

## AVALIAÇÃO DO FLORESCIMENTO E DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE *Eucalyptus dunnii* MAID. NO BRASIL\*

Maria Elisa Cortezzi Graça\*\*

### RESUMO

O florescimento e o potencial para a produção de sementes foram avaliados em populações de *Eucalyptus dunnii* Maid., em idade prevista de florescimento, implantadas em 18 localidades do Brasil. Foram coletados parâmetros geográficos e climáticos das populações, bem como, para cada povoamento, as seguintes informações: área, natureza, idade, procedências e densidade. Para as árvores que se encontravam no estágio reprodutivo, determinaram-se a ontogenia, a localização e a intensidade de florescimento e/ou frutificação. A localização geográfica influenciou no florescimento. Houve uma tendência de maior florescimento para os locais de latitudes mais elevadas, com temperaturas médias do mês mais frio mais baixas. Devido às árvores das populações amostradas estarem ontogenicamente adultas, não se verificaram diferenças entre as idades, em relação ao florescimento. Da mesma forma, o florescimento não foi influenciado pela localização das árvores no povoamento. Entretanto, observou-se que, as árvores de povoamentos desbastados precocemente, floresceram mais do que aquelas de povoamentos desbastados tardiamente. Observou-se, ainda, que as árvores de bordadura apresentaram um florescimento maior do que aquelas situadas no interior dos povoamentos. Observações desses efeitos associados sugerem que a eliminação da competição pela luz é fator fundamental para o florescimento dessa espécie.

PALAVRAS-CHAVE: *Eucalyptus dunnii*, florescimento, produção de sementes.

## EVALUATION OF FLOWERING AND SEED PRODUCTION POTENTIAL IN *Eucalyptus dunnii* IN BRAZIL

### ABSTRACT

Flowering and seed production potential were assessed for *Eucalyptus dunnii* Maid. populations, at the expected age of flowering over 18 locations in Brazil. The geographic and climatic parameters of the populations as well as data such as chronological age, provenances and density of each stand were collected. The physiological state of development, location of the trees within stand and flowering intensity were determined for the trees which were at the reproductive stage. The geographic location influenced flowering. Significant correlations were found between percentage of flowering and latitude and temperature. There was a trend of increased flowering in locations at higher latitudes and with the lowest mean temperatures in the coldest month. No effect of chronological age on flowering was observed as expected

---

\* Trabalho apresentado no 5º Congresso Florestal Brasileiro.

\*\* Eng. Agrônoma, Ph.D., Pesquisadora da EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

because the sampled trees were ontogenically mature. Similarly, stand density and location of trees within the stand did not influence flowering. However, stands thinned early or trees at the border of the stand flowered more than the ones with late thinnings or located inside the stand. These two associated factors suggest that the competition for light affects flowering in this specie.

KEY-WORDS: *Eucalyptus dunnii*, flowering, seeds production.

## 1. INTRODUÇÃO

A escassa produção de sementes de *Eucalyptus dunnii* Maid. no Brasil compromete seriamente o seu potencial para reflorestamento, bem como o processo de melhoramento genético da espécie. Além disso, a sua limitada área de ocorrência natural e sua pouca representatividade no setor florestal australiano tornam a disponibilidade de sementes dessa espécie ainda mais restrita.

Essa baixa produção de sementes tem sido freqüentemente associada ao escasso florescimento apresentado por essa espécie. Em espécies lenhosas, o florescimento é um processo complexo que se procede em fases consecutivas e depende de fatores ambientais, dos mecanismos regulatórios internos e do desenvolvimento ontogenético geral.

Apesar de a influência de fatores ambientais no florescimento ter sido reconhecida como um tópico de considerável significância para o setor florestal, experimentos envolvendo esses fatores são de difícil execução, devido às dimensões que as árvores atingem na idade de florescimento. Entretanto, estudos em populações geograficamente distintas não só auxiliam na determinação dos efeitos desses fatores no florescimento, como também, permitem a delimitação das regiões bioclimáticas mais propícias para a produção de sementes.

