

VARIABILIDADE GENÉTICA EM POPULAÇÕES DE IPÊ-ROXO - *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol. - PARA CONSERVAÇÃO "EX SITU"¹

Ligia de Castro ETTORI²

Ana Cristina Machado De Franco SIQUEIRA³

Aida Sanae SATO²

Ostenildo Ribeiro CAMPOS⁴

RESUMO

Populações de *Tabebuia heptaphylla* - ipê-roxo - foram avaliadas através de testes de progênes para detectar a existência de variabilidade genética e a suficiência dessa variabilidade para conservação "ex situ" dos recursos genéticos da espécie. Os resultados mostraram pequena variação genética nas populações estudadas (Bauru e Assis, SP), sendo maior a variação entre indivíduos da mesma progênie do que entre as diferentes progênes, com base na análise de altura de plantas e DAP. Pelas baixas estimativas dos parâmetros genéticos obtidas, conclui-se que é recomendável o estudo da variabilidade em outras populações da espécie para efetivar a conservação genética "ex situ" do ipê-roxo e, a análise de um maior número de características para avaliar a variabilidade existente nessas populações.

Palavras-chave: *Tabebuia heptaphylla*; conservação genética; testes de progênes; variabilidade genética.

1 INTRODUÇÃO

O Instituto Florestal do Estado de São Paulo vem, desde 1979, dentro do Programa de Melhoramento Genético, pesquisando e promovendo a conservação "ex situ" dos recursos genéticos de essências florestais nativas, ameaçadas de extinção em seus habitats naturais.

Tabebuia heptaphylla, vulgarmente conhecida por ipê-roxo, é uma das espécies que vêm sendo estudadas por ser de alto valor econômico, considerando-se as finalidades de sua madeira e extrativos foliares, e pela diminuição preocupante do número de indivíduos que ainda são encontrados em áreas de ocorrência natural.

ABSTRACT

Natural populations of *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol. were evaluated through progenies trials in order to verify genetic variability and its sufficiency for the "ex situ" conservation of the genetic resources of the species. The analysis of height of plants and DBH showed that the populations tested (Bauru and Assis, São Paulo State) had little genetic variation and the variation among trees of the same progeny was greater than among different progenies. Due to the low estimatives obtained for the genetic parameters it was concluded that the variability of other populations have to be analyzed in order to promote the "ex situ" genetic conservation in an effective way and also that other characteristics of the trees must be analysed to confirm the genetic variability of the populations tested.

Key words: *Tabebuia heptaphylla*; genetic conservation; progenies trials; genetic variability.

A conservação de material genético em populações-base com variabilidade suficiente para perpetuar a espécie e garantir futuros programas de melhoramento, visando a exploração econômica, são os princípios que norteiam o trabalho de conservação genética "ex situ" do ipê-roxo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A espécie *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol. (GENTRY, 1992), pertencente à família Bignoniaceae, tem por sinonímia botânica, segundo CARVALHO (1994), *Tabebuia avellanadae* var. *paulensis*, *Tabebuia ipe*, *Tecoma heptaphylla* e

(1) Aceito para publicação em junho de 1996.

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

(3) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. (Bolsista do CNPq)

(4) Estagiário da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Caixa Postal 31, 16385-000, Ilha Solteira, SP, Brasil.

Tecoma ipe e recebe diferentes nomes vulgares conforme a região, tais como cabroé, graraíba, ipê-de-flor-roxa, ipê-piranga, ipê-preto, ipê-rosa, ipê-roxo, ipê-roxo-anão, ipê-uva, pau-d'arco, pau-d'arco-rosa, pau-d'arco-roxo, peúva e piúva.

A espécie ocorre naturalmente, de acordo com CARVALHO (1994), no sul e oeste da Bahia, no Espírito Santo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo e no nordeste da Argentina, sul da Bolívia, leste do Paraguai e Uruguai.

A floração do ipê-roxo em São Paulo ocorre de junho a setembro e os frutos amadurecem de julho a novembro, conforme CARVALHO (1994), sendo que em plantios a frutificação inicia entre 5 e 7 anos. Para aproveitamento de sementes, os frutos devem ser coletados quando mudam da cor verde para quase preta e antes da dispersão das sementes. Para a produção de mudas o autor recomenda semear em sementeira e, duas a três semanas após a germinação, repicar para recipiente, permanecendo no viveiro ao menos por oito meses.

