

**INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE DIÁSPOROS DE *Ocotea odorifera*
(Vellozo) Rohwer (CANELA-SASSAFRÁS)**

TEMPERATURE INFLUENCE ON THE GERMINATION OF DIASPORES OF *Ocotea odorifera*
Vellozo) Rohwer (CANELA-SASSAFRÁS)

Ricardo Cetnarski Filho¹ Antonio Carlos Nogueira²

RESUMO

O presente experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes Florestais do Departamento de Ciências Florestais – UFPR, com o objetivo de avaliar a influência das temperaturas de 20, 25 e 30° C e da remoção do envoltório (endocarpo e tegumento) na germinação de diásporos de *Ocotea odorifera*. O material coletado no Município de Fazenda Rio Grande-PR, em um trecho de Floresta Ombrófila Mista Primária Alterada, foi analisado estatisticamente por meio de delineamento inteiramente casualizado. Concluiu-se que os diásporos sem envoltório apresentaram maior velocidade e porcentagem de germinação nas temperaturas de 25 e 30 ° C.

Palavras-chave: *Ocotea odorifera*, diásporos, germinação, temperatura.

ABSTRACT

The experiment was developed at the Seed Laboratory of Forestry Sciences Department of Federal University of Paraná – UFPR, in order to determinate the effect of the temperature: 20, 25 and 30° C, and the remotion of the outer coat (endocarp and tegument) on seeds germination the *Ocotea odorifera* (Vel.) Rohwer. The diaspores were collected at Fazenda Rio Grande, Paraná State, in a remaining Ombrophylous Mixed Forest. It was adopted the entirely randomized statistical model, The diaspores without outer coat presented a higher germination percentage and germination speed.

Key words: *Ocotea odorifera*, diaspores, germination, temperature.

INTRODUÇÃO

Com o processo de exploração florestal, a maioria das espécies florestais nativas foram drasticamente reduzidas e, por apresentar qualidades tecnológicas, a família das Lauraceae, que outrora dominava os extensos pinheirais, não teve tratamento diferente. *Ocotea odorifera* (Vellozo) Rowher é conhecida no sul do Brasil como canela-sassafrás e pertence à família *Lauraceae*. Na nomenclatura popular os termos mais usuais são: canela-sassafrás, sassafrás, canela-cheirosa, canela-funcho, canela-parda, sassafrás-brasileiro e louro-cheiroso (Carvalho, 1994; Santos, 1987). Segundo Reitz *et al.* (1979), as plantas adultas dessa espécie normalmente possuem entre 20 m a 25 m de altura, com tronco geralmente tortuoso, casca grossa, cinzento-escuro ou marrom. O fruto possui cerca de 2,0 cm de comprimento por 1,3 cm de diâmetro, envolvido por uma cúpula até cerca de ½ de sua altura. Os diásporos possuem 1,2 cm de comprimento por 0,9 cm de largura, cotilédones crassos, superfície quase lisa, encerrando um pequena plúmula e radícula.

Ocorre naturalmente desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul (Rizzini, 1971). Porém é na Região Sul onde há a maior concentração da espécie. Segundo Koehler *et al.* (1998), as três espécies de maior ocorrência em um remanescente da Floresta Ombrófila Mista no Município de Fazenda Rio Grande, PR, foram: Canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*), Erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e Canela-fedida (*Nectandra megapotamica*), que juntas perfazem quase que 25% da somatória do valor de cobertura total.

A madeira dessa canela possui células parenquimáticas especializadas que contêm óleo no seu interior, aumentando apreciavelmente seu peso (Burger & Richter, 1991). Segundo Rizzini (1971), esse óleo essencial é de grande importância como substituto do clássico óleo de sassafrás americano, e só nas espécies do Sul do Brasil, o óleo essencial contém safrol, no restante de sua área de ocorrência, a árvore gera óleo essencial contendo metileugenol. Após extração, o safrol é convertido em outras valiosas substâncias

1. Engenheiro Agrônomo, Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da UFPR, Rua Joinville, 2777, CEP 83020-020, São José dos Pinhais (PR). ricardotche@hotmail.com

2. Engenheiro Florestal, Dr., Professor do Departamento de Ciências Florestais, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, CEP 80000-00, Curitiba (PR).

utilizadas para obtenção de óleo essencial, com largo emprego na perfumaria, medicina, como combustível nas naves espaciais e outros setores industriais (Carvalho, 1994).

