

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CANELA-PRETA
(*Ocotea catharinensis* Mez-LAURACEAE) SOB DIFERENTES CONDIÇÕES
DE LUZ E TEMPERATURA*

Antonio da SILVA**
Ivor Bergemann de AGUIAR***

RESUMO

Estudou-se a germinação de sementes de *Ocotea catharinensis* na presença de luz branca, vermelha, vermelha-extrema e na ausência de luz, submetidas às temperaturas constante de 20°C e alternada de 20-25°C. Os testes de germinação foram instalados com quatro repetições de 20 sementes, sobre vermiculita. A contagem de sementes germinadas iniciou-se no 18º dia após a instalação dos testes, repetindo-se a cada sete dias, até o encerramento dos testes aos 81 dias. Foram avaliadas a porcentagem e a velocidade de germinação das sementes e os resultados obtidos mostram que a interação entre luz e temperatura não foi significativa. Obteve-se elevada porcentagem de germinação nas diferentes condições de luz e temperatura testadas, mas as sementes tenderam a germinar melhor a 20°C, na ausência de luz e na presença de luz vermelha-extrema. Nestas condições, o teste padrão de germinação pode ter a duração de 39 dias.

Palavras-chave: semente florestal; germinação; qualidade de luz; regime de temperatura.

1 INTRODUÇÃO

Canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez) é uma espécie florestal de grande potencial econômico, cuja madeira tem múltiplas aplicações, podendo ser utilizada para construção civil, dormente, viga, caibro, ripado, taco, assoalho em geral, esquadria, caixilho, prancha e moirão (REITZ *et al.*, 1988).

A espécie ocorre em toda encosta oriental da Serra do Mar, na floresta pluvial atlântica, desde o sul do Estado de São Paulo até o norte do Estado do Rio Grande do Sul (INOUE *et al.*, 1984; REITZ

ABSTRACT

The germination of *Ocotea catharinensis* seeds was studied under white, red and far-red light, as well as in the dark and submitted to the constant of 20°C and alternate of 20-25°C temperatures. The germination tests were installed with four repetitions of 20 seeds on vermiculite. The counting of the germinated seeds began on the 18th day after the installation and was repeated every seven days until the end of the tests, after 81 days. It was evaluated the seeds percentage and speed of germination and the results showed that the interaction of light and temperature was not significant. A high percentage of germination under the different conditions of light and temperature tested was obtained. However, the seeds tended to germinate best at 20°C, in the dark as well as under far-red light. Under these conditions, the germination test may last 39 days.

Key words: forest seed; germination; light quality; temperature regime.

et al., 1988; LORENZI, 1992). Pertence ao grupo das espécies climaxes (CORDINI, 1994) e está ameaçada de extinção, devido à destruição de seu habitat, sendo encontrada em estado nativo em áreas protegidas como Parques e Reservas (BAITELLO, 1992).

Informações sobre a germinação de sementes de *Ocotea catharinensis* são escassas na literatura. Assim, este estudo foi desenvolvido com o objetivo de conhecer o comportamento germinativo de suas sementes, quando submetidas a diferentes qualidades de luz e regimes de temperatura.

(*) Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor em 21/02/97 à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP) de Jaboticabal e aceito para publicação em abril de 1998.

(**) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(***) FCAV/UNESP, Rodovia Carlos Tonanni km 5, 14870-000, Jaboticabal, SP, Brasil. (Bolsista do CNPq)

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A temperatura e a luz são dois fatores externos que influenciam a germinação das sementes. O efeito da temperatura na germinação das sementes pode ser expresso em termos de temperaturas cardinais, que são denominadas de mínima, ótima e máxima: a temperatura é denominada de ótima quando ocorre o máximo de germinação no menor período de tempo, e de mínima e máxima quando a germinação é nula (MALAVASI, 1988). A temperatura ótima e o intervalo dentro do qual a germinação ocorre variam entre as espécies; sementes de algumas espécies germinam melhor em temperatura constante, outras requerem alternância de temperatura e outras são termoblasticamente neutras (FIGLIOLIA *et al.*, 1993).