Através de um levantamento realizado em vários locais, GIBSON et al. (1983) verificaram que as temperaturas médias anuais, do mês mais quente e do mês mais frio em torno de 24,5°C, 27°C e 21°C, respectivamente, e baixas precipitações são as condições ideais para a reprodução de *Pinus caribaea* Morelet. Geograficamente, locais com diferentes latitudes e altitudes apresentam diferenças no comprimento do dia (SALISBURY & ROSS 1978) e na temperatura (SCHMIDLING 1984). Inúmeros estudos (GREENWOOD 1978; JACKSON & SWEET 1972; POLLARD & PORTLOCK 1984) relatam o efeito do fotoperíodo no florescimento de espécies lenhosas. Para *Eucalyptus*, no entanto, os efeitos da temperatura são, aparentemente, mais acentuados do que os do fotoperíodo, devido à relativa insensibilidade desse gênero às mudanças no comprimento do dia (PATON 1980).

O desenvolvimento ontogenético das plantas determina a capacidade de florescer (WAREING & PHILLIPS 1978). Plantas na fase juvenil são consideradas incapazes de florescer. Esse processo só se inicia após a mudança para a fase adulta. Em *Eucalyptus*, essa mudança é observada pela forma, coloração e presença de pecíolo nas folhas (HARTMANN & KESTER 1975). Mesmo em árvores fisiologicamente aptas a se reproduzirem na fase adulta, há uma variação considerável, entre e dentro de espécies, na idade em que se inicia o florescimento (JACKSON & SWEET 1972).

Os tratamentos que estimulam o florescimento em árvores adultas não são, geralmente, efetivos antes da mudança de fase. Entretanto, certos tratamentos, que aumentam a concentração de carboidratos, podem induzir ao florescimento precoce

ou aumentá-lo (JACKSON & SWEET 1972). A concentração de carboidratos está diretamente relacionada à taxa fotossintética que, por sua vez, é dependente da quantidade de luz. KRAMER & KOZLOWSKI (1979) mostraram que a eliminação das copas das árvores aumenta o florescimento. Todos esses fatores fazem parte de uma complexidade de aspectos do florescimento e são baseados, fundamentalmente, em pesquisas realizadas com coníferas. Estudos dessa natureza com *Eucalyptus* são inexistentes.

Os objetivos deste estudo são o de determinar os fatores que influenciam no florescimento, bem como, avaliar o potencial de produção de sementes de *E. dunnii*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Esse levantamento foi realizado, durante um ano (entre 1984 e 1985), em populações de *E. dunnii*, no Brasil, em idades previstas de florescimento. Nas populações amostradas em 18 locais, correspondentes a quatro Estados e ao Distrito Federal, obtiveram-se os parâmetros geográficos e climáticos mais relacionados com o florescimento (Tabela 1).

Entre os Estados amostrados, Minas Gerais dispunha de uma rede experimental distribuída em várias localidades. Como essas populações eram constituídas de pequenas parcelas das mesmas procedências e idades, selecionaram-se as que eram geograficamente representativas do Estado.

