

VARIAÇÃO RACIAL DO **Pinus taeda** L. NO SUL DO BRASIL  
ATÉ O SEXTO ANO DE IDADE  
(Racial variation of **Pinus taeda** L. in southern Brazil  
up to six years of age)

Jarbas Y. Shimizu<sup>\*</sup>  
Antonio R. Higa

### RESUMO

Este trabalho, iniciado por peritos da FAO, teve como objetivo determinar as procedências de **P. taeda** de maior potencial para as diversas regiões bioclimáticas do sul do Brasil. Os ensaios foram implantados em duas etapas. A primeira série, plantada em 1973, foi composta de 16 procedências e uma testemunha coletada em Irati, PR. Desses ensaios, foram analisados somente os plantados em Irati e Três Barras, SC. A segunda série, plantada em 1975 e 1978, foi composta de 19 procedências e uma testemunha constituída de semente coletada em Telêmaco Borba, PR. Os ensaios foram instalados em Capão Bonito, SP, Irati, Três Barras, São Francisco de Paula, RS, Pelotas, RS e Santa Maria, RS. Só em São Francisco de Paula foi acrescentada mais uma testemunha com semente coletada no próprio local. Os rendimentos observados até o sexto ano de idade mostraram que as procedências da costa sul e sudeste dos Estados Unidos apresentaram, em geral, os maiores crescimentos. Porém, para se obter o máximo incremento, as procedências deverão ser selecionadas especificamente para cada local. Em Três Barras, o incremento volumétrico da procedência Marion (Flórida) foi equivalente a 203%, em relação à testemunha de Irati. Outras procedências que se destacaram como promissoras para o local foram as de Scott e Harrison, ambas de Mississippi, e a de Angelina (Texas), que apresentam possibilidades de aumentar em até 10,4% o incremento em relação à testemunha de Telêmaco Borba. Em Irati, a produtividade poderá ser aumentada em até 35% com o uso de sementes de Stone (Mississippi), Berkeley (Carolina do Sul) e Livingston (Louisiana). Além destas, a testemunha de Telêmaco Borba mostrou-se altamente promissora para o local. Para Capão Bonito e Pelotas as procedências Berkeley e Charleston, ambas da Carolina do Sul, apresentaram os maiores incrementos. A procedência Charleston liderou em crescimento em Santa Maria e em São Francisco de Paula. Neste último local, destacou-se também a procedência Scott, de Mississippi. O bom desempenho da testemunha de Telêmaco Borba na maioria dos locais leva a crer que ela se constitui de material genético de origem apropriada para o sul do Brasil.

### ABSTRACT

This racial variation study was started by FAO experts in an attempt to identify the most promising **P. taeda** provenances for the different bioclimatic regions in southern Brazil. The trials were established in two series. The first was planted in

---

<sup>\*</sup> Pesquisadores da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul (PNPF/EMBRAPA/IBDF).

1973 and included sixteen provenances and a control with seed collected in Irati, PR. From these trials, only the ones planted in Irati, and Três Barras, SC, were analysed in this study. The second series involved nineteen provenances and a control with seed collected in Telêmaco Borba, PR. The plantings took place between late 1975 and early 1976 in Capão Bonito, SP, Irati, Três Barras, São Francisco de Paula, RS, and Pelotas, RS, and in 1978 in Santa Maria, RS. South and southeastern United States coastal provenances grew faster than those from the Piedmont and mountain areas. Marion (Florida) provenance produced more than twice as much volume as the control in Três Barras. Others with promising growth for this region were Scott and Harrison, both from Mississippi, and Angelina (Texas). Stone (Mississippi) provenance produced 40% more volume than the local control in Irati. Other provenances superior to the control in Irati were Berkeley (S. Carolina) and Livingston (Louisiana). The control from Telêmaco Borba showed also an outstanding growth in this location. Berkeley and Charleston both from South Carolina showed the fastest growth in both Capão Bonito and Pelotas. The latter provenance was also the best in Santa Maria and in São Francisco de Paula. The good performance of the control from Telêmaco Borba suggests that it is originally from a good seed source.

PALAVRAS-CHAVE: **Pinus taeda**; variação racial; procedências.

## 1. INTRODUÇÃO

Diversas espécies de coníferas foram introduzidas no sul do Brasil, por iniciativa, tanto de empresas florestais na procura de novas fontes de matéria-prima para celulose e papel, como pelo extinto Instituto Nacional do Pinho, atualmente Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF).

A avaliação do comportamento dessas espécies, por GOLFARI (1971), quanto à forma, incremento e produção, aliada ao estudo das analogias climáticas, resultou na primeira aproximação para a determinação das coníferas aptas para o reflorestamento nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Entre as espécies com alto potencial para reflorestamento nessa região, o **Pinus taeda** L. tem-se destacado pelo seu elevado incremento volumétrico nas regiões mais frias do planalto sulino, além de apresentar um menor teor de resina em sua madeira, em comparação com o **P. elliottii**, constituindo-se em uma das espécies mais plantadas no sul do Brasil, através dos programas de reflorestamento incentivados pelo governo. Entretanto, a determinação da espécie constitui apenas um dos fatores que requerem um cuidadoso estudo para se obter a máxima produtividade nos reflorestamentos; o outro fator se refere à utilização de sementes de origem geográfica mais adequada.

Esta foi a principal preocupação dos peritos da Organização para a Alimentação e Agricultura (FAO), que iniciaram este trabalho, através do convênio firmado com o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), que foi efetivado através da criação do Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal (PRODEPEF), com o objetivo de determinar raças geográficas do **P. taeda** mais adequadas para reflorestamento nas diversas regiões bioclimáticas do sul do Brasil.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O **P. taeda** é um dos principais **Pinus** do sul dos Estados Unidos, cuja área de distribuição natural estende-se desde Nova Jersey em direção ao sul até a Flórida e ao oeste até Texas e Oklahoma. As observações de HOCKER (1956) sugerem como

fatores climáticos de maior importância para a distribuição natural da espécie a temperatura média, a intensidade e a frequência das precipitações no inverno e no verão, que são significativamente maiores dentro da área de ocorrência natural da espécie do que fora. Onde esses requisitos não se observam, a espécie não ocorre naturalmente e nem se desenvolve satisfatoriamente quando plantada.