A faixa de 20 a 30°C tem se mostrado adequada para a germinação das sementes de grande número de espécies subtropicais e tropicais (BORGES & RENA, 1993). No caso de espécies cujas sementes requerem alternância de temperatura, flutuações de 5 a 15°C podem estimular a germinação, como verificaram Vázquez-Yanes & Orozco-Segovia (1985), *apud* FIGLIOLIA *et al.* (1993). As sementes adaptadas a responder a flutuações de temperatura, segundo VÁZQUEZ-YANES & OROZCO-SEGOVIA (1984), possuem mecanismos enzimáticos que funcionam a diferentes temperaturas; assim, apenas quando ocorrem várias temperaturas, é possível o desencadeamento da germinação.

A luz nem sempre é um fator imprescindível e limitante para a germinação das sementes (FIGLIOLIA *et al.*, 1993). A sensibilidade das sementes à luz varia com a espécie, havendo sementes cuja germinação é influenciada positiva ou negativamente pela luz e sementes indiferentes a ela (BORGES & RENA, 1993).

A ativação das sementes pela luz está ligada ao fitocromo. Em geral, a luz vermelha (com pico de ação em 660 nm) estimula a germinação, ao passo que a vermelha-extrema (com pico de ação em 730 nm) inibe a germinação das sementes. A luz branca, devido à sua composição espectral e características de absorção do fitocromo, tem efeito semelhante ao da luz vermelha (POPINIGIS, 1985; MALAVASI, 1988; BORGES & RENA, 1993).

A germinação das sementes em relação à luz é uma resposta ecofisiológica da espécie, que tem estreita correspondência com o seu posicionamento no estágio sucessional da floresta (JESUS & PIÑA-RODRIGUES, 1991). O único grupo ecológico a responder com germinação plena quando as sementes são submetidas à luz vermelha é o das espécies pioneiras fotoblásticas, enquanto que as sementes dos demais grupos de espécies (oportunistas e climaxes) têm condições de germinar à sombra do dossel da floresta, sem a necessidade de luz solar direta (KAGEYAMA & VIANA, 1991).

Para o tecnologista de sementes, é importante saber que existem diferenças entre espécies desses grupos ecológicos, em relação às suas exigências de temperatura, luz e umidade (FIGLIOLIA & PIÑA-RODRIGUES, 1995). Essas autoras apresentaram uma compilação, na forma de tabela, das condições de temperatura e de luz utilizadas para a germinação das sementes de 84 espécies florestais, a maioria delas nativas, não constando porém, *Ocotea catharinensis*. Conduzindo um experimento preliminar com essa espécie, SILVA (1997) testou as temperaturas constantes de 20°C, 25°C, 30°C e 35°C, sob luz branca (fotoperíodo de 8 horas), e verificou que as sementes germinaram melhor nas temperaturas mais baixas, principalmente a 20°C.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Frutos maduros de *Ocotea catharinensis*, apresentando coloração verde-amarelada com manchas pretas e 50,3% de água, foram colhidos de uma única árvore em 01 de agosto de 1994, em área de floresta natural do Parque Estadual da Cantareira, localizado no município de São Paulo e pertencente ao Instituto Florestal. O grau de umidade dos frutos recém-colhidos foi determinado pelo método de estufa a 105°C, prescrito pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), utilizando-se duas repetições de 50 sementes.

Para facilitar a extração da cúpula, que se encontrava aderida ao fruto, manteve-se o lote à sombra durante quatro dias. Após a extração da cúpula, os frutos foram armazenados na câmara fria (aproximadamente a 9°C e 45% de UR) do

Departamento de Fitotecnia da FCAV/UNESP de Jaboticabal, SP. Em 07 de agosto de 1994, após dois dias de armazenamento, as sementes foram extraídas dos frutos pela remoção do pericarpo, efetuada com bisturi, sendo a seguir instalado o experimento no Laboratório de Sementes desse Departamento.

