

## VARIAÇÕES INTER E INTRAPOPULACIONAIS EM CANAFÍSTULA

Jarbas Y. Shimizu<sup>\*</sup>  
Leda M.A.G. Garrido<sup>\*\*</sup>  
Marco Antonio Garrido<sup>\*\*</sup>  
Paulo E.R. Carvalho<sup>\*\*\*</sup>  
Antonio A. Carpanezi<sup>\*\*\*</sup>

### RESUMO

A canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert) está entre as espécies nativas potenciais para reflorestamento, no sul do Brasil; porém, sua produtividade é variável e requer a definição do material genético adequado para cada local. Para estimar a variabilidade entre e dentro de populações naturais, foram estabelecidos testes combinados de procedência e progênie em Assis, SP, Laranjeiras do Sul e Toledo, PR. Neste último, houve o maior crescimento em altura, aos três anos de idade. Nos locais sem déficit hídrico, evidenciou-se a diferença entre as populações evoluídas em regiões com e sem déficit hídrico. Diferenças genéticas entre famílias, dentro de cada população (exceto de Maringá) foram detectadas no teste em Assis. Não ficou evidenciada a interação genótipo x ambiente em canafístula.

PALAVRAS-CHAVE: *Peltophorum dubium*, interação genótipo x ambiente, procedência, progênie.

### BETWEEN AND WITHIN POPULATION VARIATION IN CANAFISTULA

#### ABSTRACT

Canafistula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert) is one of the native tree species with potential for reforestation in southern Brazil. However, its growth is variable and requires the use of variabilities both among and within population to ensure high productivity. Combined provenance and progeny tests were established at Assis, SP, Laranjeiras do Sul, PR, and Toledo, PR. The latter showed the fastest growth at three years of age. The difference between populations from the regions with and without water deficit was evident at test sites without water deficit. Genetic differences among families within each population (except Maringá) were detected at the test site in Assis. There was no evidence of genotype x environment interaction.

KEY-WORDS: *Peltophorum dubium*, genotype x environment interation, provenance, progeny.

---

\* Eng. Florestal, Ph.D., Pesquisador da EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

\*\* Engs. Agrônomos, M.Sc., Pesquisadores do Instituto de São Paulo.

\*\*\* Engs. Florestais, M.Sc., Pesquisadores da EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

## 1. INTRODUÇÃO

A canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert) é uma das espécies florestais brasileiras de alto valor como produtora de madeira moderadamente densa ( $0,80 \text{ g/cm}^3$ ) (MAINIERI 1970). Ela tem grande aceitação para obras de acabamento em construções e, de sua casca, pode-se extrair o tanino, usado em indústrias de couro (REITZ et al. 1978). Ela está entre as espécies leguminosas pioneiras de rápido crescimento, sendo considerada altamente potencial para reflorestamento na região sul e sudeste (INOUE et al. 1984), onde predominam climas submontano (tipo temperado quente) úmido e subtropical úmido, como nas regiões bioclimáticas 3, 4 e 6 do Paraná (EMPRESA ... 1986). Embora a sua principal área de ocorrência abranja desde a Bahia, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, até o noroeste do Rio Grande do Sul (REITZ et al. 1978), os extremos dessa área ocupam partes do Paraguai (TORTORELLI 1961), Argentina (CABRERA 1951) e Uruguai (LOMBARDO 1964), indo até a Paraíba (DUCKE 1953), Pernambuco (DUCKE 1953, LIMA 1972) e Alagoas (OCCHIONI 1981), em formações esparsas.

Além da sua importância na reposição da cobertura florestal e da qualidade da madeira, a produtividade de matéria-prima constitui um fator fundamental de estímulo para o seu plantio em escala operacional. Assim, o passo essencial ao seu desenvolvimento como espécie para reflorestamento é a definição do material genético que proporcione as maiores produtividades em cada local.

As diversas condições ecológicas abrangidas pela canafístula podem ter exercido pressões seletivas diferenciadas entre locais, levando à evolução de populações com características distintas. O conhecimento dessas distinções é relevante para a decisão sobre a população mais adequada como fonte de semente.