Segundo CARVALHO (1994), a espécie apresenta comportamento satisfatório quando usada em plantio puro a pleno sol, em solos férteis, porém com forma inadequada; já o plantio misto, associado com espécies pioneiras e secundárias, possibilita melhor forma de fuste.

O crescimento do ipê-roxo é lento a moderado sendo a madeira serrada ou roliça utilizada em construção civil e naval, carpintaria, marcenaria, tacos de assoalho e de bilhar, pontes, parquetes, vigas, postes, dormentes e moirões, de acordo com CARVALHO (1994). O autor relata ainda que a espécie é ornamental, sendo muito usada em arborização, em recomposição de mata ciliar, como planta medicinal no tratamento de gripes e depuração do sangue, além de possuir propriedades anticancerígena, anti-reumática e antianêmica, para extração de ácidos e de corante, para lenha e produção de carvão.

Segundo Zobel (1969) apud RODRIGUES & SILVEIRA (1983), as espécies florestais apresentam variações intra e interespecíficas entre regiões geográficas, entre "sites" dentro da região geográfica, entre árvores do mesmo "site" e dentro da árvore. Um ambiente heterogêneo na área de ocorrência natural de uma

espécie pode indicar que ela seja geneticamente mais variável (Callaham, 1963, apud RODRIGUES & SILVEIRA, 1983).

De acordo com ZOBEL & TALBERT (1984), as diferenças existentes entre procedências de uma espécie são causadas por uma pequena diferença no complexo gênico mas que confere àquela procedência a vantagem de sobreviver e crescer num ambiente especial.

A conservação genética baseia-se no contínuo potencial evolutivo das espécies, conforme FRANKEL (1977), uma vez que a diversidade genética é condição essencial para adaptação às mudanças ambientais; a redução da diversidade genética restringe o potencial de ajustes genéticos a quaisquer mudanças do ambiente sejam elas naturais, econômicas ou sociais.

NAMKOONG *et al.* (1983) explanam sobre a redução no tamanho de populações e conseqüente perda de variabilidade, sugerindo a criação de populações múltiplas como solução, uma vez que a diversidade dessas populações poderá ser utilizada para aumentar a variabilidade, quando houver necessidade de desenvolver programas para situações não previstas, como mudanças ambientais ou nos critérios sócio-econômicos. Os autores consideram necessário dar continuada atenção à conservação genética para garantir futuras gerações de variação genética.

LLERAS (1992) define a conservação "ex situ" como a manutenção de amostras representativas de populações que, após caracterizadas geneticamente, avaliadas e multiplicadas, estejam disponíveis para melhoramento genético ou pesquisas correlatas. O autor considera que grande parte dos recursos genéticos florestais enquadram-se neste caso, pois a variabilidade genética adequada de muitas espécies somente poderá ser garantida desta forma.

Conforme KAGEYAMA & DIAS (1982), FONSECA (1982) e DIAS (1983), a forma adequada de estimar os parâmetros genéticos, ou seja, variâncias genéticas e suas componentes aditivas e não aditivas, coeficiente de herdabilidade tanto no sentido amplo como restrito, interações de efeitos genéticos e ambientais e correlações genéticas entre características (KAGEYAMA, 1980), é usar a metodologia dos ensaios de procedências e progênies.

Vários estudos têm sido realizados para estimar coeficiente de variação genética (CV_g), coeficiente de variação dentro de progênies (CV_d) e coeficiente de herdabilidade no sentido restrito (h^2), de características de crescimento, em populações de diferentes espécies florestais, conforme demonstra a TABELA 1.