As sementes foram colocadas para germinar sob luz branca, vermelha, vermelha-extrema e também na ausência de luz. As parcelas referentes às condições de luz vermelha, vermelha-extrema e ausência de luz foram preparadas em câmara iluminada com duas lâmpadas fluorescentes de 15 w envolvidas por duas folhas de papel celofane verde, onde foram posteriormente avaliadas. As parcelas referentes à luz branca foram preparadas e avaliadas sob iluminação normal de laboratório.

Cada parcela constou de um gerbox contendo 35 g de vermiculita do tipo 2, com granulometria de 0,71 a 3,36 mm, inicialmente umedecida com 70 ml de água destilada, sobre a qual foram colocadas 20 sementes. Os testes de germinação foram conduzidos em germinadores com quatro lâmpadas fluorescentes brancas, com fotoperíodo de 8 horas por dia, nas temperaturas constante de 20°C e alternada de 20-25°C. O substrato foi mantido com elevado grau de umidade durante todo o período de duração dos testes.

No tratamento referente à luz branca foram utilizados gerboxes transparentes e na ausência de luz gerboxes pretos envolvidos por papel alumínio. Para obter a luz vermelha, os gerboxes transparentes foram colocados dentro de sacos confeccionados com duas folhas de papel celofane vermelho, enquanto que para obter a luz vermelha-extrema, os gerboxes transparentes foram colocados dentro de sacos confeccionados com três folhas de papel celofane azul mais duas folhas de papel celofane vermelho (SOUZA & PEREIRA, 1992).

Foram consideradas germinadas as sementes que emitiram a raiz primária e o ápice caulinar. As contagens foram feitas a partir do 18º dia da instalação dos testes, em intervalos de sete dias, até o encerramento dos testes que ocorreu aos 81 dias. Os resultados foram expressos em porcentagem e velocidade de germinação, sendo esse último parâmetro representado pelo índice de velocidade de germinação, calculado de acordo com POPINIGIS (1985).

O experimento foi instalado no delineamento experimental inteiramente casualizado (PIMENTEL GOMES, 1976), com quatro repetições. Os resultados obtidos foram analisados no esquema fatorial 4 x 2 (quatro qualidades de luz e dois regimes de temperatura). Para fins de análise estatística, os dados de porcentagem foram transformados em arco seno, mas nas tabelas estão apresentados sem transformação. As médias dos parâmetros avaliados foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de porcentagem de germinação das sementes de *Ocotea catharinensis*, contidos na TABELA 1, mostram que a interação entre os dois fatores estudados não foi significativa, indicando que o efeito da qualidade de luz foi o mesmo nos dois regimes de temperatura testados. As sementes apresentaram elevada capacidade de germinação tanto na presença como na ausência de luz, comportamento esse característico das espécies dos estádios mais avançados da sucessão florestal, como as clímaxes, cujas sementes possuem condições de germinar tanto a pleno sol como à sombra do dossel da floresta (SEGHESE *et al.*, 1992).

No início e no final do período de duração dos testes de germinação, não houve efeito significativo da qualidade de luz na germinação das sementes (TABELA 1). Nas contagens efetuadas dos 39 aos 74 dias, entretanto, a germinação obtida na ausência de luz foi significativamente superior à constatada sob luz branca e luz vermelha. Dos 60 aos 74 dias após a instalação dos testes, a luz vermelha-extrema também proporcionou às sementes maior porcentagem de germinação do que a luz branca e a luz vermelha.

Nas áreas cobertas por vegetação, a clorofila da folhagem absorve maior quantidade de luz vermelha, de maneira que a radiação luminosa chega à superfície do solo com maior quantidade de luz vermelha-extrema, ou seja, com baixa relação vermelha/vermelha-extrema (VÁZQUEZ-YANES & OROZCO-SEGOVIA, 1984; PROBERT & SMITH, 1996). Assim, os resultados obtidos neste experimento indicam que as sementes de *Ocotea catharinensis* tendem a germinar melhor sob o dossel da floresta do que em áreas abertas.