Dada à extensão da área de distribuição natural, ocorrem acentuadas variações climáticas, principalmente entre os locais extremos. As populações naturais de **P. taeda** evoluídas em tais regiões apresentam, em consequência das distintas condições climáticas, características próprias de adaptação, formando as chamadas raças geográficas.

Os estudos de raças geográficas dessa espécie têm revelado amplas variações que devem ser exploradas para o aumento da produtividade dos plantios comerciais. Um dos trabalhos de maior expressão para o conhecimento do padrão de variação geográfica da espécie foi apresentado por WELLS & WAKELEY (1966), em que são apresentados os resultados de ensaios, dez anos após o plantio, em treze locais no sul e sudeste dos Estados Unidos, envolvendo sementes representativas de quinze procedências. Em quase todos os ensaios, as procedências da parte ocidental da área de ocorrência natural da espécie apresentaram as melhores sobrevivências, enquanto que os melhores crescimentos foram apresentados pelas procedências da região costeira. Esta tendência de crescimento só não foi observada nos ensaios estabelecidos nas regiões mais frias, como Maryland, Tennessee, sudoeste de Arkansas, norte do Mississippi e Alabama, onde as procedências locais ou de regiões com características climáticas semelhantes apresentaram os melhores crescimentos. Tendências semelhantes foram observadas em experimentos com dez anos de idade, na Georgia, por KRAUS (1967) e LA FARGE (1974). Nas observações de KRAUS (1967) as procedências das regiões montanhosas apresentaram, em média, 80,2% de sobrevivência, e as da planície costeira, apenas 62,5%. Porém, estas últimas produziram 37,8% mais volume de madeira do que as primeiras. No sul de Arkansas, houve uma tendência semelhante aos dez anos de idade mas, aos 16 anos, as procedências do interior ultrapassaram as demais em crescimento (GRISBY 1977). No Japão, o teste plantado em Oneyama, na prefeitura de Gunma, onde a temperatura média anual é de 12°C e a mínima de 11°C negativos, a procedência de Maryland apresentou 75,8% de sobrevivência, enquanto que a da Flórida apenas 2,1% (MIKAMI & IWAKAWA 1973); nesse teste, as procedências da região ao norte da Carolina do Sul apresentaram mais de 40% de sobrevivência, enquanto que as da Louisiana, Mississippi, Geórgia e Flórida apresentaram menos de 25%.

Em experimentos instalados em diversos países, o comportamento da espécie tem sido semelhante aos observados nos Estados Unidos. Os resultados obtidos em regiões mais quentes, como na América do Sul e na África, assemelham-se aos obtidos na região sul e sudeste dos Estados Unidos, enquanto que os observados nas regiões mais frias, como no Japão, assemelham-se aos obtidos na região montanhosa e mais fria dos Estados Unidos.

Nos testes instalados no norte da Flórida, sul da Geórgia e sul do Alabama, o melhor crescimento, aos cinco anos de idade, foi apresentado pela procedência Marion, Flórida (DRAPER 1975).

No Uruguai, as procedências do norte da Flórida apresentaram maior incremento do que as de Louisiana, Texas e Arkansas (KRALL 1973). De todas as 33 procedências testadas na Rodésia (PREVÔST et al. 1973), o maior incremento em altura e área basal foi apresentado pela procedência Flórida, em diversos ensaios, instalados em altitudes variando de 1.250 a 1.800 m.

Semelhantes tendências foram também observadas no Brasil, nos ensaios

instalados em Rio Negro, PR (BALDANZI & ARAUJO 1971), Telêmaco Borba, PR (BARRICHELO et al. 1978), Lages, SC (FONSECA et al. 1978), Capão Bonito, SP, Irati, PR, Três Barras, SC e Pelotas, RS (ARAUJO 1980).

Em Rio Negro, já aos três anos e meio após o plantio, os melhores crescimentos foram apresentados pelas procedências do sul da Geórgia, junto ao limite norte da Flórida, enquanto que as da Virgínia e da região central do Alabama apresentaram os menores crescimentos.

Em Telêmaco Borba, as procedências de melhor incremento volumétrico, aos nove anos de idade, foram as da região sudeste da área de distribuição natural da espécie; a procedência de Jackson (Flórida) apresentou um incremento de 55,6 m<sup>3</sup> cilíndricos/ha ano, correspondendo a 16,8% mais volume do que a testemunha, constituída de semente coletada no local do teste.

Na região de Lages, o melhor incremento volumétrico aos quatro anos de idade, (74,56 m<sup>3</sup> cilíndr./ha ano) foi apresentado pela procedência da Flórida (29°11'N; 82°30'W), correspondendo a um incremento de 45,3% maior que o apresentado pela testemunha, constituída de semente coletada em Telêmaco Borba. Em ordem decrescente, as demais procedências de maior incremento foram as de Berkeley (Carolina do Sul), Louisiana (30°24'N; 90°48'W) e Mississippi (30°36'N; 89°00'W). As procedências de menor incremento, nesse experimento, foram as de Maryland, Geórgia, Texas e Carolina do Norte.

Os estudos de ARAUJO (1980), envolvendo ensaios instalados em quatro locais no sul do Brasil, com dois e quatro anos de idade, demonstraram uma tendência geral de maior crescimento das procedências da região costeira do sudeste e sul dos Estados Unidos do que das do interior, incluindo as de Maryland, Virgínia e da região do Piedmont da Carolina do Norte até o Alabama.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo constitui o acompanhamento até o sexto ano de idade dos experimentos instalados pelo Projeto de Desenvolvimento e Pesquisas Florestais (PRODEPEF) e foi implantado em duas etapas, devido ao tempo requerido para a obtenção das sementes.

#### 3.1 Série 1

As sementes foram fornecidas pelo Centro de Sementes de Essências Florestais do Serviço Florestal dos Estados Unidos em Macon, Geórgia. Além dessas, algumas amostras foram fornecidas pelo Dr. Carl Ostrom da "Division of Timber Management Research, U.S. Forest Service", de Washington, D.C.

A testemunha incluída na relação das procedências desta série (Apêndice 1), foi constituída de semente de **P. taeda** coletada na Floresta Nacional de Irati, em 1972, de um talhão de origem desconhecida.

