tempo que as diversas espécies levam para que o teor de umidade

das sementes diminua 80% para o nível de amadurecimento, varia de uma espécie para outra, de local, ano e condições climáticas (REITZ et al., 1984; OLIVER, 1974; DEICHMANN, 1967).

Durante a maturação das sementes, segundo DEICHMANN (1967) e CARNEIRO (1983), o fruto sofre várias transformações químicas e físicas, como mudança de coloração, perda de água, diminuição do peso específico e maior atração pelos pássaros, ocorrendo também acúmulo de substâncias de reservas, tais como compostos orgânicos solúveis, óleos e proteínas.

A época adequada para a colheita é determinada por KRAMER & KOZLOWSKI (1972) pelas características morfológicas das sementes, como a coloração do fruto ou da semente, tamanho do fruto, aparência da semente, rigidez e atração pelos pássaros.

Para OLIVER (1974), a viabilidade das sementes é afetada pela época de colheita, porque sementes coletadas verdes não apresentam resistência ao armazenamento, por não estarem completamente formadas em termos de substâncias de reservas. CONDÉ & GARCIA (1984) afirmam que a maturação das sementes é um dos parâmetros mais significativos para se obter material de boa qualidade e, conseqüentemente, para se conseguir um armazenamento mais eficiente. Por essa razão, as sementes deverão ser coletadas completamente maduras (CARNEIRO, 1983).

O conhecimento sobre a maturação de sementes florestais, segundo AGUIAR et al. (1993), é uma ferramenta para se entender a dinâmica das florestas, sua biologia e ecologia, para no futuro possibilitar o manejo e a conservação de populações naturais.

Avaliação da Maturação das Sementes

Mudança de Coloração

A maturação fisiológica das sementes é geralmente acompanhada por visíveis mudanças no aspecto externo e na coloração dos frutos e das sementes (AGUIAR et al., 1988). Entretanto, BARNETT (1979) ressalta que as estimativas visuais mais frequentemente utilizadas apresentam uma série de deficiências e, por serem subjetivas, a precisão e eficiência na colheita das sementes dependem da experiência do técnico responsável pela colheita. O mesmo autor refere-se à existência de índices físicos mais objetivos para definir a maturidade das sementes, como peso específico, teor de umidade e desenvolvimento do embrião.

A colheita das sementes da copaíba *Copaifera langsdorffii* Desf. é, segundo BORGES & BORGES (1979), aconselhável quando os frutos encontram-se com sua coloração verde, com posterior amadurecimento em armazenagem. Assim, também, PINÃO-RODRIGUES & JESUS (1984) utilizaram a coloração dos frutos como critério para avaliar a maturação das sementes de *Dalbergia nigra* (Vell). Fr. All. ex Benth.

A cor dos frutos foi igualmente usada por SOUZA & LIMA (1985) na indicação da maturação de sementes de angico *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan. Do mesmo modo, para AGUIAR et al. (1986), a coloração dos frutos foi o índice que melhor definiu a maturação das sementes de cabreúva *Myroxylon perviferum* L.Y. Harms. CARMONA et al. (1986) indicaram a cor das vagens e sementes na determinação da melhor época de colheita das sementes de *Stylosanthes macrocephala* M.B. Ferr. et S. Costa.

CUNHA & ARAÚJO (1991) recomendam que as sementes de *Tabebuia caraiba* Mart. Bur. sejam colhidas de frutos fechados e submetidos à secagem natural posterior, quando as sementes apresentarem coloração roxa. Para esses autores, sementes coletadas no chão logo após sua queda natural também apresentam qualidade e poderiam ser semeadas imediatamente após a colheita.

Peso Específico das Sementes

Os cones de *Pinus elliottii* Engelm., conforme BIANCHETTI (1981), estão aptos para serem colhidos quando atingem um peso específico de 0,80. Já PINÃ-RODRIGUES (1984) concluiu que as sementes de *Pinus oocarpa* Schiede atingiram sua maturidade fisiológica com 0,82 de densidade aparente e 30% de umidade dos cones.

Para WAKELEY (1954), a colheita de cones da espécie *Pinus* spp. no sul dos Estados Unidos pode ser iniciada duas a três semanas após a densidade dos cones ser inferior a 0,89.