Os resultados encontrados por diferentes autores, expostos na TABELA 1, demonstram que, para espécies florestais nativas, não há uma tendência ou comportamento regulares no que se refere à variação genética e herdabilidade de características como altura e DAP.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento visando a conservação genética "ex situ" do ipê-roxo - *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol. - foi instalado sob a forma de teste de procedências e progênies, tendo sido amostradas duas populações em ocorrência natural: Bauru-SP e Assis-SP. As sementes foram coletadas em árvores de polinização livre nos anos de 1983 e 1984 e o plantio no campo foi realizado em 1984 e 1985, respectivamente para a primeira e segunda procedência, na Estação Experimental de Luiz Antonio-SP. Esta localidade situa-se à latitude $21^{\circ}40'S$, longitude $47^{\circ}49'W$, em altitude de 550 m, em solo do tipo latossolo roxo, clima do tipo Cwa segundo a classificação de Köppen e precipitação média anual de 1365 mm (VENTURA *et al.*, 1965/66).

O delineamento estatístico adotado para cada população foi o de blocos ao acaso, com seis repetições, e as parcelas, constituídas por 5 plantas de cada progênie, sendo que a procedência Bauru foi representada por 19 progênies e a procedência Assis, por 15. O espaçamento adotado foi de 3,0 m x 3,0 m, visando facilitar os tratos culturais.

Foram feitas medições de altura e DAP (diâmetro à altura do peito) a intervalos irregulares, de 1 a 12 anos no caso das progênies de Bauru e de 1 a 11 anos no de Assis, e efetuadas as análises de variância e teste F para as médias de progênies.

As estimativas dos coeficientes de variação genética (CV_g), coeficientes de variação dentro de progênies (CV_d) e coeficientes de herdabilidade no sentido restrito (h^2), foram obtidas

pela decomposição dos quadrados médios resultantes das análises de variância das características estudadas, conforme KAGEYAMA (1983) e PIRES (1984).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variância aplicadas às médias de altura de plantas e diâmetro à altura do peito (DAP) de ipê-roxo, por progênies das procedências Bauru e Assis, nas diferentes idades, e o incremento médio anual, são apresentados nas TABELAS 2 e 3.

Os incrementos médios anuais em altura e diâmetro (DAP), observados nas TABELAS 2 e 3, foram muito bons até o quarto/quinto ano, a partir do qual o desenvolvimento vem se mostrando bastante lento para as duas procedências.

A análise de variância dos dados de altura (TABELA 2) revelou diferenças estatísticas significativas apenas entre progênies da procedência Assis, nos dois primeiros anos e, a análise dos valores de DAP (TABELA 3), significância entre essas progênies a partir do terceiro ano; não houve significância entre as progênies de Bauru, para qualquer dos caracteres analisados, indicando baixa variabilidade genética entre as progênies dessas populações.

As estimativas dos parâmetros genéticos de ipê-roxo para as características altura e DAP de plantas das progênies das procedências Bauru e Assis, nas diversas idades, são apresentadas nas TABELAS 4 e 5.

As estimativas derivadas de variância genética entre progênies inferior a zero foram consideradas como zero (TABELA 4).

As estimativas dos coeficientes de variação genética (CV_g), expressas em porcentagem da média geral de cada característica, variaram de zero a 4,19% para altura de plantas e, de 2,69% a 9,37% para DAP, evidenciando baixa variação entre progênies, sendo pouco superior entre as progênies da procedência Assis. Estes resultados são comparáveis aos mencionados por SIQUEIRA *et al.* (1986a, 1986b, 1986c) para *D. alata*, *C. legalis* e *P. dubium* e por NOGUEIRA *et al.* (1986a, 1986c) para *P. nitens* e *G. gorarema*, conforme a procedência estudada.

TABELA 1 - Coeficiente de variação genética (CV_g), coeficiente de variação dentro de progêies (CV_d) e coeficiente de herdabilidade (h²) para as características altura e DAP de várias essências nativas, em diferentes idades.