**TABELA 1 - Localização geográfica e parâmetros climáticos das populações de *Eucalyptus dunnii* Maid. no Brasil**

ESTADO	Local	Altitude (m)	Latitude (S)	Longitude (W)	Temperatura média (°C)			Precipitação Média Anual (mm)
					Anual	Mês mais quente	Mês mais frio	
SANTA CATARINA	Otaçílio Costa	800	27°04'	50°04'	17,6	20,3	10,9	1802
	Correia Pinto	850	27°33'	50°22'	15,2	19,4	10,6	1719
	Três Barras	836	26°07'	50°19'	21,4	25,7	16,5	1405
PARANÁ	Colombo	920	25°20'	49°14'	17,0	23,0	12,0	1303
	Telêmaco Borba	800	24°25'	50°30'	18,3	22,4	13,5	1484
SÃO PAULO	Capão Bonito	702	24°00'	48°20'	18,5	21,5	14,5	1150
	Angatuba	649	23°17'	48°28'	17,9	21,0	14,1	1237
	Piracicaba	505	22°43'	47°39'	20,8	23,6	16,7	-
	Rio Claro	612	22°29'	47°35'	20,3	26,9	17,6	1645
MINAS GERAIS	Paraopeba	743	19°20'	44°20'	20,6	22,6	17,4	1309
	Sete Lagoas	732	19°28'	44°15'	20,8	24,0	18,9	1340
	Bom Despacho	742	19°39'	44°15'	21,7	24,1	18,6	1481
	Uberaba	759	19°45'	47°56'	21,5	23,8	18,5	1714
	Sacramento	1200	19°59'	47°19'	19,8	21,6	16,1	1829
	Viçosa	650	20°45'	42°53'	19,0	22,1	15,0	1341
	Lavras	878	21°14'	45°00'	19,0	21,9	15,4	1411
GOIÁS	Cristalina	1150	16°47'	42°37'	22,1 *	27,3 *	16,6 *	1511 *
DISTRITO FEDERAL	Brasília	1120	15°35'	48°08'	22,1	27,3	16,6	1511

\* Valores aproximados.

Devido à heterogeneidade das populações nos diferentes locais, principalmente em relação ao tamanho dos povoamentos e ao seu manejo, estabeleceu-se que: 1) em áreas maiores que 1 ha, seriam analisadas as árvores contidas em parcelas de 500 ou 1.000 m<sup>2</sup>, área essa dependente do coeficiente de variação para altura e

diâmetro; 2) nas áreas menores que 1 ha, seriam amostradas todas as árvores do povoamento.

Em cada povoamento, foram coletados os dados referentes a: tipo, área, idade cronológica, procedência do material genético, o número e a intensidade de desbastes realizados e a densidade atual do povoamento (número de árvores/ha). Nas árvores em fase reprodutiva, foram determinadas a altura, o diâmetro à altura do peito (DAP), localização da árvore (bordadura ou meio), a ontogenia e a intensidade de florescimento e/ou frutificação. Esses dois últimos parâmetros foram avaliados subjetivamente. A ontogenia foi avaliada pela forma das folhas e a intensidade de florescimento e/ou frutificação foram classificadas em:

— Intensa — quando a maioria dos galhos estiveram em florescimento e/ou frutificação e estes ocorreram em todo o galho.

— Boa — quando 50% dos galhos estiveram em florescimento e/ou frutificação, ou estes ocorreram somente em parte dos galhos.

— Regular — quando menos de 50% dos galhos estiveram em florescimento e/ou frutificação.

— Péssima - quando um ou dois galhos estiveram em florescimento e/ou frutificação.

A influência de cada parâmetro no florescimento das árvores das populações foi analisada, isoladamente, através de correlações parciais, enquanto que a comparação entre as árvores da bordadura e as do meio foi realizada pelo teste "t" para dados emparelhados.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando todas as populações foram analisadas conjuntamente, verificou-se que a localização geográfica influenciou no florescimento do *E. dunnii*. Os parâmetros geográficos e climáticos que afetaram o florescimento foram a latitude ( $r = 0.45$ ) e a temperatura média do mês mais frio ( $r = -0.38$ ), ambos significativos aos níveis de 1% e 5%, respectivamente.

A distribuição das populações nos diversos locais é mostrada na Figura 1. À medida que se afasta do Equador, o florescimento e/ou frutificação tenderam a aumentar. Esse resultado correspondeu às expectativas, uma vez que maiores porcentagens de florescimento ocorreram em latitudes mais próximas de 28-38°S, da área de ocorrência natural desta espécie.