As sementes foram submetidas à estratificação a frio; após imersas em água por 30 minutos, o excesso de água foi drenado e as sementes colocadas em sacos plásticos fechados. Estes foram mantidos em uma câmara fria (3 a 5°C) por 45 dias.

A semeadura foi realizada em setembro de 1972, na Floresta Nacional de Irati, em canteiros de 1 m de largura, pré-esterilizados com brometo de metila.

Nove meses após a semeadura, as mudas foram retiradas e, após removida a terra, o sistema radicular foi imerso em uma solução antitranspirante de "Agricol" diluído a 1% em água. Após drenar o excesso de "Agricol", as mudas foram mantidas em sombra para a operação da poda radicular e o preparo de maços de 40 plantas,

os quais, após etiquetados, foram acondicionados em caixas de madeira, em camadas alternadas com musgo, para o transporte aos locais de plantio.

O delineamento adotado foi o de blocos completos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de  $6 \times 6 = 36$  plantas, sendo consideradas somente as 16 centrais para as avaliações. O espaçamento entre plantas foi de 2 m x 2 m.

Os plantios foram efetuados em junho de 1973 nas Florestas Nacionais de Capão Bonito, SP, Irati, PR e Três Barras, SC e na Estação Florestal de Experimentação de Pelotas, RS.

Cinco meses após o plantio, foi feito o levantamento da sobrevivência (sobrevivência inicial) e o replantio das falhas.

A comparação da posição relativa de cada procedência no crescimento em altura foi feita com os dados coletados aos dois e aos seis anos de idade.

Para efeito de comparação dos incrementos volumétricos, considerou-se o fator de forma = 0,5. O incremento médio anual foi estimado pela fórmula:

$$m^3/\text{ha ano} = \frac{\bar{v} \times n \times \% \text{ sobrev.}}{l \times 100}$$

onde:

$\bar{v}$  = média aritmética do volume por árvore  
 $n$  = número de árvores plantadas por hectare  
% sobrev. = % de sobrevivência  
 $l$  = idade em anos.

Adotou-se o coeficiente de correlação de Spearman (STEEL & TORRIE 1960) para a análise das correlações lineares entre diversas variáveis avaliadas. Entre as características dos locais de origem das sementes, foi analisado o período de crescimento (período livre de geada) no ano, estimado através do isograma segundo LITTLE JUNIOR (1971).

### 3.2 Série 2

Em complementação à série de experimentos instalada em 1973, foi iniciada em 1975, a instalação de um grupo adicional incluindo novas procedências (Apêndice 2), com sementes fornecidas pelo Centro de Sementes Florestais do Serviço Florestal dos Estados Unidos, de Macon, Geórgia e duas testemunhas, sendo uma constituída de sementes coletadas em Telêmaco Borba, Paraná, e outra coletada na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, no Rio Grande do Sul. Esta última foi incluída somente no ensaio instalado nesse local.

Para essa série, as mudas foram produzidas em cada local de instalação dos experimentos.

Os plantios foram efetuados em outubro de 1975, na Estação Florestal de Experimentação de Pelotas e na Floresta Nacional de São Francisco de Paula; em dezembro do mesmo ano, nas Florestas Nacionais de Capão Bonito, Irati e Três Barras e, em agosto de 1978, na Estação Experimental de Silvicultura de Santa Maria, da Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul.

Na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, foi utilizado o delineamento

em quadrados latinos incompletos com 21 tratamentos e cinco repetições, cada uma composta com 21 blocos contendo cinco parcelas. As parcelas, de forma quadrada, foram constituídas de 36 plantas com o espaçamento de 2 m x 2 m. Ao redor do experimento foram plantadas três linhas de bordadura com mudas da testemunha local.

Em Pelotas, foi utilizado o delineamento em "lattice" equilibrado com 16 tratamentos, em cinco repetições, compostas de 20 blocos de quatro parcelas. As parcelas, quadradas, foram constituídas de 16 plantas, sendo consideradas todas elas para as avaliações. O espaçamento adotado foi o de 2 m x 2 m.

Em Santa Maria, o ensaio foi implantado em "lattice" retangular em cinco blocos com quatro tratamentos cada um, repetidos três vezes. As parcelas foram constituídas de 36 plantas com espaçamento de 2,5 m x 2,5 m.

Os demais ensaios foram implantados em blocos completos casualizados com as características apresentadas na Tabela 1.

**TABELA 1** Características dos ensaios de procedências de *P. taeda*, entre os da Série 2, em blocos completos casualizados, instalados pelo PRODEPEF – espaçamento = 2,5 m x 2,5 m.  
(Characteristics of *P. taeda* provenance trials of series 2 in randomized complete blocs, established by PRODEPEF – spacing = 2,5 m x 2,5 m).

Características (Characteristics)	Locais de Plantio (Planting locations)		
	Capão Bonito	Irati	Três Barras
N.º de Reps (n.º of reps)	4	4	4
N.º de plantas/parcela (N.º of plants/plot)	49	36	49
N.º de plantas centrais para avaliação por parcela (N.º of central plants for assesment per plot)	25	16	25

Para a análise dessa rede de ensaios, foram consideradas as medições efetuadas em 1979, nos meses de fevereiro, em São Francisco de Paula, maio, em Capão Bonito, junho, em Pelotas e julho, nos demais locais, em idades variando de 40 a 44 meses no campo, exceto em Santa Maria, onde as plantas estavam com apenas onze meses. Todos os ensaios foram analisados como blocos completos casualizados.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Série 1**

As mudas plantadas com raiz nua, mesmo tratadas com o antitranspirante, apresentaram altas percentagens de falhas, razão pela qual os ensaios dessa série, instalados em Capão Bonito e Pelotas, foram omitidos desta análise.

A grande perda de mudas teve como fator preponderante o tempo de exposição em condições desfavoráveis, principalmente devido à distância entre o viveiro e os locais de plantio. Caso típico ocorreu em Pelotas, situado a mais de 1.000 km do viveiro da Floresta Nacional de Irati.

#### **4.1.1 Ensaio de Três Barras**

Conforme mostra a Tabela 2, houve ampla variação na sobrevivência inicial, sendo os mais altos valores, os apresentados pelas procedências 1-SC, 3-MD, 4-MD, 6-LA, 11-NC, 12-GA e 13-GA, todas com mais de 90%, enquanto que as menores sobrevivências foram apresentadas pelas procedências 18-MS (53,7%) e 2-FL (33,3%), sendo esta última omitida das análises de crescimento para evitar a possível influência da densidade das parcelas sobre as demais variáveis analisadas.