ESPÉCIE	PROCEDÊNCIA	IDADE (anos)	ALTURA			DAP			FONTE
			CV _g (%)	CV _d (%)	h ²	CV _g (%)	CV _d (%)	h ²	
<i>Tabebuia vellosi</i>	Mogi Guaçu (SP)	7	9,14	29,76	0,33	16,07	42,91	0,46	ETTORI <i>et al.</i> , 1995
		9	13,97	31,17	0,61	20,30	44,94	0,64	ETTORI <i>et al.</i> , 1995
	Bebedouro (SP)	7	5,32	27,45	0,14	7,12	43,87	0,10	ETTORI <i>et al.</i> , 1995
<i>Cecropia</i> sp	—	2	0,90	22,87	—	—	—	—	KAGEYAMA <i>et al.</i> , 1993
<i>Myroxylon peruiferum</i>	—	1	10,80	26,67	—	—	—	—	KAGEYAMA <i>et al.</i> , 1993
<i>Araucaria angustifolia</i>	Quatro Barras (SC)	2	6,99	—	0,01	—	—	—	GIANNOTTI <i>et al.</i> , 1982
	Barbacena (MG)	2	7,59	—	0,17	—	—	—	GIANNOTTI <i>et al.</i> , 1982
<i>Astronium urundeuva</i>	Bauru (SP)	3	5,70	—	0,35	—	—	—	MORAES <i>et al.</i> , 1992
	Selvira (MS)	4	3,11	—	0,16	—	—	—	MORAES <i>et al.</i> , 1992
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aramira (SP)	1	5,54	—	0,02	—	—	—	MORAES <i>et al.</i> , 1993
	Selvira (MS)	1	2,43	—	0,11	—	—	—	MORAES <i>et al.</i> , 1993
<i>Dipteryx alata</i>	Campo Grande (MS)	5	1,12	14,40	0,20	3,11	34,06	0,30	SIQUEIRA <i>et al.</i> , 1986a
	Aquidauana (MS)	5	4,59	17,96	0,69	13,08	36,05	0,97	SIQUEIRA <i>et al.</i> , 1986a
<i>Cariniana legalis</i>	Porto Ferreira (SP)	3	0,00	13,01	0,00	0,77	35,20	0,08	SIQUEIRA <i>et al.</i> , 1986b
	Piracicaba (SP)	3	0,00	15,57	0,00	0,92	32,39	0,10	SIQUEIRA <i>et al.</i> , 1986b
	Campinas (SP)	3	0,14	14,23	0,04	1,44	33,95	0,16	SIQUEIRA <i>et al.</i> , 1986b

continua

continuação - TABELA 1

ESPÉCIE	PROCEDÊNCIA	IDADE (anos)	ALTURA			DAP			FONTE
			CV _g (%)	CV _d (%)	h ²	CV _g (%)	CV _d (%)	h ²	
<i>Peltophorum dubium</i> (1)	Bauru (SP)	3	1,87	15,05	0,32	4,78	24,67	0,54	SIQUEIRA <i>et al.</i> , 1986c
	Alvorada do Sul (PR)	3	8,05	18,15	1,00	10,26	24,01	0,92	SIQUEIRA <i>et al.</i> , 1986c
<i>Peltophorum dubium</i> (2)	Bauru (SP)	3	3,66	9,92	0,59	6,91	21,23	0,84	SIQUEIRA <i>et al.</i> , 1986c
	Alvorada do Sul (PR)	3	7,20	14,72	1,00	11,19	30,50	0,89	SIQUEIRA <i>et al.</i> , 1986c
<i>Pterogyne nitens</i>	Alvorada do Sul (PR)	4	0,80	24,38	0,11	—	—	—	NOGUEIRA <i>et al.</i> , 1986a
	Bauru (SP)	4	3,73	31,73	0,40	—	—	—	NOGUEIRA <i>et al.</i> , 1986a
	Ribeirão Preto (SP)	4	2,12	34,51	0,23	—	—	—	NOGUEIRA <i>et al.</i> , 1986a
	Teodoro Sampaio (SP)	4	1,08	29,23	0,14	—	—	—	NOGUEIRA <i>et al.</i> , 1986a
<i>Astronium urundeuva</i>	Rio Claro (SP)	4	5,58	28,08	0,59	—	—	—	NOGUEIRA <i>et al.</i> , 1986b
	Pederneiras (SP)	4	2,26	31,42	0,23	—	—	—	NOGUEIRA <i>et al.</i> , 1986b
	Penápolis (SP)	4	5,00	24,78	0,58	—	—	—	NOGUEIRA <i>et al.</i> , 1986b
	Paulo de Faria (SP)	4	2,67	23,89	0,35	—	—	—	NOGUEIRA <i>et al.</i> , 1986b
	Novo Horizonte (SP)	4	6,54	24,25	0,72	—	—	—	NOGUEIRA <i>et al.</i> , 1986b
<i>Gallesia gorarema</i>	Ribeirão Preto (SP)	3	0,17	21,03	0,03	0,00	71,30	0,00	NOGUEIRA <i>et al.</i> , 1986c
	Campinas (SP)	3	1,24	16,70	0,04	2,04	51,10	0,12	NOGUEIRA <i>et al.</i> , 1986c
	Bauru (SP)	3	1,46	19,24	0,25	3,31	59,75	0,18	NOGUEIRA <i>et al.</i> , 1986c