**Figura 1 - Distribuição das populações de *E. dunnii* Maid. nos locais amostrados.**

A influência da latitude no florescimento e na produção de sementes foi também verificada por GALLEGOS (1980). Em uma pesquisa realizada mundialmente, sobre o florescimento e a produção de sementes de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, este autor observou que as condições ambientais ótimas para o crescimento reprodutivo se situavam entre as latitudes de 9° a 27°N e 9° a 27°S. Da mesma forma, o comportamento desta mesma espécie, em relação ao florescimento, foi diferente em três localidades da Austrália (ROBERTS et al. 1980). Segundo esses autores, o desenvolvimento precoce de estróbilos masculinos em latitudes mais elevadas esteve associado com a ocorrência antecipada de baixas temperaturas.

Por sua vez, é sabido que variações entre locais, em latitudes e em altitudes, causam diferenças no comprimento do dia (SALISBURY & ROSS 1978) e na temperatura (SCHMIDTLING 1984), fatores esses ligados ao florescimento de inúmeras espécies. O florescimento de muitas espécies lenhosas, no entanto, não é precisamente controlado por um estímulo específico, que uma vez identificado, pode ser repetido e até seja previsível (JACKSON & SWEET 1972). As espécies do gênero *Eucalyptus* pertencem a essa categoria, o que provavelmente é uma das causas de sua versatilidade de adaptação a uma amplitude maior de condições climáticas do que a sua distribuição natural possa sugerir (PATON 1980).

Adicionalmente, a exigência de um fotoperíodo com dez horas de luz, aproximadamente, só seria satisfeita entre latitudes 30-40°S, devido à faixa latitudinal em que se encontra o Brasil (MORA et al. 1981).

Consequentemente, o florescimento e/ou frutificação parecem estar relacionados com a temperatura. Houve uma tendência ao maior florescimento em locais onde a temperatura média do mês mais frio é mais baixa (Tabelas 1 e 2). Isso sugere a necessidade de um período determinado, de temperaturas mínimas para a iniciação do florescimento dessa espécie.

Para espécies lenhosas de clima temperado, a transição do estágio juvenil para o adulto (reprodutivo) é, normalmente, acompanhado por mudanças no comportamento do crescimento vegetativo (GREENWOOD 1978). Essa mudança caracteriza-se por um declínio da taxa de crescimento, podendo isto ser acentuado pela presença de um período com temperaturas baixas. Esses fatores, conjuntamente, resultam em um período relativo de quiescência, o qual permite que mudanças nos processos fisiológicos ocorram para a iniciação e diferenciação das estruturas reprodutivas, durante o próximo período de crescimento.

Entretanto, o efeito do local, mediado pela temperatura, é dependente da espécie em estudo. Quando clones de *Pinus echinata* Mill. e *P. virginiana* Mill. foram plantados em uma região sudeste em relação à origem, a produção de estróbilos femininos aumentou em mais que duas vezes (SCHMIDTLING 1984). Essa diferença na produção foi atribuída não só à temperatura, mas também, ao prolongamento do período de crescimento vegetativo.

Apesar de a idade cronológica das populações não ter influenciado significativamente no florescimento de *E. dunnii* (Tabela 2), é importante mencionar que a iniciação do florescimento para esta espécie é esperada a partir de quatro anos, pois, nessa idade, a maioria das árvores se encontram ontogenicamente maturadas, isto é, aptas a se reproduzirem. Dentre as árvores que floresceram, 80,7% encontravam-se fisiologicamente adultas. Embora esse resultado esteja baseado somente nas árvores que floresceram, ele pode ser estendido para as demais, devido à homogeneidade entre as árvores de um mesmo povoamento.

Contudo, há de se presumir que a intensidade de florescimento aumente com a idade, como foi constatado por GREENWOOD (1981). Mesmo que as folhas apresentem características adultas a partir dos quatro anos, não significa, necessariamente, que o florescimento deva ocorrer concomitantemente. Pode haver um período de transição entre a condição de totalmente juvenil e totalmente adulta, marcado por altas taxas de crescimento, características de uma planta jovem. É de se esperar que, somente após um declínio da taxa de crescimento, haja um acréscimo no florescimento.