Entre as variações que podem ser exploradas para aumentar a produtividade dos reflorestamentos estão aquelas entre e dentro de procedências. Essas são as variações que se propõe estimar na canafístula, para orientar na escolha e desenvolvimento de material genético para reflorestamentos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Populações naturais de canafístula foram amostradas em Bauru, SP, Maringá, PR, Campo Mourão, PR, Terra Boa, PR e Tenente Portela, RS através de sementes de diversas árvores de cada procedência e plantadas em três locais (Tabela 1). As procedências foram representadas por números variáveis de matrizes (Tabela 2).

**TABELA 1. Características das procedências de canafístula e dos locais de teste.**

Locais	Latitude	Longitude	Altitude	Temp. Med.	Precip.	Déficit
	(S)	(W)	(m)	Anual (°C)	Anual (mm)	Hídrico (mm)
Bauru *	22°19'	49°04'	560	21,3	1400	15 <sup>a</sup>
Maringá *	23°25'	51°55'	549	21,8	1400	0
Terra Boa *	23°45'	52°27'	530	21,4	1700	0
Campo Mourão *	24°03'	52°22'	616	20,5	1700	0
Tenente Portela *	27°22'	53°45'	300	20,1	1800	0
Assis **	22°40'	50°25'	562	21,8	1400	4 <sup>a</sup>
Toledo **	24°44'	53°44'	574	19,6	1800	0
Laranjeiras do Sul **	25°24'	52°30'	880	18,7	1900	0

\* = procedências do material genético.

\*\* = locais de teste

a = Fonte: VEIGA (1975)

**TABELA 2. Número de matrizes amostradas de cada procedência para os testes.**

Procedências	Locais de Plantio		
	Assis	Toledo	Laranjeiras do Sul
Bauru	25	24	26
Maringá	4	2	7
Terra Boa	5	5	5
Campo Mourão	7	5	8
Tenente Portela	22	6	23

Análises de variância foram efetuadas por local de experimentação, testando-se os contrastes ortogonais entre a procedência da região mais ao norte (Bauru) contra as demais. Entre estas últimas, testou-se o contraste entre as do Paraná (Maringá, Campo Mourão e Terra Boa) e a do Rio Grande do Sul (Tenente Portela). Entre as procedências do Paraná, testaram-se os contrastes entre Maringá (localizada mais

ao norte) e as populações de Campo Mourão e Terra Boa. Estas últimas foram, também, analisadas por meio de contrastes ortogonais.

As variâncias entre progênies foram testadas dentro de cada procedência, para avaliar o controle genético no crescimento em altura.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os locais dos testes diferiram entre si, tanto em produtividade quanto na capacidade de diferenciar as progênies. Em Toledo, foi verificado o maior crescimento em relação aos outros locais (Tabela 3), com altura média de 5,17 m, enquanto que, em Assis e em Laranjeiras do Sul, as médias não chegaram a 3,00m de altura, aos três anos de idade.

**TABELA 3. Alturas médias das procedências de canafístula, em cada local de teste, aos três anos de idade.**

Procedências	Locais de Teste		
	Assis (m)	Toledo (m)	Laranjeiras do Sul (m)
Bauru	2,49 (9,6)*	4,66 (13,8)	2,73 (13,4)
Maringá	2,50 (4,9)	5,34 ( - )	3,00 ( 6,6)
Terra Boa	2,63 (8,0)	5,46 ( 4,6)	3,27 ( 8,1)
Campo Mourão	2,61 (6,4)	5,13 ( 9,1)	3,08 (11,1)
Tenente Portela	2,43 (5,2)	5,38 ( 4,7)	2,88 ( 7,2)
Médias	2,53	5,17	2,99

\* os valores entre parênteses indicam os coeficientes de variação em porcentagem, em torno das respectivas médias.