A madeira foi muito usada na confecção de peças artesanais, sobretudo de garrafas e barricas para armazenamento de aguardente de cana, para a qual transfere o seu odor característico, tornando-a agradável e procurada pelos apreciadores dessa bebida (Inoue *et al.*, 1984).

Em consequência da exploração desenfreada da espécie, atualmente é citada em várias listas de espécie de extinção (Carvalho, 1994; RIO DE JANEIRO, 2000; PARANÁ, 1995; IBAMA, 2002).

Segundo Duarte da Silva *et al.* (2001), o tempo necessário para a produção dos primeiros diásporos é variável entre plantas matrizes e entre regiões, com o início do período reprodutivo ocorrendo em média entre os 25 e 40 anos, e com uma pequena quantidade de material seminífero produzido, em média 2.000 diásporos/ano/planta em matriz de 100 anos de idade.

A obtenção de frutos torna-se difícil, por causa da irregular produção anual (Lorenzi, 1992). Inoue *et al.* (1984) afirmam que sua frutificação possivelmente ocorre em anos alternados, e raramente é abundante, pois, no longo período de maturação, os frutos caem precocemente. O período para a formação e o desenvolvimento completo do embrião é de 360 dias (Santa-Catarina *et al.*, 2001). As tentativas de reprodução vegetativa via estaquia e cultivo *in vitro* ainda não obtiveram sucesso (Silva, 1984; Rodrigues, 1990; Vicentini, 1995).

Para Malavasi (1988), na germinação, a resposta da temperatura depende da espécie, variedade, região de origem e tempo de armazenamento, porém seu efeito na germinação pode ser expresso em temperaturas mínimas, ótima e máxima nas quais a germinação pode ocorrer. Algumas espécies necessitam de temperaturas alternadas para sua germinação, porém, para a maioria das sementes florestais, a temperatura ótima encontra-se entre 15 e 30 °C.

A faixa de temperatura ótima é aquela que permite a maior porcentagem de germinação no menor espaço de tempo (Carvalho e Nakagawa, 1980). Em diásporos de *Ocotea odorifera* a temperatura ótima para a germinação ainda é desconhecida. Fato que muito prejudica a avaliação da qualidade de lotes de sementes e produção de mudas dessa espécie.

Segundo Ramos e Bianchetti (1984), inúmeros trabalhos têm sido realizados com a finalidade de indicar melhores condições para a germinação de sementes, os autores demonstram resultados de estudos de germinação com sementes de nove espécies florestais, sendo oito nativas e uma exótica, sobre faixas de temperaturas ideais para testar a germinação de sementes

Este trabalho visa a gerar informações úteis em programas de conservação da espécie, de maneira a se obter uma tecnologia adequada que permita a perpetuação e o desenvolvimento sustentável da *Ocotea odorifera*. Por causa da importância dessa espécie e à escassez de estudos de germinação, o presente trabalho teve por objetivo verificar as principais características dos diásporos, a influência das temperaturas de 20, 25 e 30 °C e a retirada do envoltório (endocarpo e tegumento) na germinação de diásporos de *Ocotea odorifera*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os diásporos foram coletados no mês de junho de 2002, no município de Fazenda Rio Grande, PR, em uma Floresta Ombrófila Mista Primária Alterada, situada a uma altitude de 910 m o clima na região é Subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco frequentes, com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida. A temperatura média dos meses mais quentes é superior a 22 °C e a dos meses mais frios é inferior a 18 °C (Ferreira, 1999).