Da mesma forma, verificou-se que o florescimento não foi influenciado pela densidade dos povoamentos (Tabela 2). Isto se deve, aparentemente, ao efeito da latitude.

**TABELA 2. Caracterização e florescimento de *E. dunzii* Maid. nos locais amostrados.**

ESTADO	LOCAL	Nº de Árvores Analisadas	Idade <sup>z</sup> Anos	Densidade <sup>y</sup> Nº de Árvores ha <sup>-1</sup>	Florescimento (%) <sup>x</sup>		
					Total	Bordadura	Interior
SANTA CATARINA	Otacílio Costa	89	2.25	400	3.37	1.12	2.25
		85	11.33	725	3.53	2.35	1.18
	Correia Pinto	40	15.00	423	30.00	30.00	0.0
		299	5.33	970	21.80	8.72	13.08
	Três Barras	85	9.00	366	9.41	8.23	1.18
		209	11.33	416	24.50	24.50	0.0
		53	9.08	149	8.61	6.70	1.91
PARANÁ	Colombo	2307	4.17	2837	1.18	0.79	0.39
	Telêmaco Borba	110	11.33	144	3.64	0.0	3.64
		219	8.25	1042	0.0	0.0	0.0
		179	10.25	81	13.97	5.03	8.94
		491	9.42	743	0.72	0.31	0.41
		365	10.00	425	0.55	0.55	0.0
		206	9.42	220	4.37	2.91	1.46
		480	8.00	94	0.62	0.62	0.0
SÃO PAULO	Capão Bonito	13	10.92	400	23.07	0.0	23.07
	Angatuba	84	11.42	276	21.42	7.14	14.28
	Piracicaba	107	10.08	1020	0.0	0.0	0.0
		73	10.08	136	0.0	0.0	0.0
	Rio Claro	199	21.00	1953	1.51	1.00	0.51
MINAS GERAIS	Paraopeba	47	10.00	783	0.0	0.0	0.0
	Sete Lagoas	60	10.25	1360	1.67	1.67	0.0
		115	9.50	1215	0.0	0.0	0.0
	Bom Despacho	27	10.75	900	0.0	0.0	0.0
		48	11.50	1000	2.08	2.08	0.0
		60	9.42	1333	5.00	0.0	5.00
	Uberaba	37	10.50	1233	5.40	2.70	2.70
		57	10.50	933	0.0	0.0	0.0
		113	10.58	1365	1.63	0.0	1.63
Sacramento	202	10.08	1422	2.47	1.98	0.49	
GOIÁS	Cristalina	63	9.42	1420	2.27	2.27	0.0
		117	9.58	1600	1.70	0.85	0.85
DISTRITO FEDERAL	Brasília	117	9.58	1600	1.70	0.85	0.85

z - Correlação entre a idade e o florescimento independente da temperatura e da densidade ( $r_{IF,TD} = 0,29^{NS}$ ) (não significante)

y - Correlação entre a densidade e o florescimento independente da temperatura e da idade ( $r_{DF,II} = -0,33$ ) (significante ao nível de 10%)

x - Comparação entre bordadura e meio foi feita através do teste T, ao nível de 5% =  $0,61^{NS}$  (não significante)

Convém salientar que a maioria das populações amostradas, além de ser representada por um único povoamento, diferiram em suas características. Consequentemente, surgiram dificuldades para a análise comparativa entre esses locais. Esse fato foi verificado na comparação do florescimento de procedências entre locais (Tabela 3).