Além dos fatores ambientais apresentados na Tabela 1, outros fatores do meio foram, possivelmente, os responsáveis por esse padrão de comportamento. O solo em Toledo e em Laranjeiras do Sul é o latossolo roxo distrófico de textura argilosa, enquanto que, em Assis, predomina o latossolo vermelho escuro fase arenosa. O primeiro tipo é mais favorável ao desenvolvimento da canafístula. Porém, a diferença no crescimento da espécie entre Toledo e Laranjeiras do Sul parece estar fortemente relacionada às características climáticas desses locais. Laranjeiras do Sul está mais ao sul, em uma região de maior altitude e, conseqüentemente, mais fria do que Toledo, além de receber maiores precipitações pluviométricas. Deve-se salientar que Laranjeiras do Sul é o único desses locais onde a *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. ocorre naturalmente e não há ocorrência natural da canafístula. Assim, pelas combinações das características favoráveis de clima e solo, Toledo oferece as melhores condições para o desenvolvimento desta espécie.

Laranjeiras do Sul foi o local em que todos os contrastes entre procedências foram estatisticamente significativos com, pelo menos, 90% de probabilidade (Tabela 4). Os demais locais de experimentação diferiram quanto às procedências que puderam contrastar, possivelmente, em função das condições ambientais adversas dos locais de origem e dos de plantio.

**TABELA 4. Efeitos dos contrastes entre procedências de canafístula testadas em três locais**

Contrastes entre Procedências	Quadrados médios por local		
	Assis	Toledo	Laranjeiras do Sul
Bauru vs. outras	0,001	26,603 ***	5,611 ***
Paraná vs. Rio Grande do Sul	1,423 ***	0,220	3,980 ***
Maringá vs. C.Mourão + T. Boa	0,232 *	0,037	0,873 *
Campo Mourão vs. Terra Boa	0,015	1,650 *	1,290 ***

\*, \*\*\* = contrastes significativos ao nível de 10% e 1%, respectivamente.

Em Toledo e em Laranjeiras do Sul, onde não há déficit hídrico, o contraste entre as procedências Bauru vs. as demais (equivalente ao contraste entre as procedências com e sem déficit hídrico) foi altamente significativo. A população evoluída sob condições de déficit hídrico, na região de Bauru, pode ter desenvolvido um padrão de crescimento com períodos de dormência na estação seca. Esse padrão de crescimento teria perdurado, mesmo quando o material genético foi plantado em regiões sem estiagens marcantes como Toledo e Laranjeiras do Sul. Assim, reduções periódicas na taxa de crescimento, ao longo dos três primeiros anos, podem ter proporcionado as diferenças nas alturas totais entre os materiais genéticos procedentes de regiões com e sem déficit hídrico.

Em Assis, onde há déficit hídrico, não houve contraste entre as procedências Bauru e as demais. Aparentemente, a procedência Bauru cresceu em Assis conforme o seu ritmo biológico normal, enquanto que, para as demais, as condições ambientais desse local não foram propícias para permitir um crescimento contínuo ao longo do ano, como seria normal a elas. Nesse local, apesar da aparente homogeneidade em altura entre as procedências de regiões com e sem déficit hídrico, as últimas, possivelmente, estão mais sujeitas a distúrbios fisiológicos ou ataques de pragas e doenças, em virtude do estado de "stress" a que estão submetidas.

Toledo diferiu de Assis e Laranjeiras do Sul, por não proporcionar contrastes entre as procedências do Paraná e do Rio Grande do Sul nem entre Maringá e outras procedências do Paraná. O presente estudo não proporcionou elementos que expliquem esse padrão de comportamento.

Houve diferentes graus de expressão da variabilidade genética entre as procedências, bem como entre os locais de plantio para a mesma procedência (Tabela 5). Isto indica que há locais mais adequados do que outros para a expressão das variações entre famílias de canafístula. Assis foi o local de maior eficiência do

que Toledo e Laranjeiras do Sul, para a diferenciação das progênies, em termos de crescimento em altura. Para a diferenciação entre as progênies procedentes de Bauru, todos os locais de teste foram igualmente eficientes.