Pela elevada altura das árvores, a coleta foi realizada com os frutos que estavam no chão. Alguns possuíam pericarpo, outros apenas parte dele e alguns já estavam totalmente livres. Foram descartados todos os frutos que apresentavam ataques por fungos e/ou insetos, e os frutos encontrados verdes que não se mostravam passando para a coloração violácea. Os que ainda estavam aderidos à cúpula foram separados. Em seguida com a ajuda de um estilete, foi realizada a remoção total do pericarpo ou parte dele nos que ainda o possuíam. Os diásporos selecionados permaneceram por uma semana à sombra, sobre peneiras, em ambiente ventilado, antes de serem levadas ao laboratório.

Os trabalhos foram realizados no Laboratório de Sementes Florestais da Universidade Federal do Paraná (UFPR), localizado no município de Curitiba, PR. Estudos complementares foram realizados para determinar o tamanho, teor de água e peso de mil diásporos (com envoltório).

Em oito amostras de dez diásporos foi determinado seu tamanho médio, retirados de forma aleatória do lote sendo o comprimento e o maior diâmetro medidos com o auxílio de um paquímetro digital.

O teor de umidade foi determinado pelo método de estufa a $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3$, por 24 horas (BRASIL, 1992) usando-se quatro repetições de sete diásporos. O peso de mil diásporos foi determinado com a pesagem de oito subamostras de cinquenta diásporos retirados ao acaso.

O primeiro teste foi realizado em gerbox, com diásporos submetidos às temperaturas constantes de 20, 25 e 30 °C. Cada temperatura representou um tratamento, com cinco repetições de vinte e cinco diásporos.

Após a instalação do primeiro teste, foram realizados testes exploratórios com a retirada do envoltório (tegumento e endocarpo) dos diásporos e com a indicação de que sem o envoltório teriam uma germinação mais rápida, foi instalado um segundo teste, com diásporos sem envoltório, em rolo de papel toalha. Cada repetição foi envolvida por quatro folhas de papel toalha em que os diásporos permaneceram entre as folhas enroladas e deixadas na posição horizontal no germinador, com as temperaturas constantes de 20, 25 e 30 °C. Cada temperatura representou um tratamento, com quatro repetições de 21 diásporos

A semeadura do terceiro teste foi realizada em gerbox, em temperatura constante de 25 °C, com dois tratamentos, sendo o primeiro com diásporos com envoltório e o segundo com diásporos sem envoltório, cada tratamento contou com seis repetições de 25 diásporos.

As caixas gerbox foram previamente lavadas com água e sabão e desinfetadas com álcool 96%, o substrato utilizado foi 20 gramas de vermiculita fina, os diásporos foram parcialmente enterradas no substrato e cada gerbox recebeu 95 ml de água. A retirada do envoltório foi realizada com o auxílio de um estilete. Todos os testes foram realizados em germinadores modelo Mangersdorffii.

Em ambos os testes foram feitas duas avaliações semanais, sendo que o critério de germinação foi a protrusão da radícula, com mais de 3 mm de comprimento. Com os dados obtidos, calcularam-se a porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG). A porcentagem de germinação foi estabelecida com a divisão do número de sementes germinadas pelo total de diásporos e multiplicado por 100. O índice de velocidade de germinação foi determinado segundo Maguire *apud* Vieira e Carvalho (1994); em conjunto com o teste de germinação, e com base no número de sementes germinadas em cada avaliação dividida pelo tempo, sendo $IVG = \sum (ni/i)$ em que ni número de diásporos germinadas na avaliação, e i dias após o início dos testes.

Testes de embebição foram instalados utilizando cinco repetições de seis diásporos com e sem o envoltório, em caixa gerbox sobre duas folhas de papel filtro, com 25 ml de água destilada, a 25 °C, durante 82 horas. Em cada intervalo de tempo, foram enxutos com papel e pesadas em balança de precisão de 0,01 g. Os dados foram apresentados em incremento de umidade em relação ao peso da massa fresca inicial.