Teor de Umidade e Peso Seco das Sementes

O teor de umidade da semente foi determinado por CARVALHO (1972) como o parâmetro mais adequado para definir a maturação de sementes de algodoeiro *Gossypium hirsutum* L.

Para RAGAGNIN & DIAS (1986), o teor de umidade explicou 81% da variação da percentagem de germinação de sementes de canafístula *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub. RAGAGNIN & MELO (1988) relataram que para sementes de guajuvira *Patagonula americana* L. o teor de umidade da semente explicou 85,5% da variação do poder germinativo. RAGAGNIN & DIAS (1987) registraram que, para sementes de ipê-amarelo *Tabebuia chryso-tricha* (Mart. ex DC.) Standl., a máxima germinação está associada ao teor de umidade e ao peso seco, enquanto CARVALHO et al. (1980) relataram que as sementes de amendoim-do-campo *Pterogyne nitens* Tul. atingem a maturidade fisiológica com um teor de umidade entre 60 - 65%. Segundo os autores acima citados, a colheita nessas circunstâncias reduziria ao mínimo as perdas de sementes por queda natural dos frutos e possibilitaria a obtenção de sementes de melhor qualidade fisiológica.

O melhor período de colheita de sementes de timbaúva *Enterolobium contortissiliquum* (Vell.) Morong correspondeu ao teor de umidade da semente de aproximadamente 22% (BORGES et al., 1980).

BARBOSA et al. (1989) relatam que as sementes de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex. Griseb. atingem a maturidade fisiológica em aproximadamente 100 dias após a floração, quando elas apresentam um teor de umidade de 24,85%.

BIANCHETTI (1981) observou que a percentagem de germinação mais elevada de bracatinga *Mimosa scabrella* Benth. coincidiu com o maior valor de peso seco das sementes.

MATERIAL E MÉTODO

Localização da Área de Estudo

As sementes utilizadas no presente trabalho provieram de uma floresta nativa com presença de *Podocarpus lambertii* Kl., localizada na Fazenda Vista Alegre, no município de São Sepé, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, situada na latitude sul de 30°08' a 30°20' e longitude oeste de 53°41' a 53°51' (Figura 1).

Análises das Sementes em Laboratório

As análises das sementes, obedecendo ao que prescreve as Regras para Análise de Sementes, BRASIL (1980), foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Estação Experimental de Silvicultura de Santa Maria, RS.