**TABELA 2** Médias de sobrevivência e crescimento das procedências de *P. taeda* em Três Barras.  
(Means of survival and growth of *P. taeda* provenances in Três Barras).

Proced. (prov.)	Sobrevivência (Survival) (%)		Altura (height) (m)		DAP (cm) 6 anos d.b.h. (at 6 years)	Volume aos 6 anos	
	5 meses (5 months)	6 anos (6 years)	2 anos (2 years)	6 anos (6 years)		$\bar{v}$	IMA 1/
1-SC	80,6 a	85,4	0,77	4,94	7,63	0,0176 b	6,28
2-FL	33,3 b	—	—	—	—	—	—
3-MD	92,6 a	93,8	0,79	4,79	7,73	0,0136 b	5,28
4-MD	94,4 a	100,0	0,99	5,97	9,30	0,0223 b	9,29
5-LA	65,7 b	83,3	0,94	6,76	9,97	0,0350 b	12,15
6-LA	82,4 a	97,9	0,97	7,00	10,43	0,0366 ab	14,93
7-TX	70,4 ab	85,4	0,90	6,12	9,30	0,0255 b	9,07
10-MS	78,7 a	91,7	0,92	6,56	9,27	0,0299 b	11,42
11-NC	87,0 a	100,0	1,01	6,97	10,77	0,0370 ab	15,42
12-GA	96,4 a	100,0	0,86	5,94	9,63	0,0247 b	10,29
13-GA	85,2 a	97,9	0,97	7,11	11,27	0,0370 ab	15,09
14-GA	79,6 a	100,0	0,81	7,74	9,27	0,0236 b	9,83
15-FL	61,1 b	97,9	1,47	8,75	12,83	0,0653 a	26,64
16-FL	69,5 ab	95,8	1,27	7,91	12,40	0,0501 a	20,00
17-LA	71,3 ab	95,8	1,06	7,22	10,17	0,0342 b	13,65
18-MS	53,7 b	96,9	1,16	7,89	11,57	0,0469 a	18,94
99-PR	78,7 a	95,8	0,96	6,72	10,23	0,0327 b	13,05
Médias (means)	75,3	94,9	0,99	6,77	10,11	0,0332	13,20
F	5,98**	—	3,16**	3,93**	3,48**	5,42**	—
CV (%)	13,11	—	17,84	13,75	13,17	28,69	—

$\bar{v}$  = média aritmética dos volumes por árvore; fator de forma = 0,5 (arithmetic mean of volumes per tree; form factor = 0,5).

IMA = Incremento médio anual (mean annual increment).

1/ =  $m^2/ha\ ano = \frac{\bar{v} \times n \cdot 0,1/ha \times \% \text{ sobreviv.}}{\text{idade} \times 100}$

a,b = Teste Tukey,  $P \leq 0,05$  (Tukey test,  $P \leq 0,05$ ).

\*\* = Significativo ao nível de 1% de probabilidade (significant at 1% probability level).



Tanto na altura aos dois e seis anos de idade como no diâmetro e volume aos seis anos, houve diferenças altamente significativas entre as procedências. Em todos esses casos, os maiores valores foram apresentados pelas procedências 15-FL, 16-FL e 18-MS, enquanto que os menores valores foram os das procedências 1-SC, 3-MD, 4-MD, 12-GA e 14-GA.

A combinação dos crescimentos em altura e em diâmetro, na forma de estimativa do volume médio por árvore de cada procedência, permite visualizar a superioridade das procedências 15-FL, 16-FL e 18-MS sobre as demais, em Três Barras. Comparando-se os incrementos médios anuais em metro cúbico/ha ano, as referidas procedências produziram o equivalente a 204%, 153% e 145%, respectivamente, do incremento da testemunha. Entretanto, elas incluíram-se no grupo de menor sobrevivência inicial, com 61,1%, 69,5% e 53,7%, respectivamente.

#### **4.1.2 Ensaio de Irati**

As avaliações do ensaio de Irati (Tabela 3) demonstraram variações na sobrevivência inicial, altamente significativas, entre as procedências. O grupo de maior sobrevivência foi constituído pelas procedências 1-SC, 3-MD, 12-GA e 99-PR, todas com mais de 88%, enquanto que as procedências 2-FL, 6-LA, 10-MS, 13-GA e 18-MS apresentaram sobrevivências entre 50,0% e 80,6%, constituindo um grupo significativamente inferior nesse aspecto.

Houve diferenças significativas entre as procedências no crescimento em altura, diâmetro e volume aos seis anos e, na altura, aos dois anos de idade.

A procedência de maior crescimento em altura e diâmetro aos seis anos de idade foi a 10-MS, seguida por 1-SC, 2-FL e 6-LA, com incrementos volumétricos médios anuais equivalentes a 135%, 133% e 130%, respectivamente, do apresentado pela testemunha.

Os menores incrementos foram apresentados pelas procedências 12-GA, 14-GA e 3-MD, tendo esta última atingido apenas 45% do incremento da testemunha.

**TABELA 3** Médias de sobrevivência e crescimento das procedências de *P. taeda* em Irati.  
(Means of survival and growth of *P. taeda* provenances in Irati).