Os tratamentos foram esquematizados em delineamento inteiramente casualizados, totalizando 927 diásporos. Para os testes de avaliação das temperaturas, a comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Para a avaliação da retirada do tegumento a comparação das médias foi feita pelo teste t . Para efeito de análise estatística os resultados de porcentagem de germinação foram transformados em $\text{arc sen } (x/100)^{1/2}$, porém, nas tabelas, estão apresentados como originalmente obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dimensões médias dos diásporos encontraram-se entre $17,6 \pm 1,9$ (13,2 – 22,5) mm de comprimento por $7,76 \pm 0,6$ (6,5 – 9,2) mm do maior diâmetro, diferentes dos encontrados por Rizzini (1971) que foram 10 – 15 mm de comprimento e 13 – 16 mm de diâmetro.

O primeiro lote de diásporos utilizado apresentou em média 43,2 % de umidade, e nessas condições foram encontrados em 1 kg 1.720 diásporos. Já Carvalho (1994) encontrou aproximadamente 1.200 diásporos/quilo. Essa variação pode ter ocorrido por diversos fatores, tais como: local de coleta, idade das

matrizes, umidade dos diásporos, entre outros.

O teste de temperatura com diásporos com envoltório, apresentou germinação nas três temperaturas testadas, e os resultados mostraram diferenças significativas ($\Delta = 0,05$) para germinação e IVG (Tabela 1). Na temperatura de 30 °C, ocorreu ataque de fungos, com conseqüente apodrecimento dos diásporos. A temperatura de 25 °C também apresentou ataque por fungos, porém em menor intensidade, enquanto que os diásporos à temperatura de 20 °C não sofreram ataque. O fungo que atacou parte dos diásporos foi identificado como sendo *Penicillium* sp¹, fungo muito comum em sementes.

Nos diásporos sem envoltório não foi observado o ataque por fungos; dessa forma pode-se estimar que o ataque ocorre nos diásporos no momento em que permanecem na superfície do solo, após sua queda.

O teste de temperatura com diásporos sem envoltório (remoção do tegumento e endocarpo) apresentou resultados diferentes dos diásporos com envoltório, e mostrou diferenças significativas ($\Delta = 0,05$) somente para IVG (Tabela 1).

Os resultados, para IVG em diásporos sem envoltório, indicaram as temperaturas de 25 e 30 °C como sendo as melhores temperaturas para favorecer a germinação. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva de Andrade (1995) para sementes de *Leandra breviflora*, *Tibouchina benthamiana*, *Tibouchina grandifolia* e *Tibouchina moricandiana*. Também Miranda e Ferraz (1999) citam que a temperatura de 30 °C como ótima para a germinação de sementes de *Maquira sclerophylla*, de conformidade com Braga *et al* (1999) que encontraram na temperatura de 30 °C a maior porcentagem de germinação para sementes de *Borojoa sorbilis*.

TABELA 1: Comparação entre as porcentagens médias de germinação e do Índice de Velocidade de Germinação (IVG), de diásporos de *Ocotea odorifera*, submetidas a diferentes temperaturas.

TABLE 1: Comparison among average percentages of germination and Index of Germination Speed (IVG), of diaspores of *Ocotea odorifera*, submitted to different temperatures.

Temperatura (C°)	Germinação (%)		IVG	
	Com envoltório	Sem envoltório	Com envoltório	Sem envoltório
20	63,2 A	84,5 A	0,4161 A	1,4968 A
25	47,2 A	88,0 A	0,3978 A	2,1225 AB
30	3,2 B	94,4 A	0,0428 B	2,6867 B

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Segundo Borges e Rena (1993), a faixa de temperatura entre 20 – 30 °C é indicada para a germinação de sementes de muitas espécies florestais. Bilia *et al* (1998) constatou que a temperatura de 30 °C foi a melhor para germinação de *Ocotea corymbosa*. Também Toledo e Marcos Filho (1977) afirmam que a quantidade de água absorvida durante o processo de germinação pode variar com a temperatura, normalmente sob temperaturas elevadas, as sementes absorvem água mais rapidamente.

A Tabela 1 ilustra que a retirada do envoltório dos diásporos permitiram germinação mais rápida assim como uma maior porcentagem. A germinação média dos diásporos com envoltório foi de 37,8% e 88,9% em diásporos sem envoltório, enquanto para diásporos com envoltório o IVG médio resultou em 0,2855, e para os diásporos sem envoltório o IVG médio resultou em 2,1020.