SILVA, A. da & AGUIAR, I. B. de. Germinação de sementes de canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez-Lauraceae) sob diferentes condições de luz e temperatura.

TABELA 1 - Porcentagem de germinação das sementes de *Ocotea catharinensis* submetidas a diferentes qualidades de luz, considerando a média dos dois regimes de temperatura testados.

Qualidade de luz	Dias após a instalação dos testes de germinação									
	18	25	32	39	46	53	60	67	74	81
Branca	35,7 a	55,1 a	66,3 b	70,7 b	71,9 b	75,0 c	80,1 b	88,2 b	89,4 b	97,5 a
Vermelha	40,0 a	68,2 a	73,8 ab	76,3 b	76,9 b	79,4 bc	82,5 b	86,9 b	91,9 b	98,8 a
Vermelha-extrema	41,3 a	68,8 a	80,7 ab	83,8 ab	86,3 ab	90,7 ab	93,2 a	96,9 a	98,8 a	99,4 a
Ausência de luz	39,4 a	76,3 a	88,2 a	93,2 a	93,8 a	95,1 a	97,5 a	98,8 a	98,8 a	100,0 a
F para luz (L)	0,44 ^{ns}	3,66 *	3,86 *	6,44 **	7,41 **	9,48 **	13,45 **	11,32 **	14,89 **	2,33 ^{ns}
F para temperatura (T)	1,32 ^{ns}	2,17 ^{ns}	1,84 ^{ns}	3,77 ^{ns}	4,45 *	3,43 ^{ns}	7,48 *	4,92 *	7,60 *	1,80 ^{ns}
F para interação (LxT)	0,39 ^{ns}	1,14 ^{ns}	0,84 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,80 ^{ns}	0,77 ^{ns}	1,19 ^{ns}	0,30 ^{ns}	1,20 ^{ns}	0,73 ^{ns}
Coef. de variação (%)	16,55	14,09	18,55	15,89	14,57	12,33	10,44	9,27	7,41	5,86

(^{ns}) Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

(*) e (**) Significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

(a, b) Em cada coluna, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade ($P > 0,05$).

A interação não significativa apresentada na TABELA 1 revela que o efeito da temperatura também foi o mesmo para as quatro qualidades de luz testadas. Na maioria das contagens, não foi constatado efeito da temperatura na germinação das sementes. Apenas nas contagens efetuadas aos 46, 60, 67 e 74 dias após a instalação dos testes, a germinação das sementes foi maior a 20°C do que a 20-25°C (TABELA 2).

Ficou evidenciada, portanto, uma tendência das sementes de *Ocotea catharinensis* germinarem melhor sob temperatura constante do que alternada. Segundo VÁZQUES-YANES & OROZCO-SEGOVIA (1984), sob o dossel não alterado da floresta, a temperatura do solo tende a ser constante ao longo do dia, favorecendo a germinação das sementes dos estádios mais adiantados da sucessão, como as climaxes.

TABELA 2 - Porcentagem de germinação das sementes de *Ocotea catharinensis* submetidas a diferentes regimes de temperatura, considerando a média das quatro qualidades de luz testadas.

Regime de temperatura	Dias após a instalação dos testes de germinação									
	18	25	32	39	46	53	60	67	74	81
20°C	36,9 a	70,4 a	81,3 a	85,4 a	86,9 a	88,5 a	92,2 a	95,0 a	97,2 a	99,4 a
20-25°C	41,3 a	63,8 a	73,1 a	76,6 a	77,5 b	81,6 a	84,4 b	90,3 b	92,2 b	98,5 a
Valor de F	ns	ns	ns	ns	4,45 *	ns	7,48 *	4,92 *	7,60 *	ns

(*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

(a, b) Em cada coluna, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$).