(1) (2) - Ensaios instalados com o mesmo material em 2 locais: Luiz Antonio (1) e Pederneiras (2)

TABELA 2 - Médias de altura, incremento médio anual (I.M.A.) e resultados das análises de variância para as progênies de duas procedências de ipê-roxo, de acordo com a idade, em Luiz Antonio (SP).

PROCEDÊNCIA	NP	IDADE (anos)	MÉDIA (m)	I.M.A. (m)	F _{prog}	CV _{exp} (%)
BAURU - SP Plantio 1984	19	1	2,47	2,47	0,78 ns	11,43
		2	3,49	1,75	0,87 ns	7,88
		3	4,15	1,38	1,45 ns	9,30
		4	4,76	1,19	1,41 ns	9,91
		5	6,23	1,25	1,22 ns	10,52
		8	7,54	0,94	1,18 ns	9,73
		12	8,75	0,73	0,90 ns	12,53
ASSIS - SP Plantio 1985	15	1	2,08	2,08	1,92 *	10,71
		2	2,58	1,29	1,88 *	10,37
		3	3,32	1,11	1,36 ns	11,46
		4	4,66	1,17	1,16 ns	12,94
		7	5,90	0,84	1,47 ns	11,09
		11	7,35	0,67	1,48 ns	12,41

NP - Número de progênies; CV_{exp} - coeficiente de variação experimental; * - valores de F significativos ao nível de 5% de significância; ns - valores de F não significativos

TABELA 3 - Médias de DAP, incremento médio anual (I.M.A.) e resultados das análises de variância para as progênies de duas procedências de ipê-roxo, de acordo com a idade, em Luiz Antonio (SP).

PROCEDÊNCIA	NP	IDADE (anos)	MÉDIA (cm)	I.M.A. (cm)	F _{prog}	CV _{exp} (%)
BAURU - SP Plantio 1984	19	2	2,90	1,45	1,22 ns	17,61
		3	3,78	1,26	1,25 ns	17,07
		4	5,05	1,26	1,37 ns	15,99
		5	7,18	1,44	1,42 ns	16,09
		8	9,12	1,14	1,23 ns	14,77
ASSIS - SP Plantio 1985	15	12	10,46	0,87	1,18 ns	15,43
		2	1,90	0,95	1,36 ns	18,02
		3	3,06	1,02	2,09 *	20,00
		4	4,75	1,19	2,33 *	19,84
		7	7,24	1,03	2,31 *	16,53
		11	8,58	0,78	2,13 *	17,63

NP - Número de progênies; CV_{exp} - coeficiente de variação experimental; * - valores de F significativos ao nível de 5% de significância; ns - valores de F não significativos

TABELA 4 - Estimativas dos parâmetros genéticos para a característica altura das progênes de duas procedências de ipê-roxo, conforme a idade, em Luiz Antonio (SP).