A diferença da retirada do envoltório foi confirmada no teste de temperatura constante de 25 °C, em que os diásporos sem envoltório evidenciam ter melhor porcentagem e a velocidade de germinação (Tabela 2).

¹Identificado por Álvaro Figueredo da EMBRAPA – FLORESTA.

TABELA 2: Comparação entre as médias de germinação e do Índice de Velocidade de Germinação (IVG), de diásporos de *Ocotea odorifera*, com e sem envoltório.

TABLE 2: Comparison among averages percentages of the germination and Index of Germination Speed (IVG), of diaspores of *Ocotea odorifera*, with and without outer coat.

Tratamento	Germinação (%)	IVG
Com envoltório	65,6 A	0,6288 A
Sem envoltório	84,0 B	2,8547 B

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste *t*.

Os fatores de influência que poderiam demonstrar qual seria a diferença entre a retirada do envoltório não puderam ser elucidados, pois os testes de embebição mostraram que em geral a absorção de água ocorre igual em diásporos com e sem o envoltório, pois a princípio imaginava-se que o envoltório poderia prejudicar a absorção de água. Apenas nas seis primeiras horas os diásporos com envoltório tiveram um maior incremento na absorção de água, possivelmente em consequência da absorção pelo próprio envoltório (Figura 1). O grau de umidade média do lote no início da embebição foi de 33,1%, após 10 dias, os diásporos apresentaram em média 40,7% de umidade média sem envoltório e 44,3% de umidade média com envoltório.

Para Toledo e Marcos Filho (1977), a expansão do embrião e o rompimento dos tegumentos é uma das fases mais críticas do processo de germinação, pois é realizada contra a resistência dos tegumentos, e muitas vezes, das paredes do ovário. Essa poderia explicar a maior porcentagem e velocidade de germinação nos diásporos sem envoltório encontradas neste ensaio.

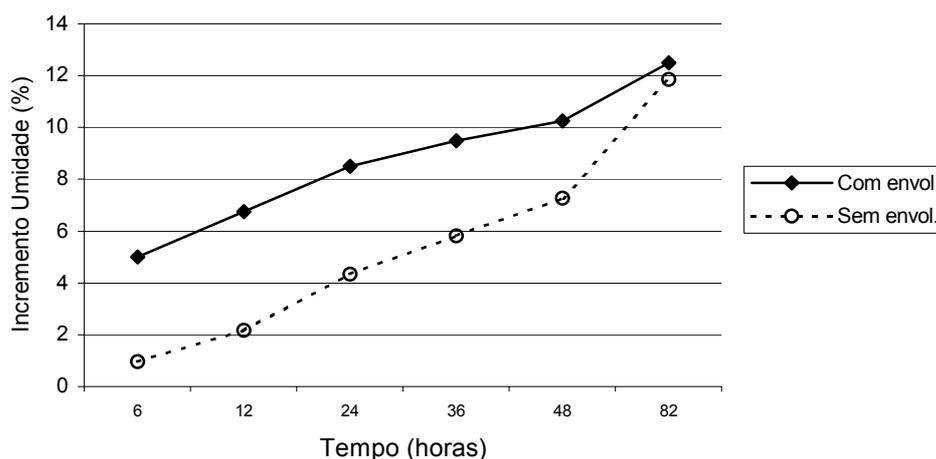


FIGURA 1: Curva de embebição de diásporos de *Ocotea odorifera*, com e sem envoltório, mantidas em temperatura de 25° C.

FIGURE 1: Soaking curve of diaspores of *Ocotea odorifera*, with and without outer coat, maintained at temperature of 25° C.

O início da germinação foi observado aos quatorze dias após o início dos teste para os diásporos com envoltório e sétimo dia para os diásporos sem envoltório (Figuras 2 e 3), diferente da afirmação de Carvalho (1994), que cita como início da germinação entre 20 e 60 dias após a sementeira.