**TABELA 3. Porcentagem de florescimento de *E. dunnii* Maid. de cada procedência que floresceu nas populações amostradas.**

ESTADO	LOCAL	Procedências		
		Moleton	Urbenville	Acacia Creek
SANTA CATARINA	Otacílio Costa	— 1/	3.37	3.53
	Correia Pinto	16.11	14.28	—
	Três Barras	11.83	—	—
PARANÁ	Colombo	0.83	3.10	—
	Telêmaco Borba	—	—	—
SÃO PAULO	Capão Bonito	23.07	—	—
	Angatuba	18.75	25.00	20.00
	Piracicaba	—	—	—
	Rio Claro	1.50	—	—
MINAS GERAIS	Paraopeba	—	—	—
	Sete Lagoas	—	—	1.66
	Bom Despacho	—	—	—
	Uberaba	0	0	2.07
	Sacramento	—	—	—
	Viçosa	0	0	1.77
	Lavras	—	—	2.47
GOIÁS	Cristalina	0	1.59	0
DISTRITO FEDERAL	Brasília	—	1.71	0

1/ ausência da procedência no local.

Um outro aspecto importante observado foi o de que muitos povoamentos tinham sido desbastados recentemente. Portanto, mesmo que a densidade estivesse correlacionada com o florescimento, essa correlação não poderia ser detectada durante o período em que este estudo foi realizado. Em Telêmaco Borba-PR, no entanto, onde está situada a maior área plantada de *E. dunnii* em idade de florescimento, a influência do desbaste, e conseqüentemente na densidade, foi observada em dois povoamentos próximos, de mesma idade e procedência. Nesse local, o desbaste tinha sido efetuado precocemente (dois anos após a implantação) e a porcentagem de florescimento foi 15,7 vezes maior que aquela ocorrida em povoamentos onde o desbaste foi feito tardiamente.

Da mesma forma que a densidade, não se observaram diferenças significativas no florescimento entre árvores localizadas na bordadura e aquelas no interior do povoamento (Tabela 2). Apesar disso, a localização das árvores no povoamento



parece ser fundamental para o florescimento desta espécie. Dos 25 povoamentos que floresceram, 15 apresentaram maior porcentagem de florescimento em árvores de bordadura. Adicionalmente, considerando-se que muitas parcelas, por se situarem no interior do povoamento, não possuíam bordadura, e também que o número de árvores presentes na bordadura representava 25-30% das árvores da parcela ou povoamento, verificou-se que árvores da bordadura apresentaram um maior florescimento que as do interior.

Observações dessa natureza sugerem que deve haver uma associação entre a intensidade luminosa recebida pelas árvores e a tendência de florescer. Árvores da bordadura tendem a florescer mais, pois sofrem uma menor competição pela luz e, possivelmente, possuem uma concentração de carboidratos mais elevada que as árvores localizadas no interior do povoamento, fator esse associado com o florescimento. Comparando as diferenças em fecundidade de *Picea glauca* (Moench) Voss, em quatro localizações de um povoamento, MARQUARD & HANOVER (1984) verificaram o florescimento de 30% para árvores localizadas mais à sombra, e de 76%, para as expostas a pleno sol, tendo estas apresentado maior crescimento do que as primeiras. Fowell & Shoubert, citados por JACKSON & SWEET (1972), constataram que a remoção da copa das árvores em competição aumentou o florescimento em duas espécies de *Pinus*.

Finalmente, o potencial de produção de sementes para o estabelecimento de plantios em larga escala com *E. dunnii* é baixo. Além de o florescimento dessas populações ser baixo (em tomo de 4%), 59,8% delas apresentaram uma intensidade de florescimento e/ou frutificação péssima, 23,7% regular e 13,3 e 3,2% boa e intensa, respectivamente.

#### 4. CONCLUSÕES

De uma maneira geral, o florescimento foi maior em populações localizadas em latitudes mais elevadas. Essas diferenças entre locais em latitude resultaram em variações de temperatura. Para o florescimento do *E. dunnii*, há a necessidade de um período com temperaturas baixas. Embora não se possa delimitar uma região bioclimática para o florescimento, ela corresponde a locais de latitudes mais próximas da origem da espécie.

Apesar de a densidade e de a localização das árvores no povoamento não afetarem significativamente o florescimento, observações advindas destes são complementares. Árvores em povoamentos desbastados precocemente, e portanto com menor densidade, e árvores localizadas na bordadura apresentam um florescimento mais intenso que aquelas situadas no interior de povoamentos desbastados tardiamente. Esses resultados sugerem que os efeitos, tanto da densidade como da bordadura, se resumem na competição pela luz.