PROCEDÊNCIA	NP	IDADE (anos)	CV _g (%)	CV _d (%)	h ²	σ^2_d / σ^2_p
BAURU - SP	19	1	0,00	19,58	0,00	0,00
		2	0,00	14,03	0,00	0,00
		3	2,55	15,95	0,08	38,99
		4	2,61	16,06	0,08	37,85
		5	2,02	16,51	0,05	66,22
		8	1,73	15,16	0,04	76,74
Plantio 1984		12	0,00	16,25	0,00	0,00
ASSIS - SP	15	1	4,19	19,62	0,16	21,87
		2	3,97	19,92	0,15	25,16
		3	2,83	20,52	0,07	52,32
		4	2,13	24,09	0,03	126,98
		7	3,10	20,61	0,08	44,00
Plantio 1985		11	3,54	19,21	0,11	29,44

NP - número de progênes; CV_g - coeficiente de variação genética; CV_d - coeficiente de variação dentro de progênes; h² - estimativa do coeficiente de herdabilidade no sentido restrito; σ^2_d / σ^2_p - relação entre as estimativas das variâncias dentro de progênes e entre progênes

TABELA 5 - Estimativas dos parâmetros genéticos para a característica DAP das progênes de duas procedências de ipê-roxo, conforme a idade, em Luiz Antonio (SP).

PROCEDÊNCIA	NP	IDADE (anos)	CV _g (%)	CV _d (%)	h ²	σ^2_d / σ^2_p
BAURU - SP	19	2	3,42	27,96	0,05	66,84
		3	3,52	27,40	0,05	60,33
		4	4,00	24,66	0,08	38,01
		5	4,28	25,35	0,09	35,08
		8	2,93	24,96	0,04	72,24
Plantio 1984		12	2,69	26,05	0,03	93,37
ASSIS - SP	15	2	4,44	39,36	0,05	78,53
		3	8,53	40,08	0,17	22,05
		4	9,37	37,77	0,22	16,23
		7	7,74	32,79	0,21	17,95
Plantio 1985		11	7,65	34,32	0,18	20,10

NP - número de progênes; CV_g - coeficiente de variação genética; CV_d - coeficiente de variação dentro de progênes; h² - estimativa do coeficiente de herdabilidade no sentido restrito; σ^2_d / σ^2_p - relação entre as estimativas das variâncias dentro de progênes e entre progênes

As estimativas dos coeficientes de variação dentro de progênies (CV_d) variaram de 14,03% a 24,09% para altura (TABELA 4) e, de 24,66% a 40,08% para DAP (TABELA 5), sendo que os maiores valores encontrados foram da procedência Assis, a diferentes idades. Os resultados encontrados são similares às estimativas feitas para outras espécies como *Cecropia* sp (KAGEYAMA *et al.*, 1993), *D. alata* (SIQUEIRA *et al.*, 1986a), *C. legalis* (SIQUEIRA *et al.*, 1986b), *G. gorarema* (NOGUEIRA *et al.*, 1986c) e *P. dubium* (SIQUEIRA *et al.*, 1986c), variando com as procedências e local dos ensaios.

Os valores encontrados para esse parâmetro (CV_d) foram superiores aos observados para variação genética (CV_g), evidenciando maior variação entre indivíduos da mesma progênie do que entre as progênies de cada população. Outros autores têm relatado resultados coincidentes para diferentes espécies (ETTORI *et al.*, 1995; SIQUEIRA *et al.*, 1986b, 1986c).

A maior variação entre indivíduos da progênie do que entre as progênies de ipê-roxo das duas procedências, sugerem a alogamia da espécie. A relação σ^2_d / σ^2_p apresentada às TABELAS 4 e 5, reforça a possibilidade de alogamia, conforme FONSECA (1982) e PIRES (1984), estando de acordo com o já verificado por BAWA (1974) de que a maioria das espécies tropicais são alógamas.

As estimativas dos coeficientes de herdabilidade no sentido restrito (h^2), para as características de crescimento estudadas, apresentadas nas TABELAS 4 e 5, foram de modo geral baixas para as duas procedências, quando comparadas com valores obtidos para outras espécies nativas como *T. vellosi* (ETTORI *et al.*, 1995), *A. urundeuva* (MORAES *et al.*, 1992; NOGUEIRA *et al.*, 1986b), *D. alata* (SIQUEIRA *et al.*, 1986a), *P. dubium* (SIQUEIRA *et al.*, 1986c) e *P. nitens* (NOGUEIRA *et al.*, 1986a), conforme a procedência.