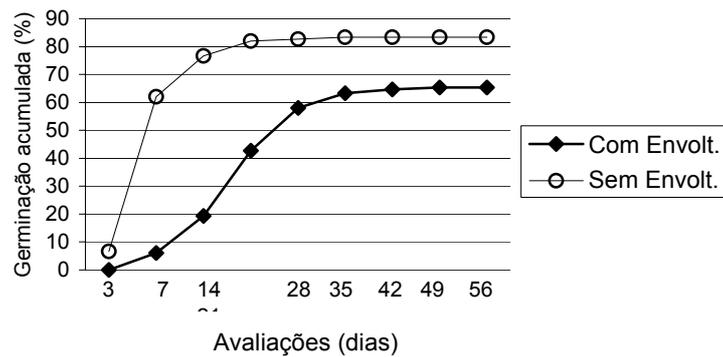


FIGURA 2: Porcentagem de germinação acumulada de diásporos *Ocotea odorifera*, com e sem envoltório, mantidos em temperatura de 25 °C.

FIGURE 2: Accumulated germination percentage of diaspores of *Ocotea odorifera*, with and without outer coat, maintained at temperature of 25 °C.

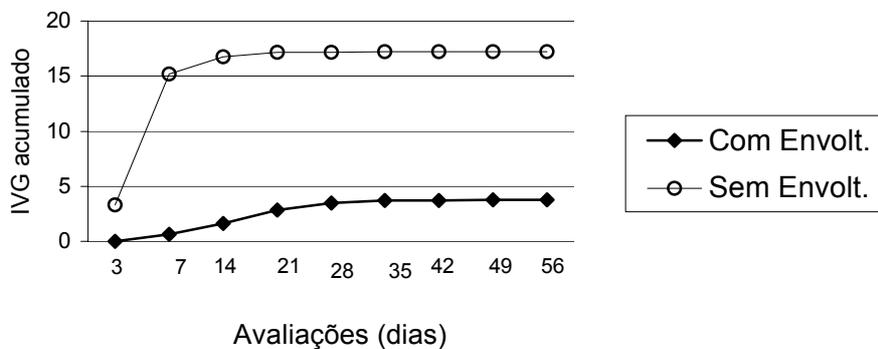


FIGURA 3: Índice de Velocidade de Germinação (IVG) acumulada em diásporos de *Ocotea odorifera* com e sem envoltório, mantidos em temperatura de 25 °C.

FIGURE 3: Accumulated Index of Germination Speed (IVG) in diaspores of *Ocotea odorifera*, with and without outer coat, maintained at temperature of 25 °C.

As Figuras 2 e 3 ilustram a influência da retirada do envoltório na porcentagem e velocidade de germinação respectivamente, confirmando que a retirada do envoltório pode acelerar o processo de produção de mudas, e garantir uma melhor tecnologia de aproveitamento destes diásporos que não são coletados com facilidade.

CONCLUSÕES

Em média, os diásporos mediram 17,6 mm de comprimento e 7,7 mm de diâmetro.

Em um quilograma de diásporos de *Ocotea odorifera* com 43,2% de umidade, foram encontrados 1720 diásporos.

Os diásporos com e sem envoltório começaram a germinar quatorze e sete dias após o início dos testes, respectivamente.

A retirada do envoltório mostrou ser uma técnica adequada para aumentar a velocidade e porcentagem de germinação, sendo que o melhor desempenho germinativo ocorreu em diásporos sem envoltório, nas temperaturas de 25 e 30° C.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) a qual gentilmente cedeu sua área florestal para coleta dos frutos e ao Dr. Álvaro Figueredo responsável pelo laboratório de