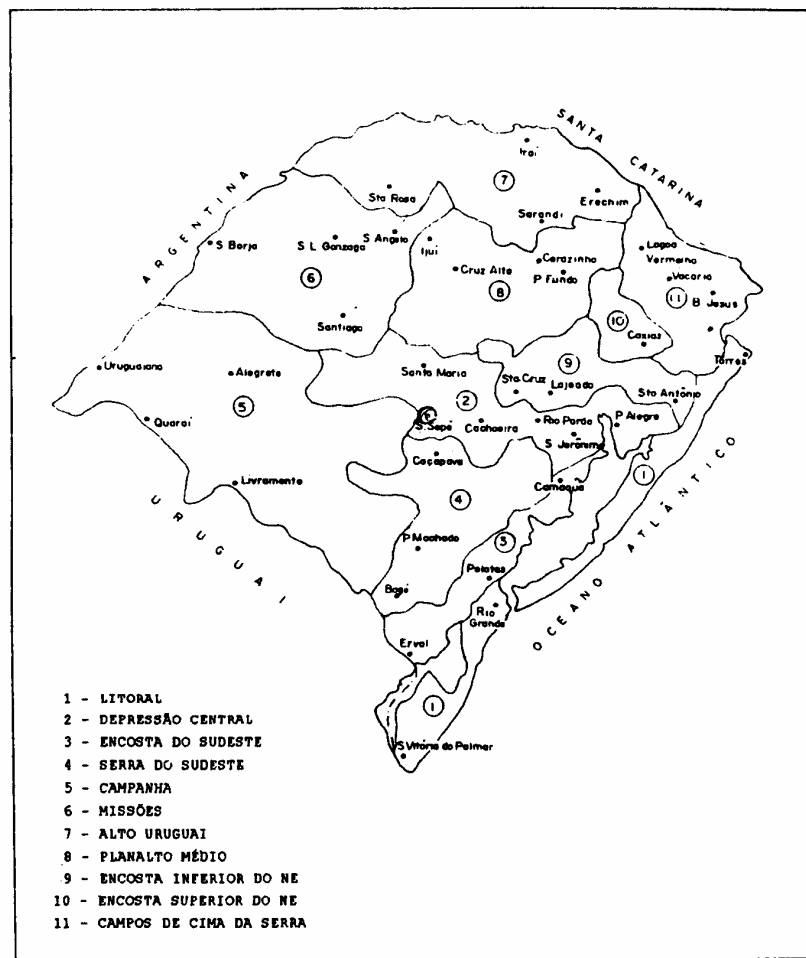


FIGURA 1: Regiões Fisiográficas do Rio Grande do Sul, segundo FORTES (1956).

Colheita e Beneficiamento das Sementes

Realizaram-se colheitas de sementes de dez árvores representativas da floresta, considerando-se altura, porte, frutificação e quantidade de sementes. Para o estudo da maturidade fisiológica, a colheita foi semanal e efetuada a partir do momento em que as

sementes se encontravam desenvolvidas e consistentes, porém com coloração verde, persistindo o procedimento até a queda total das mesmas, perfazendo oito colheitas.

Logo após cada colheita, as sementes foram separadas manualmente do arilo, para evitar danos e perda de umidade.

Estudo da Maturidade Fisiológica das Sementes

As colheitas das sementes destinadas ao estudo da maturidade fisiológica de *Podocarpus lambertii* Kl., efetuadas semanalmente iniciaram em 11 de dezembro de 1990 e finalizaram em 31 de janeiro de 1991, totalizando oito colheitas. Após cada colheita, determinou-se o teor de umidade com base no peso úmido, tomando-se duas amostras por data de colheita colocadas em estufa a uma temperatura de $105^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas.

O peso de matéria seca (PS) foi obtido através da pesagem de duas amostras de 100 sementes por data da colheita, antes e após secagem em estufa a 105°C , por 24 horas. A análise de germinação foi realizada segundo as Regras para Análise de Sementes, que consistem em quatro repetições de 100 sementes para cada data de colheita colocadas em germinador a uma temperatura constante de 25°C , utilizando-se substrato sobre papel tipo mata-borrão branco.

A contagem das plântulas normais foi realizada no 14^o, 21^o, 28^o e 35^o dia, calculando-se, após a última contagem, a respectiva percentagem de germinação, conforme as prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1980).

A determinação da maturidade fisiológica das sementes da espécie foi efetuada de acordo com a seguinte análise: considerou-se o percentual de germinação (%), percentual de umidade (%) e o peso de matéria seca (g/100 sementes) como uma função do tempo. Esses valores foram apresentados em gráficos para determinar o melhor tempo de colheita considerando, simultaneamente, as variáveis germinação, teor de umidade e peso de matéria seca das sementes.

Afim de melhor elucidar o ponto de colheita, calcularam-se, também, os coeficientes de correlação entre germinação (%), teor de

umidade (%) e peso de matéria seca (g/100 sementes).

Análise Estatística

Para o estudo da maturidade fisiológica, utilizou-se um diagrama de linhas para se representar as variáveis germinação (%), umidade (%) e peso de matéria seca - PS (g/100 sementes) em função do tempo expresso em dias.

Posteriormente, ajustaram-se os dados de cada uma das variáveis germinação (%), umidade (%) e peso de matéria seca (g/100 sementes), a um polinômio de 3º grau, representando-se, também em um diagrama de linhas, em função do tempo (em dias).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Estudo do Ponto de Maturidade Fisiológica

A determinação da maturidade para a colheita das sementes foi feita através dos gráficos mostrados nas Figuras 2 e 3, ambas construídas a partir dos dados constantes na Tabela 1.

TABELA 1: Datas de colheita, tempo após floração, germinação (PG%), teor de umidade (U%), peso de matéria seca (PS) (g/100 sementes) para sementes de *Podocarpus lambertii* Kl.