Proced. (prov.)	Sobrevivência (Survival) (%)		Altura (height) (m)		DAP (cm) 6 anos d.b.h. (at 6 years)	Volume aos 6 anos	
	5 meses (5 months)	6 anos (6 years)	2 anos (2 years)	6 anos (6 years)		$\bar{v}$	IMA 1/
1-SC	88,9 ab	97,9	1,68	8,90	12,75	0,0633 a	25,82
2-FL	50,0 c	85,4	1,09	8,74	12,94	0,0629 a	22,38
3-MD	98,2 a	97,9	1,04	5,86	9,16	0,0215	8,77
5-LA	82,4 b	89,6	1,19	7,98	12,03	0,0512 a	19,11
6-LA	72,2 bc	100,0	1,55	8,54	12,43	0,0607 a	25,29
10-MS	80,6 bc	97,9	1,70	8,95	13,11	0,0642 a	26,19
11-NC	82,4 b	100,0	1,62	8,37	12,33	0,0528 a	22,00
12-GA	93,5 ab	100,0	1,27	7,03	10,99	0,0368 a	15,33
13-GA	75,9 bc	100,0	1,46	7,89	9,23	0,0517 a	21,54
14-GA	84,3 b	83,3	1,05	6,95	11,00	0,0407 a	14,13
18-MS	58,3 c	77,1	1,21	7,95	11,86	0,0500 a	16,06
99-PR	100,0 a	85,4	1,34	7,87	12,46	0,0545 a	19,39
Médias (means)	80,6	92,9	1,35	7,92	11,69	0,0509	19,67
F	11,71**	—	2,59*	9,53**	5,73**	5,00**	—
CV (%)	9,69	—	19,04	6,51	8,31	27,80	—

$\bar{v}$  = média aritmética dos volumes por árvore; fator de forma = 0,5 (arithmetic mean of volumes per tree; form factor = 0,5).

IMA = Incremento médio anual (mean annual increment).

1/ =  $m^3/ha\ ano = \frac{\bar{v} \times n \cdot 0/ha \times \% \text{ sobreviv.}}{\text{idade} \times 100}$

a:b = Teste Tukey,  $P \leq 0,05$  (Tukey test,  $P \leq 0,05$ ).

\*, \*\* = Significativos ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente (Significant at 5% and 1% probability levels, respectively).

A procedência 1-SC, apresentou um comportamento excepcional em relação às demais, em Irati, com altos valores, tanto na sobrevivência como no incremento. À semelhança do que se observou em Três Barras, em geral, entre todas as demais procedências, as de maior sobrevivência inicial apresentaram os menores incrementos e vice-versa.

A sobrevivência inicial apresentou correlação linear negativa altamente significativa com a altura no sexto ano (Tabela 4), em Três Barras. As demais correlações lineares entre sobrevivência e incremento médio anual ou crescimento em altura não foram estatisticamente significativas. Porém, essas estimativas apresentaram, em geral, uma tendência negativa.

Tendências semelhantes podem ser observadas nos trabalhos de WELLS & WAKELEY (1966), KRAUS (1967) e LA FARGE (1974), nos Estados Unidos, levando à suposição de que, para esta espécie, as procedências de maior crescimento requerem maiores cuidados na implantação dos reflorestamentos, uma vez que têm demonstrado menor sobrevivência inicial do que as de crescimento mais lento. Porém, se nos futuros reflorestamentos, forem utilizadas sementes das árvores de maior crescimento, dentre as remanescentes, as suas progênies poderão ter, a seu favor, os maiores potenciais tanto de crescimento como de sobrevivência, resultantes da seleção exercida sobre a população matriz.

A testemunha (99-PR) apresentou valores de altura, diâmetro e volume semelhantes à média dos ensaios, tanto em Três Barras (Tabela 2), como em Irati (Tabela 3).

#### **4.1.3 Comportamento geral das procedências em ambos os locais**

Comparando-se somente as procedências comuns aos dois locais, o incremento médio anual em volume por hectare, em Irati, foi equivalente a 161,3% do obtido em Três Barras.

Grande parte do efeito local nessa diferença de produtividade poderá estar associada à qualidade do sítio. Em Três Barras, o ensaio foi instalado em um campo natural, plano e sujeito a inundações, enquanto que, em Irati, foi instalado em um terreno alto, mais seco e bem preparado, com uma declividade suave.

**TABELA 4** Coeficientes de correlação de Spearman entre sobrevivência e crescimento das procedências de *P. taeda* em Três Barras e Irati.  
(Spearman's correlation coefficients between survival and growth of *P. taeda* provenances in Três Barras and Irati).

Características correlacionadas (Characters correlated)	Locais de plantio (Planting locations)	
	Três Barras	Irati
Sobrevivência inicial x IMA (early survival x IMA)	-0,47	-0,41
Sobrevivência inicial x altura no 6.º ano (early survival x height at 6th year)	-0,63**	-0,53
Altitude na origem x IMA (altitude at seed origin x IMA)	0,33	-0,28
Período de crescimento na origem x IMA (length of growing season at seed origin x IMA)	0,57**	0,71*
Altura no 2.º ano x altura no 6.º ano (height at 2nd year x height at 6th year)	0,76**	0,69*
Altura no 2.º ano x IMA (height at 2nd year x IMA)	0,70**	0,81**
-----		
IMA Irati x IMA Três Barras	0,26	

IMA = incremento volumétrico médio anual  
(annual mean volume increment)

\*, \*\* = significativas aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste "t".  
(significant at 5% and 1% probability levels, respectively, by "t" test).

Nessas condições, a inexistência de correlação entre os incrementos em Três Barras e Irati (Tabela 4), sugere a existência de interação procedência x ambiente e, conseqüentemente a necessidade de se selecionar as melhores procedências, especificamente para cada local.

Tanto em Três Barras como em Irati, houve uma correlação linear positiva entre o período de crescimento na origem e o IMA. Observando-se o isograma dos períodos de crescimento (período sem geada) nos Estados Unidos (LITTLE JÚNIOR 1971), pode-se verificar que as procedências de maior incremento, em ambos os locais, foram as originárias de locais com períodos de crescimento superiores a 240 dias ao ano.

Não foi constatada correlação linear entre altitude nas origens e o IMA.

Tomando-se o incremento médio anual da testemunha como referência, a utilização das procedências que apresentaram incrementos superiores a ela possibilitará ganhos em volume, equivalentes a 136,48% e 123,10%, em Três Barras e Irati, respectivamente. Esta medida proporcionará, além de consideráveis aumentos na produtividade, uma maior variabilidade genética, com a introdução de germoplasmas de diversas origens como base para os programas de melhoramento genético.

Se, por outro lado, for utilizada somente a procedência de maior IMA em cada local, os incrementos em relação à testemunha poderão atingir até 204,14% com a utilização da procedência 15-FL, em Três Barras, e até 135,07% com a procedência 10-MS, em Irati. Entretanto, neste caso, as populações apresentarão uma variabilidade genética mais restrita, uma vez que o material genético será originário de uma só procedência.