Para as progênies de Bauru, o parâmetro herdabilidade apresentou incremento em suas estimativas até os 4-5 anos, decrescendo em seguida, nas duas características. Com relação à procedência Assis, a herdabilidade para altura teve comportamento inverso, caindo até os quatro anos para então aumentar lentamente; para o DAP essa estimativa atingiu o maior valor aos 4 anos,

decrescendo depois, até os 11 anos, bem lentamente.

Pelos valores observados, deve-se esperar que o DAP seja uma característica mais herdável do que altura, porém, como a variabilidade estimada nessas populações é pequena, não convém, no momento, planejar estudos de melhoramento genético utilizando esses indivíduos.

Os resultados obtidos no estudo em questão, com a análise de duas características de crescimento, altura e DAP, levam a crer que, embora sejam características quantitativas, podem não refletir todo potencial de variabilidade que as populações amostradas possuem, sendo conveniente o estudo em idades mais avançadas e de um maior número de características.

O estudo da variabilidade em outras populações também é recomendado para efetivar a conservação genética "ex situ" do ipê-roxo pois, sendo necessário, será possível planejar populações de recombinação, levando à ampliação da variabilidade genética da espécie.

5 CONCLUSÕES

As interpretações dos resultados obtidos para a espécie *Tabebuia heptaphylla*, com o método empregado, oferecem fundamentos para concluir que:

- a) as populações de ipê-roxo provenientes de Bauru e Assis apresentam pequena variação genética;
- b) a variação genética entre as progênies de cada procedência é menor que a variação entre indivíduos da mesma progênie;
- c) maior número de características devem ser avaliadas para que reflitam a variabilidade genética representativa das populações amostradas;
- d) a variabilidade em outras populações de ipê-roxo deve ser avaliada para efetivar a conservação genética "ex situ" da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAWA, K. S. 1974. Breeding systems of tree species of a lowland tropical community. *Evolution*, Lawrence, 28:85-92.

ETTORI, L. de C. *et al.* Variabilidade genética em populações de ipê-róxo - *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol. - para conservação "ex situ".

- CARVALHO, P. E. R. 1994. *Espécies florestais brasileiras; recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Colombo-PR, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - CNPFlorestas. 639p.
- DIAS, I. de S. 1983. Sistemas reprodutivos, estrutura genética de populações e endogamia em essências florestais. Seminário apresentado à disciplina Melhoramento Florestal do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Piracicaba, SP, ESALQ/USP. 41p. mai.83.
- ETTORI, L. de C. *et al.* 1995. Conservação "ex situ" dos recursos genéticos de ipê-amarelo (*Tabebuia vellosi* Tol.) através de teste de procedências e progênes. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 7(2):157-168.
- FONSECA, S. M. 1982. *Variações fenotípicas e genéticas em bracatinga - Mimosa scabrella Benth.* Piracicaba, SP, ESALQ/USP. 86p. (Dissertação de Mestrado)
- FRANKEL, O. H. 1977. Philosophy and strategy of genetic conservation in plants. In: WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, 3, CSIRO, Canberra-Australia, mar. 21-26, 1977. *Anais... Documents*, 1:6-11 (Session 1: Exploration, Utilization and Conservation of Gene Resources)
- GENTRY, A. H. 1992. *Flora Neotropica*. Monograph 25 (II). Bignoniaceae - Part II (Tribe Tecomeae). New York, The New York Botanical Garden. apr./92. 370 p.
- GIANNOTTI, E. *et al.* 1982. Variação genética entre procedências e progênes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão-SP, set. 12-18, 1982. *Anais... Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, 16A: 970-975. Pt. 2. (Edição Especial)
- KAGEYAMA, P. Y. 1980. *Variação genética em progênes de uma população de Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden. Piracicaba, SP, ESALQ/USP. 127p. (Tese de Doutorado)
- KAGEYAMA, P. Y. & DIAS, I. de S. 1982. Aplicação da genética em espécies florestais nativas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão-SP, set. 12-18, 1982. *Anais... Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, 16A:782-791. Pt. 2. (Edição Especial)
- KAGEYAMA, P. Y. 1983. *Seleção precoce a diferentes idades em progênes de Eucalyptus grandis* (Hill.) Maiden. Piracicaba, SP, ESALQ/USP. 147p. (Tese de Livre Docência)
- KAGEYAMA, P. Y. *et al.* 1993. Teste de progêne combinado de espécies pioneiras e climáticas. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1 / CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, Curitiba-PR, set. 19-24, 1993. *Anais... São Paulo, SBS/SBEF*. v.2. p.473-475.
- LLERAS, E. 1992. Conservação de recursos genéticos florestais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo-SP, mar./abr. 29-03, 1992. *Anais... Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 4(único):1179-1184. Pt. 4. (Edição Especial)
- MORAES, M. L. T. de *et al.* 1992. Variação genética em duas populações de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl. - Anacardiaceae). In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo-SP, mar./abr. 29-03, 1992. *Anais... Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 4(único):1241-1245. Pt. 4. (Edição Especial)
- MORAES, M. L. T. de; CAMBUIM, J. & KAGEYAMA, P. Y. 1993. Variabilidade genética em duas populações naturais de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) consorciada com candiúba (*Trema micrantha* (L.) Blum.). In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1 / CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, Curitiba-PR, set. 19-24, 1993. *Anais... São Paulo, SBS/SBEF*. v.2. p.767-768.
- NAMKOONG, G.; BARNES, R. D. & BURLEY, J. 1983. Estratégias para melhoramento florestal e cooperação internacional. In: SIMPÓSIO IUFRO EM MELHORAMENTO GENÉTICO E PRODUTIVIDADE DE ESPÉCIES FLORESTAIS DE RÁPIDO CRESCIMENTO, Águas de São Pedro-SP, ago. 25-30, 1980. *Anais... Silvicultura*, São Paulo, 8(32):721-723, set./out. v.4.
- NOGUEIRA, J. C. B. *et al.* 1986a. Estudo de progênes e procedências do amendoim *Pterogyne nitens* Tul. *Boletim Técnico IF*, São Paulo, 40A: 357-366. Pt. 2. (Edição Especial)
- _____. 1986b. Teste de progênes e procedências da aroeira *Astronium urundeuva*