**TABELA 5. Variâncias dos efeitos das progênies sobre a altura, por procedência, em cada local de teste.**

Procedências	Locais de Teste		
	Assis	Toledo	Laranjeiras do Sul
Bauru	0,3401 **	2,4840 **	0,8139 **
Maringá	0,0895	—	0,2331
Terra Boa	0,2654 *	0,3829	0,4155
Campo Mourão	0,1667 **	1,3173 *	0,7056
Tenente Portela	0,0970 *	0,3795	0,2548

\*; \*\*= variâncias significativas aos níveis de 5% e 1%, respectivamente, pelo teste F.

Na comparação dos crescimentos entre progênies, não foram detectadas interações genótipo x ambiente. As correlações das médias das famílias entre pares de locais de teste, para as procedências Bauru e Tenente Portela, foram positivas e significativas (Tabela 6). Isto sugere que os locais de seleção de famílias de canaffstula não precisam ser específicos para cada local de plantio. As demais procedências não foram envolvidas no cálculo dessas correlações devido ao reduzido número de famílias em comum.

**TABELA 6. Correlações lineares simples das alturas médias, por progênie, das procedências Bauru e Tenente Portela, entre pares de locais de teste.**

Locais de teste Correlacionados	procedências	
	Bauru	Tenente Portela
Assis - Toledo	0,50 **	—
Assis - Laranjeiras do Sul	0,51 **	0,45 *
Toledo - Laranjeiras do Sul	0,59 **	—

\*; \*\*= correlações significativas aos níveis de 5% e 1%, respectivamente.

#### 4. CONCLUSÕES

- 4.1. Toledo reúne as melhores condições ambientais para o crescimento da canafístula, até os três anos de idade.
- 4.2. A diferença entre as procedências Bauru e as demais só pode ser detectada em testes plantados em locais sem déficit hídrico, onde as condições são propícias para a plena expressão do potencial genético dessa espécie.
- 4.3. Mesmo entre as procedências de locais relativamente próximos entre si, como Campo Mourão e Terra Boa, há diferenças raciais detectáveis se os testes forem estabelecidos em locais sem déficit hídrico como Toledo e Laranjeiras do Sul.
- 4.4. Os materiais genéticos mais indicados para Assis são as procedências Campo Mourão e Terra Boa. Esta última é, também, a mais produtiva em Toledo e em Laranjeiras do Sul.
- 4.5. Assis é o local mais propício para se detectar diferenças entre progênies de canafístula, dentro de cada procedência, enquanto que Laranjeiras do Sul é o menos eficiente.
- 4.6. Em vista da ausência de interação genótipo x ambiente em canafístula, a seleção de suas matrizes não precisa ser efetuada, especificamente, para cada local de plantio.

#### 5. REFERÊNCIAS

- CABRERA, A. L. Territorios fitogeograficos de la Republica Argentina. **Boletim de la Sociedad Argentina de Botanica**, 4(1/2):21-65, 1951.
- DUCKE, A. As leguminosas de Pernambuco e Paraíba. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 51:417-61, 1953.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, Curitiba, Pr. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado do Paraná**. Brasília, EMBRAPA-DDT, 1986. 89p. (EMBRAPA-CNPF. Documentos, 17).
- INOUE, M.T.; RODERJAN, C.V. & KUNIYOSHI, Y.S. **Projeto madeira do Paraná**. Curitiba, FUPEF, 1984. 260p.
- LIMA, D. de A. Traços gerais da fitogeografia do agreste de Pernambuco. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 23., Garanhuns, 1972. **Anais**. Recife, 1973. p.185-92.
- LOMBARDO, A. **Flora arbórea y arborescente del Uruguay**. Montevideo. Concejo Departamental de Montevideo - Direccion de Paseos Públicos, 1964. 151p
- MAINIERI, C. **Madeiras brasileiras**. São Paulo, Instituto Florestal de São Paulo, 1970. 109p.
- OCCHIONI, P. Sobre a distribuição pantropical do gênero *Peltophorum* (Leg. Caes.). **Brasil Florestal**, 11(45):75-83, 1981.

- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, (28/30):210-5, 1978.
- TORTORELLI, L.A. Formacion forestales y maderas del Paraguai. **IFLA**, Merida, (24):3-34, 1967.
- VEIGA, A.A. Correlação entre "site" e valor produtivo do local. **Silvicultura em São Paulo**, 9:5-10, 1975.