Data	Tempo(dias)	PG (%)	U (%)	PS (g/100 sem.)
11/12/90	87	0,5	72.6	7.62
19/12/90	95	8.5	69.2	8.34
27/12/90	103	23.0	58.9	10.44
03/01/91	110	70.0	48.6	12.32
10/01/91	117	75.5	42.2	14.31
17/01/91	124	75.5	33.3	16.03
24/01/91	131	81.0	32.0	17.68
31/01/91	138	74.0	31.4	17.55

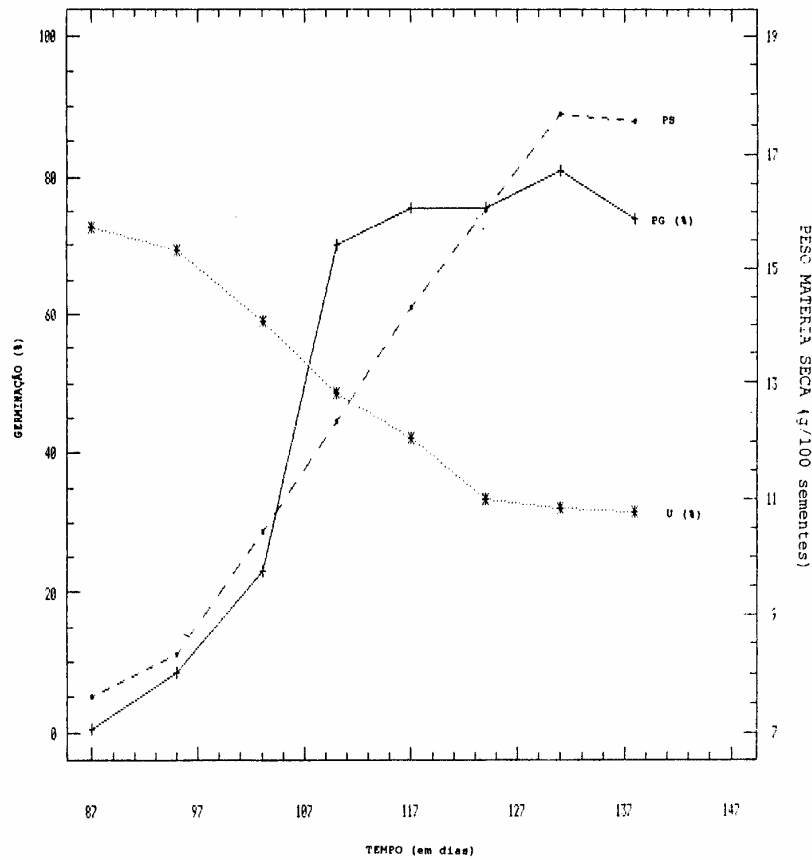


FIGURA 2: Comportamento as variáveis germinação (%), umidade (%) e peso de matéria seca (g/100 sementes) em função do tempo (em dias) após a floração.

Na Figura 2, o tempo (em dias) encontra-se representado no eixo horizontal, sendo que as variáveis percentagem de germinação (PG%), percentagem de umidade (U%) e peso de matéria seca (g/100 sementes) estão colocadas no eixo vertical.