ETTORI, L. de C. *et al.* Variabilidade genética em populações de ipê-roxo - *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol. - para conservação "ex situ".

(Fr. All.) Engl. *Boletim Técnico IF*, São Paulo, 40A: 367-377. Pt. 2. (Edição Especial)

NOGUEIRA, J. C. B. *et al.* 1986c. Testes de progênes e procedências do pau d'alho *Gallesia gorarema* Vell. Moq. *Boletim Técnico IF*, São Paulo, 40A: 344-356. Pt. 1. (Edição Especial)

PIRES, I. E. 1984. *Variabilidade genética em progênes de uma população de algaroba - Prosopis juliflora (SW) DC. - da região de Soledade - Paraíba.* Piracicaba, SP, ESALQ/USP. 94p. (Dissertação de Mestrado)

RODRIGUES, L. C. & SILVEIRA, R. A. 1983. Variabilidade em espécies florestais. Seminário apresentado à disciplina Melhoramento Florestal do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Piracicaba, SP, ESALQ/USP. jun. 83. 40p.

SIQUEIRA, A. C. M. De F. *et al.* 1986a. O cumbaru - *Dipteryx alata* Vog. Estudo de diferentes procedências e progênes. *Boletim Técnico IF*, São Paulo, 40A:281-290. Pt. 1. (Edição Especial)

SIQUEIRA, A. C. M. De F. *et al.* 1986b. O jequitibá-rosa - *Cariniana legalis* (Mart.) O. Ktze. uma espécie em extinção. *Boletim Técnico IF*, São Paulo, 40A:291-301. Pt. 1. (Edição Especial)

SIQUEIRA, A. C. M. De F. *et al.* 1986c. Conservação dos recursos genéticos da guarucaia - *Peltophorum dubium* (Spreng.) Talb. *Boletim Técnico IF*, São Paulo, 40A:302-313. Pt. 1. (Edição Especial)

VENTURA, A.; BERENGUT, G. & VICTOR, M. A. M. *et al.* Características edafoclimáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, 4:57-140.

ZOBEL, B. & TALBERT, J. 1984. *Applied forest tree improvement.* USA, North Carolina State University. 496p.