Fitopatologia da EMBRAPA-FLORESTA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J.; MALU, A. M. Germinação de diásporos de Canela (*Ocotea Corymbosa* (Meissn.) Mez – LAURACEAE) em função da temperatura, do substrato e da dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 189-194, 1998.
- BORGES, E. E. de L., RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B. de; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M., FIGLIOLA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 83-135.
- BRAGA, L. F., SOUSA, M. P., BRAGA, J. F., SÁ, M. E. Efeito da temperatura na germinação de sementes de Purui (*Borojoa sorbilis* (Duque) Cuatre. – Rubiaceae): morfologia das sementes e das plântulas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 46-52, 1999.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. **Regras para análise de sementes**. Brasília : Departamento Nacional de Produção Vegetal – SNA/DNPV/CLAV, 1992. 365p.
- BURGER, L. M.; RICHTER, H. G. **Anatomia da madeira**. São Paulo: Nobel, 1991. 151p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA J. **Sementes : ciência, tecnologia e produção**. São Paulo: Fundação Cargill, 1980. 326p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies Florestais Brasileiras : recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: Embrapa. 1994. 640 p.
- DUARTE DA SILVA J. M. O.; OLTRAMARI A. C.; MARASCHIN M. Cultura de embriões imaturos e organogênese - Aspectos biotecnológicos da canela sassafrás. **Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v. 4, n. 20, p. 44 - 48, maio/jun. 2001.
- FERREIRA, J. C. V. **O Paraná e seus municípios**. Maringá: Memória Brasileira, 1999, 520 p.
- IBAMA. **Lista oficial de flora ameaçada de extinção**. Disponível em: (<http://www.ibama.gov.br>) > Acesso em: 30 de setembro de 2002.
- INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. **Projeto Madeira do Paraná**. Curitiba: FUPEF, 1984. 260 p.
- KOEHLER, A., PÉLLICO NETTO, S., SANQUETTA, C. R. Análise da estrutura de uma floresta Ombrófila Mista semidevastada, Fazenda Gralha Azul, Região Metropolitana de Curitiba, com implicações ao manejo. **Revista Acadêmica**, Curitiba, n. 1, p. 37-60, 1998.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa-SP: Plantarum, 1992. 352 p.
- MALAVASI, M. M. Germinação de sementes. In : _____. **Manual de análise de sementes florestais**. Campinas : Fundação Cargill, 1988. 25-40 p.
- MIRANDA, P. R. M. ; FERRAZ, I. D. K. Efeito da temperatura na germinação de sementes e morfologia da plântula de *Maquira sclerophylla* (Ducke) C. C. Berg. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 303-307, 1999. Suplemento.
- PARANÁ. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995. 139 p.
- RAMOS, A.; BIANCHETTI, A. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes florestais. In. SIMPÓSIO INTERNACIONAL: Métodos de produção e controle de qualidade de sementes e mudas florestais. **Anais ...** Curitiba. 1984. p. 252-274.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS. **Madeiras do Brasil**. Florianópolis: Lunardelli, 1979. 320 p.
- RIO DE JANEIRO. **Espécies ameaçadas de extinção no município do Rio de Janeiro: flora e fauna**. Rio de Janeiro: SMMA, 2000. 68 p.
- RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 298 p.
- RODRIGUES, V. A. **Propagação vegetativa de aroeira *Schinus terebinthifolius* Raddi, canela sassafrás *Ocotea pretiosa* Benth & Hook e cedro *Cedrela fissilis* Vellozo através de estacas radiciais e caulinares**. 1990. 90p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1990.
- SANTA-CATARINA, C.; MACIEL, S. C.; PEDROTTI, E. L. Germinação in vitro e embriogênese somática a partir

de embriões imaturos de canela sassafrás (*Ocotea odorifera* Mez). **Rev. Bras. Bot.**, v.24, n.4, p.501-510. 2001.

SANTOS, E. **Nossas madeiras**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1987. 313 p.

SILVA, I. C. **Propagação vegetativa de *Ocotea puberula* Benth & Hook e *Ocotea pretiosa* Nees pelo método da estaquia**. 1984. 110p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

SILVA DE ANDRADE, A. C. Efeito da luz e da temperatura na germinação de *Leandra breviflora* Cong., *Tibouchina benthamiana* Cogn., *Tibouchina grandifolia* Cogn. e *Tibouchina moricandiana* (DC.) Baill. (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 29-35, 1995.

TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224p.

VICENTINI, L. S. **Propagação vegetativa "in vitro" de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) e sassafrás (*Ocotea odorifera* Vellozo)**. 1995. 68p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1995.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.