Com relação à velocidade de germinação das sementes, verifica-se pela TABELA 3 que não houve efeito significativo da temperatura e da interação em todas as contagens, nem da qualidade de luz na primeira e na última contagens efetuadas. Nas demais contagens, a germinação no escuro ocorreu mais rapidamente do que sob luz branca.

A velocidade de germinação das sementes sob luz vermelha e vermelha-extrema não diferiu da obtida sob luz branca e na ausência de luz, durante todo o período de duração dos testes, comprovando o bom comportamento germinativo das sementes de *Ocotea catharinensis* em qualquer condição de luz, já discutido com relação à porcentagem de germinação.

SILVA, A. da & AGUIAR, I. B. de. Germinação de sementes de canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez-Lauraceae) sob diferentes condições de luz e temperatura.

TABELA 3 - Índice de velocidade de germinação das sementes de *Ocotea catharinensis* submetidas a diferentes qualidade de luz, considerando a média dos dois regimes de temperatura testados.

Qualidade de luz	Dias após a instalação do teste de germinação									
	18	25	32	39	46	53	60	67	74	81
Branca	0,40 a	0,55 b	0,63 b	0,65 b	0,66 b	0,67 b	0,69 b	0,71 b	0,71 b	0,76 a
Vermelha	0,44 a	0,67 ab	0,70 ab	0,72 ab	0,72 ab	0,73 ab	0,74 ab	0,76 ab	0,77 ab	0,79 a
Vermelha-extrema	0,46 a	0,68 ab	0,75 ab	0,77 ab	0,76 ab	0,78 ab	0,78 ab	0,79 ab	0,80 ab	0,80 a
Ausência de luz	0,45 a	0,75 a	0,83 a	0,84 a	0,85 a	0,85 a	0,86 a	0,87 a	0,87 a	0,87 a
F para luz (L)	0,39 ^{ns}	3,18 *	3,14 *	3,90 *	3,71 *	4,00 *	4,00 *	3,71 *	3,66 *	1,93 ^{ns}
F para temperatura (T)	1,19 ^{ns}	0,42 ^{ns}	0,77 ^{ns}	1,04 ^{ns}	1,82 ^{ns}	1,42 ^{ns}	1,68 ^{ns}	1,37 ^{ns}	1,44 ^{ns}	0,28 ^{ns}
F para interação (LxT)	0,43 ^{ns}	1,09 ^{ns}	0,92 ^{ns}	1,07 ^{ns}	1,03 ^{ns}	0,96 ^{ns}	0,97 ^{ns}	0,87 ^{ns}	0,94 ^{ns}	0,62 ^{ns}
Coef. de variação (%)	27,15	18,86	18,04	16,02	16,03	14,74	13,85	12,62	12,22	12,07

(^{ns}) Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

(*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

(a, b) Em cada coluna, médias seguidas de mesma letra não difere entre si ($P > 0,05$).

Os resultados obtidos neste trabalho permitem recomendar que os testes de germinação com sementes de *Ocotea catharinensis* sejam encerrados aos 39 dias após sua instalação, quando conduzidos a 20°C e na ausência de luz, ocasião em que cerca de 93% das sementes já haviam germinado (TABELA 1).

O substrato utilizado (vermiculita) e o tratamento pré-germinativo adotado (remoção do pericarpo) neste trabalho foram os recomendados por SILVA (1997). Considerando que a ausência de luz foi favorável à germinação, as sementes poderão ser colocadas para germinar tanto sobre como entre vermiculita. Uma camada de aproximadamente 3 mm de vermiculita poderá cobrir as sementes, contribuindo para maior contato e aderência ao substrato úmido.