Deve-se, no entanto, salientar que a procedência 15-FL (de Marion, Flórida), que apresentou o maior incremento em Três Barras, não foi testada em Irati e que, em seu lugar, foi plantada a procedência 2-FL, do mesmo condado, cujo crescimento foi superado pelas procedências 1-SC e 10-MS. Esta última apresentou o maior incremento em Irati, porém não foi das melhores em Três Barras.

## 4.2 Série 2

Tomando-se a média de todas as procedências da série 2, em cada local, os maiores incrementos em altura da espécie foram obtidos em Três Barras e Pelotas, com 1,17 m/ano e 1,19 m/ano, respectivamente (Tabela 5).

Excluindo-se o ensaio de Santa Maria, devido à grande diferença em idade em relação às demais, o menor crescimento ocorreu em Irati, provavelmente devido ao sítio de baixa qualidade e com deficiência de drenagem em que o ensaio foi instalado. Isto, aliado ao fato semelhante ocorrido em Três Barras, no ensaio da série 1, sugere que a espécie, apesar da capacidade de adaptar-se em solos hidromórficos com inundações temporárias (GOLFARI 1971; 1978), sofre prejuízos em seu incremento, podendo tornar-se antieconômica, quando plantada em sítios dessa natureza.

Entre os ensaios desse grupo, as variações mais acentuadas, entre procedências, foram constatadas em Capão Bonito. Isso pode ter ocorrido principalmente, em função da maior temperatura média anual (18,9°C) em Capão Bonito do que nos demais locais, onde variaram entre 14,5 e 17,5°C. A importância desse fator na distribuição geográfica da espécie foi demonstrada por HOCKER (1956) e os resultados deste experimento dão uma idéia da influência da temperatura média anual na formação de raças geográficas do **P. taeda**. Pode-se verificar, na Tabela 5, que as procedências de locais mais frios como Maryland, Virgínia, Carolina do Norte e do norte dos estados de Mississippi, Alabama e Geórgia tiveram baixos incrementos em altura em Capão Bonito (entre 0,54 e 1,10 m/ano), enquanto que as de locais mais quentes, do centro e sul do Mississippi e da planície costeira da Carolina do Sul, cresceram entre 1,23 e 1,45 m/ano. De maneira geral, essa

tendência pode ser observada em todos os locais de plantio do experimento. Resultados semelhantes foram observados em Rio Negro, PR (BALDANZI & ARAUJO 1971), em Telêmaco Borba, PR (BARRICHELO et al. 1978) e em Lages, SC (FONSECA et al. 1978).

A tendência das mencionadas procedências em crescer mais do que as de regiões mais frias foi observada também na Rodésia (PREVÔST et al. 1973), no Uruguai (KRÁLL 1973) e também nos ensaios instalados nas regiões mais quentes do sul e sudeste dos Estados Unidos (DRAPER 1975; KRAUS 1967; WELLS & WAKELEY 1966).

**TABELA 5** Médias de incremento em altura (m/ano) das procedências de *P. taeda* no sul do Brasil – PRODEPEF – Série 2  
(Mean height increments (m/year) of *P. taeda* provenances in southern Brazil – PRODEPEF – Series 2).

Proced. (Prov.)	Locais de Plantio e Idades em Meses (Planting locations and ages in months)					
	C. Bonito 41	Iratí 43	T. Barras 42	S. Franc. P. 40	Pelotas 44	Sta. Maria 11
SFP <sup>a/</sup>	—	—	—	1,19	—	—
8-MS	1,23	1,19	1,36	1,24	—	0,92
9-MS	1,37	1,19	1,31	1,19	1,31	0,87
11-NC	1,08	1,13	1,27	1,09	1,23	0,87
13-GA	1,08	0,99	1,18	1,18	1,14	0,82
16-MS	1,25	0,99	1,38	1,29	1,29	0,83
17-SC	1,43	1,16	1,25	1,31	1,30	0,88
18-SC	1,45	1,06	1,39	0,99	1,33	0,86
19-GA	0,73	0,80	1,10	1,21	1,02	0,80
20-NC	1,10	1,06	1,14	0,96	1,16	0,72
21-NC	0,79	0,83	1,02	1,09	—	0,75
22-MS	0,98	0,82	1,13	0,92	1,15	0,71
23-VA	0,64	0,81	0,91	0,87	—	0,64
24-NC	0,92	1,04	1,07	1,06	1,15	0,68
25-MD	0,54	0,78	0,95	0,88	1,06	0,67
26-MD	0,65	0,81	0,91	1,16	—	0,80
27-SC	1,05	1,00	1,15	1,02	1,21	0,80
28-AL	0,86	0,97	1,03	1,05	1,11	0,70
29-TX	1,20	1,04	1,34	1,08	1,19	0,76
30-NC	1,07	1,05	1,18	1,24	1,13	0,75
88-PR	1,37	1,22	1,25	1,23	1,28	0,83
Médias (means)	1,04	1,00	1,17	1,11	1,19	0,78
F	75,92**	5,32**	2,48*	6,20**	2,68**	5,73**
CV	6,02	12,05	16,64	10,72	8,48	7,28

a/ = Semente coletada na Floresta Nacional de São Francisco de Paula  
(Seed collected at the S. Francisco de Paula National Forest).

\*, \*\* = Significativos aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente  
(Significant at 5% and 1% probability levels, respectively).

A testemunha (98-PR) colocou-se entre as de maior crescimento em Capão Bonito e Irati (Tabela 6), tendo neste último local, superado todas as demais procedências testadas. Em Pelotas e São Francisco de Paula, a testemunha não se colocou entre as quatro procedências de maior crescimento.

Entretanto, as diferenças entre esse grupo e a testemunha foram mínimas em ambos os locais. Isto reforça a observação de ARAUJO (1980), de que alguns dos povoamentos comerciais de *P. taeda* do Brasil, como os das Indústrias Klabin do Paraná, foram estabelecidos com material genético de origem adequada.

**TABELA 6** Incremento em altura de quatro procedências de *P. taeda* de maior potencial para cada local.  
(Height increment of the four most promising provenances of *P. taeda* in each location).