Devido ao baixo florescimento observado em *E. dunnii*, torna-se necessário que novos estudos, envolvendo espaçamentos mais amplos, sejam realizados em locais de latitudes semelhantes às da origem, para uma maior produção de sementes.

## AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao técnico florestal Silvino Mendes e ao Dr. Edilson Batista de Oliveira, pelos auxílios prestados na coleta de dados e na análise estatística, respectivamente.

## 6. REFERÊNCIAS

- GALLEGOS, C.M. Florescimento e produção de sementes de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* (Resultados de uma pesquisa mundial). In: SIMPÓSIO IUFRO EM MELHORAMENTO GENÉTICO E PRODUTIVIDADE DE ESPÉCIES DE RÁPIDO CRESCIMENTO, Águas de São Pedro, 1980. **Anais**. São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1983. p.84-7.
- GIBSON, G.L.; BARNES, R.D. & BERRINGTON, J. Flowering and its interaction with environment in provenance trials of *Pinus caribaea*. **Commonw.For.Rev.**, **62** (4):251-63, 1983.
- GREENWOOD, M.S. Flowering induced on young loblolly pine grafts by out-of-phase dormancy. **Sci**, **201**(4354):443-4, 1978.
- GREENWOOD, M.S. Reproductive development in loblolly pine. II. The effect of age, gibberellin plus water stress and out-of-phase on long shoot growth behavior. **Am. J. Bot.**, **68**(9): 1184-90, 1981.
- HARTMANN, H.T. & KESTER, D.E. **Plant propagation** - principles and practices. 3.ed. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1975. 662p.
- JACKSON, D.I. & SWEET, G.B. Flower initiation in temperate woody plants. **Hort.Abstr.**,**42**:9-24, 1972.
- KRAMER, P.J. & KOZLOWSKI, T.T. **Physiology of woody plants**. New York, Academic Press, 1979. 811p.
- MARQUARD, R.D. & HANOVER, J.W. The effect of shade on flowering of *Picea glauca*. **Can.J.For.Res.**, **14**:830-2, 1984.
- MORA, A.L.; PINTO JUNIOR, J.E.; FONSECA, S.M. da & KAGEYAMA, P.Y. Aspectos da produção de sementes de espécies florestais. **IPEF-Série Técnica**, **2**(6):1-60, 1981.
- PATON, D.M. *Eucalyptus* physiology. II. Temperature responses. **Aust.J. Bot.**,**28**:555-66, 1980.
- POLLARD, D.F.W. & PORTLOCK, F.T. The effects of photoperiod and temperature on gibberellin A<sub>4/7</sub> induced strobilus production of western hemlock. **Can.J.For.Res.**, **14**:291-4, 1984.
- ROBERT, R.; SLEE, M.U.; NIKLES, D.G.; GOSHNIK, D.; RYAN, J. & BRIGDEN, L. O tempo de florescimento de clones de *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis* em três localidades da Austrália. In: SIMPÓSIO IUFRO EM MELHORAMENTO GENÉTICO E PRODUTIVIDADE DE ESPÉCIES DE RÁPIDO CRESCIMENTO, Águas de São Pedro, 1980. **Anais**. São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1983. p.133-5.
- SALISBURY, F.B. & ROSS, C.W. **Plant physiology**. 2.ed. Belmont, Wadsworth Publishing Co., 1978. 422p.

SCHMIDTLING, R.C. Planting south of origin increases flowering in shortleaf (*Pinus echinata* Mill.) and virginia pines (*Pinus virginiana* Mill.). **Silvae Genet.**, **33**(4/5): 140-4, 1984.

WAREING, P.F. & PHILLIPS, I.D.J. **The control of growth and differentiation in plants**. 2.ed. Oxford, Pergamon Press, 1978. 347p.