5 CONCLUSÕES

Pelos dados de germinação obtidos com sementes de *Ocotea catharinensis* nas condições do presente trabalho, concluiu-se que:

1. a interação entre luz e temperatura não foi significativa para a porcentagem e a velocidade de germinação das sementes;
2. as sementes apresentaram elevada porcentagem de germinação, na presença e ausência de luz;
3. as sementes tenderam a germinar melhor sob luz vermelha-extrema e na ausência de luz;

4. a temperatura constante de 20°C foi a mais adequada para a germinação das sementes, e
5. nas melhores condições de luz e temperatura, o teste padrão de germinação pode ser encerrado aos 39 dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAITELLO, J. B. 1992. *Ocotea catharinensis*. In: *Centuria plantarum brasiliensium exstinctionis minitata*. Rio de Janeiro, Sociedade Botânica do Brasil. p. 167.
- BORGES, E. E. L. & RENA, A. B. 1993. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. & FIGLIOLIA, M. B. (coord.) *Sementes florestais tropicais*. Brasília, ABRATES. p. 83-136.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. 1992. *Regras para análise de sementes*. Brasília, SNDA/DNDV/CLAV. 365p.
- CORDINI, C. 1994. Grupos ecológicos de espécies florestais nativas de Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, 7(1):40-43.
- FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C. & PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. 1993. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. & FIGLIOLIA, M. B. (coord.) *Sementes florestais tropicais*. Brasília, ABRATES. p. 137-174.

SILVA, A. da & AGUIAR, I. B. de. Germinação de sementes de canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez-Lauraceae) sob diferentes condições de luz e temperatura.

- FIGLIOLIA, M. B. & PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. 1995. Considerações práticas sobre o teste de germinação. In: SILVA, A. da; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. & FIGLIOLIA, M. B. (coord.) *Manual técnico de sementes florestais*. São Paulo, Instituto Florestal. p. 45-59. (IF Série Registros, 14)
- INOUE, M. T.; CARLOS, V. R. & KUNYOSHI, Y. 1984. *Projeto madeira do Paraná*. Curitiba, Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná. 260p.
- JESUS, R. M. & PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. 1991. Programa de produção e tecnologia de sementes florestais da Florestas Rio Doce S. A.: uma discussão dos resultados obtidos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2, Atibaia-SP, out. 16-19, 1989. *Anais...* São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal. p. 59-86. (Série Documentos)
- KAGEYAMA, P. Y. & VIANA, V. M. 1991. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2, Atibaia-SP, out. 16-19, 1989. *Anais...* São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal. p. 197-215. (Série Documentos)
- LORENZI, H. 1992. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa, Plantarum. 352p.
- MALAVASI, M. M. 1988. Germinação de sementes. In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. (coord.) *Manual de análise de sementes florestais*. Campinas, Fundação Cargill. p. 25-40.
- PIMENTEL GOMES, F. 1976. *Curso de estatística experimental*. 4ed. Piracicaba, ESALQ/USP. 430p.
- POPINIGIS, F. 1985. *Fisiologia da semente*. Brasília, AGIPLAN. 289p.
- PROBERT, R. & SMITH, R. 1996. The environmental control of seed germination. In: CURSO INTERNACIONAL: SEED CONSERVATION TRAINING COURSE. Jaboticabal, FCAV/UNESP. 11p.
- REITZ, P.; KLEIN, R. M. & REIS, A. 1988. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. *Sellowia*, Itajaí, (34/35):233-239.
- SEGHESE, F.; ISSHIKI, K. & VITTI, A. P. 1992. Ecofisiologia da germinação de espécies arbóreas. *Série Técnica IPEF*, Piracicaba, 8(25):9-11.
- SILVA, A. da. 1997. *Padrão de florescimento e frutificação, caracterização de diásporos e germinação de sementes de canela-preta (Ocotea catharinensis Mez)*. Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista. 94p. (Dissertação de Mestrado)
- SOUZA, R. P. & PEREIRA, M. F. D. A. 1992. Interação de luz, Ga₃ e estratificação na germinação de sementes de *Impatiens wallerana*. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, São Paulo, 4(1):21-25.
- VÁZQUEZ-YANES, C. & OROZCO-SEGOVIA, A. 1984. Fisiología ecológica de las semillas de árboles de la selva tropical. *Ciência*, México, 35(4):191-201.