Proc. (Prov.)	Locais de Plantio (Planting locations)				
	C.Bonito m/ano (%)	Irati	Três Barras	S.Francisco	Pelotas
8-MS	—	1,19 ( 97,5)	1,36 (108,8)	1,24 (100,8)	—
9-MS	1,37 (100,0)	1,19 ( 97,5)	1,31 (104,8)	—	1,31 (102,3)
16-MS	—	—	1,38 (110,4)	1,29 (104,9)	1,29 (100,8)
17-SC	1,43 (104,4)	1,16 ( 95,1)	—	1,31 (106,5)	1,30 (101,6)
18-SC	1,45 (105,8)	—	—	—	1,33 (103,9)
29-TX	—	—	1,34 (107,2)	—	—
30-NC	—	—	—	1,24 (100,8)	—
98-PR	1,37 (100,0)	1,22 (100,0)	—	—	—

(%) = percentagem em relação à testemunha (98-PR) em cada local.  
(percentage in relation to the control in each location).

Considerando-se a correlação linear altamente significativa entre a altura no segundo ano e o incremento volumétrico médio anual avaliado até o sexto ano (Tabela 4), pode-se sugerir que as procedências com as maiores alturas no quarto ano constituem as de maior incremento volumétrico em idades mais avançadas. Nesse sentido, foi demonstrado também em um experimento com *P. elliottii* var. *elliottii* (SHIMIZU 1980), que mudas selecionadas individualmente, pela altura e vigor na fase inicial, correspondem às plantas de maior incremento volumétrico aos cinco anos e meio.

Em Santa Maria, aos onze meses após o plantio, as procedências de maior crescimento foram, como nos demais locais, as do centro e sul do Mississippi e da planície costeira da Carolina do Sul. Neste ensaio destacou-se também a procedência 11-NC da Carolina do Norte. Porém, a sua real potencialidade deverá ser confirmada em avaliações posteriores.

## 5. CONCLUSÕES

A produtividade do **P. taeda** no Brasil pode ser aumentada sensivelmente através do uso de sementes representativas das populações naturais das planícies costeiras do sul e sudeste dos Estados Unidos, onde os períodos de crescimento (períodos livres de geadas) são superiores a 240 dias ao ano. Porém, essa delimitação é generalizada e a maximização da produtividade através da exploração da variação racial da espécie requer o uso de procedências específicas para cada local no sul do Brasil.

Em Três Barras, o incremento volumétrico da procedência Marion (Flórida) foi equivalente a 204% em relação à testemunha estabelecida com semente de Irati, aos seis anos de idade, o que sugere a possibilidade de se dobrar a produtividade da floresta somente com o uso de semente dessa procedência, em vez daquela de Irati. Outras procedências de grande potencial para Três Barras foram Scott e Harrison, ambas de Mississippi e Angelina (Texas), possibilitando um aumento de até 10,4% em incremento, em relação à testemunha de Telêmaco Borba.

Em Irati, as procedências com potencial de produção superiores ao material genético local foram Stone (Mississippi), Berkeley (Carolina do Sul) e Livingston (Louisiana). Os resultados até os seis anos de idade sugerem a possibilidade de se aumentar a produtividade em até 35%, com o uso de sementes dessas procedências. Além dessas, as sementes comerciais da Fazenda Monte Alegre das Indústrias Klabin do Paraná, em Telêmaco Borba, constituem material genético de grande potencial.

As diferenças mais contrastantes, no crescimento em altura, entre as procedências, ocorreram em Capão Bonito, possivelmente devido à maior temperatura média anual, onde as procedências Berkeley e Charleston, ambas da Carolina do Sul, cresceram 1,45 e 1,43 m/ano, respectivamente, enquanto que as procedências 23-VA e 25-MD de Nottoway (Virgínia) e Worcester (Maryland) cresceram apenas 0,64 e 0,54 m/ano, respectivamente.

Em Pelotas, as procedências de maior incremento foram Berkeley e Charleston, ambas da Carolina do Sul. Esta última apresentou também o maior crescimento em Santa Maria e São Francisco de Paula. Neste último local, deve-se ressaltar também o bom desenvolvimento da procedência Scott (Mississippi). Alguns povoamentos comerciais de **P. taeda** estabelecidos no sul do Brasil, como o das Indústrias Klabin do Paraná, em Telêmaco Borba, foram instalados com semente de origem adequada e constituem material genético de grande potencial para as regiões de Capão Bonito, Irati, São Francisco de Paula e Pelotas.

As procedências de maior incremento volumétrico requerem maiores cuidados na implantação, visto que essas, em particular, apresentaram as maiores mortalidades iniciais.

Apesar da capacidade de crescer em solos hidromórficos, sujeitos a inundações temporárias, o **P. taeda** plantado em tais sítios sofre prejuízos no incremento podendo tornar-se antieconômico.

## 6. REFERÊNCIAS

ARAUJO, A.J. **Early results of provenance studies of loblolly and slash pines in Brazil.** s.l., Michigan State University, 1980. 115p. Tese Doutorado.