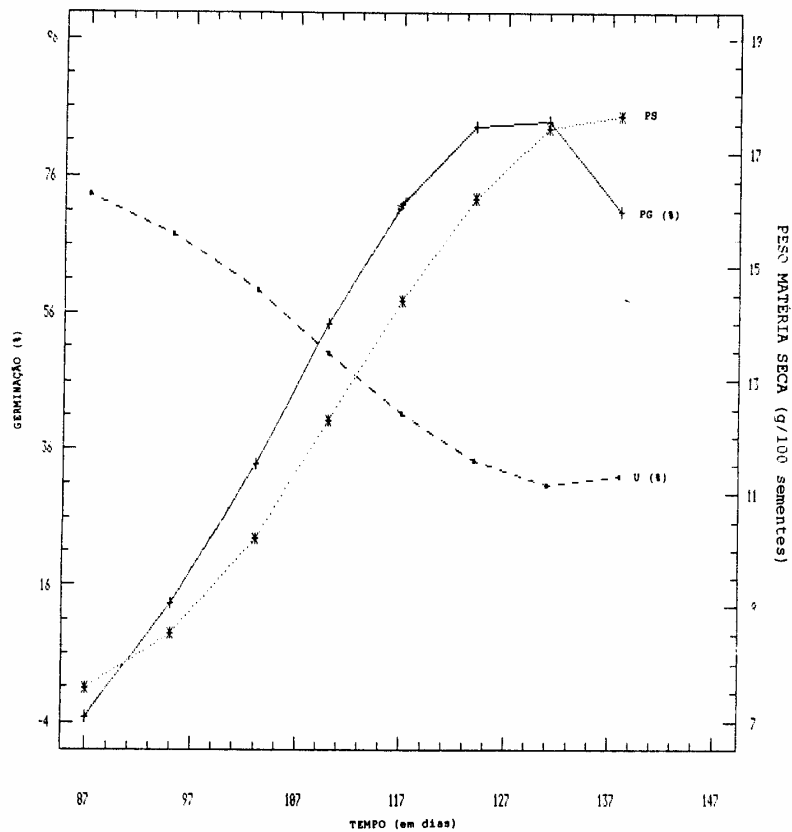


FIGURA 3: Comportamento das variáveis germinação (%) umidade (%) e peso de matéria seca (g/ 100 sementes), em função do tempo (em dias) após a floração. Dados ajustados segundo um polinômio de 3^o grau.

A Figura 3 foi construída em função de ajustes polinomiais de 3^a ordem aplicados aos dados das variáveis referenciadas, excetuando a variável tempo. O gráfico constante da Figura 3, por ser ajustado, é mais simples de ser analisado e interpretado.

Nota-se pela análise visual da Tabela 1, que as variáveis

germinação (%), umidade da semente (%) e peso de matéria seca (g/100 sementes) apresentaram-se diferentes em função do tempo (em dias) após a floração. Através da Figura 3, observa-se, também, que os valores correspondentes à percentagem de germinação e peso de matéria seca (PS) foram crescentes desde a primeira até a penúltima colheita e que o teor de umidade foi crescente.

CARVALHO & NAKAGAWA (1983) explicam que o acúmulo de matéria seca em uma semente em formação ocorre de maneira lenta. Em seguida, começa uma fase de rápido e constante acúmulo de matéria seca, até que um máximo é atingido. Para POPINIGIS (1977), esse ponto máximo de matéria seca coincide com aquele em que a semente atinge a máxima germinação.

O valor decrescente do teor de umidade foi explicado por CARVALHO & NAKAGAWA (1983) da seguinte maneira: a semente, logo após ter sido formado o zigoto, tem, normalmente, um alto teor de umidade, para, em seguida, começar uma fase de lento decréscimo. Essa fase apresenta a duração variável de acordo com a espécie e condições climáticas, sendo, então, seguida de uma fase de rápida desidratação até oscilar com os valores de umidade relativa do ar, demonstrando que, a partir daquele ponto, a planta mãe não mais exerce controle sobre o teor de umidade da semente.

Constata-se, além disso, que a máxima germinação ocorreu quando a percentagem de umidade da semente atingiu o índice mais baixo e o índice mais elevado de peso de matéria seca (Figura 2). BIANCHETTI (1981) também comprovou que a percentagem de germinação mais elevada de bracatinga *Mimosa scabrella* Benth. coincidiu com o maior valor de peso seco das sementes.

Observa-se que o teor de umidade, embora decrescente a cada colheita, ainda se apresentava elevado quando ocorreu a máxima germinação (Figura 3).

Conforme CARVALHO & NAKAGAWA (1983), o alto conteúdo de umidade é necessário para que ocorra deposição e aproveitamento pelas sementes do material fotossintetizado nas folhas, traduzindo-se em aumento crescente no peso de matéria seca até o ponto máximo.

A máxima germinação de sementes de *Podocarpus lambertii* Kl.

(81,0%) ocorreu na sétima colheita, 131 dias após a floração. Nesse período, as

sementes apresentavam 32% de umidade e 17,68 gramas/100 sementes de peso de matéria seca (Figura 3).

Para auxiliar no estudo da maturidade fisiológica, obtiveram-se, também, os coeficientes de correlação indicados na Tabela 2. Nesta observa-se a presença de uma correlação estatisticamente significativa ($\alpha = 0,05$) entre o tempo e o percentual de germinação. A intensidade dessa correlação foi de 89,52%.