- BALDANZI, G. & ARAUJO, A.J. Ensaio comparativo de espécies e procedências de **Pinus**, na Estação de Pesquisas Florestais de Rio Negro, Paraná. **Floresta**, Curitiba, **3**(2):86-9, 1971.
- BARRICHELO, L.E.G.; KAGEYAMA, P.Y.; SPELTZ, R.M.; BONISH, H.J.; BRITO, J.O. & FERREIRA, M. Estudos de procedências de **Pinus taeda** visando seu aproveitamento industrial. **Boletim Informativo IPEF**, Piracicaba, **6**(8) :1-14, 1978.
- DRAPER JR., L. Provenance study of five geographic sources of loblolly pine. In: SOUTHERN FOREST TREE IMPROVEMENT CONFERENCE, 13., Raleigh, N.Carolina, 1975. **Proceedings**. p.83-8.
- GOLFARI, L. **Coníferas aptas para o reflorestamento nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Brasília, IBDF, 1971. 71p. (Boletim Técnico, 1).
- \_\_\_\_\_. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil**; 2a. aproximação. Brasília, PRODEPEF (PNUD/FAO/ IBDF/BRA-45), 1978. 66p. (Série Técnica, 11).
- GRISBY, H.C. A 16-year provenance test of loblolly pine in southern Arkansas. In: SOUTHERN FOREST TREE IMPROVEMENT CONFERENCE, 14., Gainesville, Flórida, 1977. **Proceedings**. p.261-8.
- HOCKER JR., H.W. Certain aspects of climate as related to the distribution of loblolly pine. **Ecology**, Durhan, **37**(4): 824-34, 1956.
- KRÁLL, J. Introduction of provenance of **Pinus taeda** in Cerro Largo, Uruguai, In: BURLEY, J. & NIKLES, D.G. **Joint meeting on tropical provenance and progeny research an international cooperation**. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1973. p.146-9.
- KRAUS, J.F.A. A study of racial variation in loblolly pine in Georgia - tenth-year results. In: SOUTHERN CONFERENCE ON FOREST TREE IMPROVEMENT, 9., Knoxville, Tennessee, 1967. **Proceedings**. p.78-85.
- LA FARGE, T. Genetic variation among and within three loblolly pine stands in Georgia. **Forest Science**, Washington, DC, **20**(3): 272-5, 1974.
- LITTLE JUNIOR, H. **Atlas of United States trees**; vol. 1, conifers and important hardwoods. Washington, DC, USDA, Forest Service, 1971. (Miscellaneous Publication, 1146).
- MIKAMI, S. & IWAKAWA, M. A provenance trial of loblolly pine (2) eleven-year results at Oneyama test plantation. **Bulletin of the Government Forest Experiment Station**, Tokyo, (25):59-60, 1963.
- PREVÔST, M.J.; BARNES, R.D. & MULLIN, L.J. **Pinus taeda** L. provenance trials in Rhodesia. In: BURLEY, J. & NIKLES, D.G. **Joint meeting on tropical provenance and progeny research and international cooperation**. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1973. p.134-45.
- SHIMIZU, J.Y. Seleção fenotípica de **Pinus elliottii** Engelm. var. **elliottii** no viveiro e seus efeitos no crescimento. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, (1):19-27, 1980.

STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. New York, McGraw-Hill, 1960. 481p.

WELLS, O.O. & WAKELEY, P.C. Geographic variation in survival, growth, and fusiform-rust infection of planted loblolly pine. **Forest Science Monogr.**, (11): 1-40, 1966.

**APÊNDICE 1** Procedências de *P. taeda* constantes dos ensaios instalados em 1973 (série 1) no sul do Brasil, pelo PRODEPEF.

(*P. taeda* provenances included in the 1973 trials (series 1) planted in southern Brazil by PRODEPEF).

Procedências (provenances)		Latit.	Longit.	Altit.
COD	LOCAL	N	W	(m)
1-SC	Berkeley, SC	33 <sup>o</sup> 18'	79 <sup>o</sup> 43'	8
2-FL	Marion, FL	29 <sup>o</sup> 11'	82 <sup>o</sup> 30'	24
3-MD	Worcester, MD	38 <sup>o</sup> 12'	75 <sup>o</sup> 30'	9
4-MD	Worcester, MD	38 <sup>o</sup> 12'	75 <sup>o</sup> 30'	30
5-LA	Calcasieu, LA	30 <sup>o</sup> 18'	93 <sup>o</sup> 18'	15
6-LA	Livingston, LA	30 <sup>o</sup> 24'	90 <sup>o</sup> 48'	*
7-TX	Nacogdoches, TX	31 <sup>o</sup> 18'	95 <sup>o</sup> 00'	91
10-MS	Stone, MS	30 <sup>o</sup> 36'	89 <sup>o</sup> 06'	107
11-NC	Jones, NC	35 <sup>o</sup> 12'	77 <sup>o</sup> 48'	9
12-GA	Oglethorpe, GA	33 <sup>o</sup> 54'	83 <sup>o</sup> 12'	152
13-GA	Jones, GA	33 <sup>o</sup> 00'	83 <sup>o</sup> 42'	122
14-GA	Oglethorpe, GA	33 <sup>o</sup> 54'	83 <sup>o</sup> 12'	152
15-FL	Marion, FL	29 <sup>o</sup> 15'	82 <sup>o</sup> 00'	*
16-FL	Jackson, FL	30 <sup>o</sup> 45'	85 <sup>o</sup> 15'	*
17-LA	Washington, LA	30 <sup>o</sup> 45'	90 <sup>o</sup> 00'	*
18-MS	Forrest, MS	31 <sup>o</sup> 00'	89 <sup>o</sup> 15'	*
99-PR	Irati, PARANÁ	25 <sup>o</sup> 30'**	50 <sup>o</sup> 30'	885

\* Informações em falta  
(information lacking)

\*\* Latitude = S

**APÊNDICE 2** Procedências de *P. taeda* constantes dos ensaios instalados em 1975 a 1978 (série 2) no sul do Brasil, pelo PRODEPEF.

(*P. taeda* provenances included in the 1975 to 1978 trials (series 2) planted in southern Brazil by PRODEPEF).

Procedências (provenances)		Latit.	Longit.	Altit.
COD	LOCAL	N	W	(m)
SFP	São Francisco de Paula, RS	29°20'*	50°31'	922
8-MS	Scott & Smith, MS	32°30'	89°30'	30
9-MS	Harrison, MS	30°30'	89°06'	46
11-NC	Jones, NC	35°12'	77°40'	9
13-GA	Jones, GA	33°00'	83°42'	122
16-MS	Scott, MS	32°30'	89°00'	30
17-SC	Charleston, SC	33°06'	79°30'	8
18-SC	Berkeley, SC	33°00'	79°48'	6
19-GA	Greene, GA	33°24'	83°12'	150
20-NC	Robeson, NC	34°54'	79°00'	**
21-NC	Durhan, NC	36°00'	79°00'	**
22-MS	Chickasaw, MS	33°54'	89°00'	**
23-VA	Nottoway, VA	37°06'	78°00''	121
24-NC	Pasquotank, NC	36°18'	76°12'	5
25-MD	Worcester, MD	38°12'	75°30'	3
26-MD	Kent, MD	39°06'	76°12'	0
27-SC	Kershaw, SC	34°18'	80°30'	75
28-AL	Talladega, AL	33°18'	86°00'	250
29-TX	Angelina, TX	31°00''	94°06'	30
30-NC	Perquimans, NC	36°10'	76°20'	7
98-PR	Telêmaco Borba, PARANÁ	24°08'*	50°31'	850

\* Latitude = S

\*\* Informações em falta  
(lack of information)