Como as variáveis peso de matéria seca e percentagem de umidade foram altamente correlacionadas (Tabela 2), pode-se considerar a variável percentagem de umidade como o melhor parâmetro para determinar a maturidade fisiológica das sementes em estudo, isso deve-se à facilidade e rapidez para a sua determinação, conforme consta no capítulo Material e Método.

TABELA 2: Coeficientes de correlação (%) correspondentes ao estudo do ponto de maturidade fisiológica ($\alpha = 0,05$).

Variáveis	Tempo (dias)	% Germinação	% Umidade	Peso Seco (g/100 sem.)
Tempo (dias)				
% Germinação	89.52			
% Umidade	- 97.59	- 95.38		
Peso Seco (g/100 sem.)	90.43	92.74	- 95.99	

O teor de umidade também foi determinado como o melhor parâmetro para explicar a maturidade fisiológica das sementes por CARVALHO (1972); RAGAGNIN & DIAS (1986); RAGAGNIN & MELLO (1988); CARVALHO et al. (1980) e BARBOSA et al. (1989).

A observação prática da coloração roxa dos arilos, utilizada comumente para determinar a época de colheita, é válida para o *Podocarpus lambertii* Kl., porque, na presente pesquisa, a máxima germinação coincidiu com essa coloração.

Além da coloração roxa, os arilos apresentavam consistência carnosa tornando-se, por isso, muito apreciados pelos pássaros. Portanto, foi necessário colher na época certa para evitar perdas pelo ataque dos pássaros e perdas pela sua queda natural. Observou-se, também que, após a sétima colheita, ocorreu uma queda bastante significativa na quantidade de sementes das árvores em relação a ocasião de sua maturidade.

SOUZA & LIMA (1985) relatam que a cor dos frutos, apesar de ser uma característica que varia em função do observador, pode também ser usada como parâmetro indicativo da maturação de sementes de angico *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan.

CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos no presente trabalho e as condições em que foi realizado, pode-se concluir:

a) a maturidade fisiológica ocorre quando a percentagem de umidade da semente atinge índice mais baixo (32,0%) e índice mais elevado de peso de matéria seca (17,68 g/100 sementes);

b) a máxima germinação ocorre aos 131 dias após a floração quando os arilos apresentam-se intumescidos e com coloração roxa;

c) a variável percentagem de umidade da semente pode ser considerada como o melhor parâmetro para determinar a maturidade fisiológica de sementes de *Podocarpus lambertii* Kl.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, I. C., BARCIELA, F. J. P. Maturação das sementes de cabreúva. *Rev.Bras. Sem.*, Brasília, v.8, n.3, p.63-71, 1986.
- AGUIAR, I.B.,PERECIN,D.,KAGEYAMA,P.Y. Maturação fisiológica de sementes de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. IPEF, Piracicaba, n.38, p. 41-49, 1988.

- AGUIAR, I.B., PIÑA-RODRIGUES, F.C.M., FIGLIOLIA, M.B. Sementes florestais tropicais. Brasília: Associação brasileira de tecnologia de Sementes, 1993. 350p.
- BARBOSA, J.M., GARCIA, S.R.S., SILVA, T.S. et al. Efeito da periodicidade de colheita sobre a maturação de sementes de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex. Griseb. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2, 1989, Atibaia, Anais ... Atibaia: Secretaria do Meio Ambiente, 1991, p. 42.
- BARNETT, Y. P. Maturation of tree seeds. In: SYMPOSIUM ON FLOWERING AND SEED DEVELOPMENT IN TREES, 1979, Starkville. Proceedings ... Starkville: USDA. Forest Service, 1979.
- BIANCHETTI, A. Produção e tecnologia de sementes de essências florestais. Curitiba: EMBRAPA, URPFCS, 1981. 22P. (Documento, 2).
- BORGES, E. E. L., BORGES, C. G.. Germinação de sementes de *Copaifera langsdorfii* Desf. provenientes de frutos com diferentes graus de maturação. Rev. Bras. Sem., Brasília, v.1, n.3, p.45-47, 1979.
- BORGES, E. E. L., BORGES, R. C. G., TELLES, F. F. F. Avaliação da maturação e dormência das sementes de orelha-de-negro. Rev. Bras. Sem., Brasília, v.2, n.2, p.29-32, 1980.
- BRASIL, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília, 1980. 188p.
- CARMONA, R., FERGUNSON, J. E., MAIA, M. S. Maturação para colheita de sementes em *Stylosanthes macrocephala* M. B., Ferr. et S. Costa. Rev. Bras. Sem., Brasília, v.8, n.3, p.9-18, 1986.
- CARNEIRO, J.G.A. Curso de silvicultura I. Curitiba: Escola de Florestas, 1983. 132p.
- CARVALHO, N.M. Maturação de sementes de algodão. (*Gossypium hirsutum* L.). Jaboticabal: Universidade de São Paulo, 1972.

- Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de de Medicina Veterinária e Agronomia da Universidade de São Paulo.
- CARVALHO, N.M., SOUZA FILHO, J.F., GRAZIANO, T.T. Maturação fisiológica de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul). Rev. Bras. Sem., Brasília, v.2, n.2, p.23-28, 1980.
- CARVALHO, N.M., NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Campinas: Fundação Cargil, 1983. 429p.
- CONDÉ, A.R., GARCIA, J. Armazenamento e embalagem de sementes. Inf. Agropec., Belo Horizonte, v.10, n.111, p.44-49, 1984.
- CUNHA, M.C.L., ARAÚJO, F.C.A.W. Maturação e colheita de sementes de *Tabebuia caraiba* Bur. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2, 1989, Atibaia, SP. Anais... Atibaia: Secretaria do Meio Ambiente, 1991. p.37.
- DEICHMANN, V. Noções sobre sementes e viveiros florestais. Curitiba: Escola de Florestas, 1967, 196p.
- FORTES, A.B. **Aspectos fisiográficos, demográficos e econômicos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Globo, 1956. p.39.
- KRAMER, J.F., KOZLOWSKI, T.T. Fisiologia das árvores. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 745p.
- MAINIERI, C., PIRES, J.M. O gênero *Podocarpus* no Brasil. Silvicultura, São Paulo, v.8, p. 1-24, 1973.
- MAIXNER, A.E., FERREIRA, L.A.B. Contribuição ao estudo das essências florestais e frutíferas no estado do Rio Grande do Sul. Trigo e Soja, Porto Alegre, n.18, p.2, 1976.
- OLIVER, W.W. Seed maturity in white fir and red fir. US For Serv. Res. Pap., PSW-99, 1974.
- PINÃ-RODRIGUES, F.C.M. Modificações nas características dos cones de sementes de *Pinus oocarpa* Schiede durante a maturação fisiológica. Piracicaba: ESALQ, 1984. 142p.

- Dissertação de Mestrado - Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, 1984.
- PINÃ-RODRIGUES, F.C.M., JESUS, R.M. Maturação de sementes de *Dalbergia nigra* Fr. Allen. Utilização da coloração de frutos como índice de maturação. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 1984, Nova Prata, Anais ...Nova Prata, 1984.
- POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília: AGIPLAN, 1977. 290p.
- RAGAGNIN, L. I. M., DIAS, L. L. Maturação fisiológica de sementes de canafístula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 5, 1986, Olinda, Anais ...Olinda, 1986. p.70.
- RAGAGNIN, L. I. M., DIAS, L. L. Maturação fisiológica de sementes de *Tabebuia chrysotricha*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5, 1987, Gramado/RS, Anais... Gramado, 1987.
- RAGAGNIN, L. I. M., MELLO, S. C. Maturação fisiológica de sementes de guajuvira (*Patagonula americana*). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 1988, Nova Prata. Anais... Nova Prata, 1988. p. 599-605.
- REITZ, R., KLEIN, R. M., REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. Sellowia, p.106-108, 1984.
- SOUZA, S.M. & LIMA, P.C.F. Maturação de sementes de angico. *Anadenathera macrocarpa* (Benth.) Brenan. Rev. Bras. Sem., Brasília, v.7, n.2, p.93-99, 1985.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Centro de Pesquisas Florestais. Estudo das alternativas técnicas econômicas e sociais para o setor florestal do Paraná: sub-programa tecnologia: relatório final. Curitiba, 1979. 335p.
- WAKELEY, P.C. Planting the southern pines. Washington: V.S. Dep. Agr., 1954. p.18-233.