

VARIABILIDADE NO SENTIDO RADIAL DE MADEIRA DE *Pinus elliottii*

Celso Edmundo Bochetti Foelkel*
Mário Ferreira*
José Hélio Nehring**
Mário Bogdol Rolim**

SUMMARY

This investigation had as objectives the study of the variability of slash pine wood in the radial direction and the evaluation of the end of juvenile wood formation. Wood characteristics followed the general trends found in the literature. The variability of late wood in the radial direction was more marked than the variability of early wood. So, late wood may be considered the most important factor in determining wood quality.

According to the patterns of variability, it was estimated that slash pine begins to form mature wood at the age of 7 to 9 years.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento do modelo de variação das características da madeira no sentido radial reveste-se de importância em virtude de possibilitar a obtenção da idade de maturação da madeira. A determinação dos períodos de juvenilidade e maturidade em madeiras, principalmente de coníferas, é de grande importância, pois está intimamente relacionada com a utilização das mesmas. Sabe-se há muito tempo, que a madeira formada inicialmente nas árvores possui propriedades diferentes da madeira mais velha. A primeira denomina-se madeira juvenil e à última madeira adulta. Madeira juvenil é formada em períodos de crescimento rápido das árvores, caracterizando-se por uma qualidade inferior em relação à madeira adulta.

As árvores de *Pinus elliottii* que se desenvolvem entre nós possuem um teor relativamente alto de madeira juvenil. A presença desta madeira anômala é prejudicial para muitos usos da madeira, como para serraria, laminação e produção de celulose para papel, dentre outros.

O presente trabalho tem como finalidade estudar a variabilidade da madeira de *Pinus elliottii* no sentido radial e estimar, a partir dos resultados obtidos, uma idade provável em que a espécie deixa de produzir madeira juvenil e passa a produzir madeira com características próximas à madeira adulta. Torna-se difícil estimar a idade exata de formação de madeira adulta porque a transição entre o lenho juvenil e o adulto é gradual e não abrupta.

2. REVISÃO DA LITERATURA

* Departamento de Silvicultura da ESALQ - USP

** Acadêmicos da ESALQ - USP

A qualidade da madeira, ou seja, sua capacidade para preencher os requisitos para um determinado uso, é julgada por um ou mais fatores que afetam sua estrutura e conseqüentemente, suas propriedades físicas e mecânicas. A madeira é um material anisotrópico, de alta variabilidade. Tal variabilidade resulta de um complexo sistema de fatores que modificam os processos fisiológicos envolvidos na formação da madeira. Além do fato da própria madeira ser estruturalmente constituída de elementos orientados em direções preferenciais, fatores outros, como genéticos e ambientais, contribuem para a variação nas suas propriedades. Os modelos de variação dos elementos estruturais e das propriedades físicas da madeira são relativamente bem estudados. As variações das características anatômicas são geralmente descritas em duas direções: radial e axial.

O caule de uma árvore pode ser dividido em duas regiões, distintas entre si pelas diferenças em propriedades e estruturas: a) a madeira juvenil, que consiste de uma coluna cilíndrica central de madeira formada próximo à medula; b) madeira adulta, formada na porção externa do tronco, por atividade do câmbio fisiologicamente maduro. A madeira adulta possui as características consideradas normais para a espécie, além de muitos de seus caracteres possuírem alta herdabilidade. A madeira juvenil possui qualidade inferior à madeira adulta, sendo indesejável para muitas utilizações. A duração do período juvenil é bastante variável entre as espécies, podendo ser de 5 a 20 anos. O término deste período é abrupto em algumas espécies e gradual em outras. Geralmente, a formação da madeira juvenil é mais acentuada em coníferas que folhosas.

Relativamente aos modelos de variação das características da madeira, sabe-se que a maioria deles corresponde a uma elevação rápida da curva no período juvenil, para depois crescer gradualmente até estacionar horizontalmente, na forma de um patamar, que corresponde ao período de maturidade plena.

Informações na literatura sobre a variabilidade no sentido radial foram encontradas para as seguintes propriedades da madeira:

2.1. Comprimento da fibra

Com relação ao comprimento da fibra, (SANIO, 1872) estabeleceu o modelo geral de variação do mesmo, em ***Pinus sylvestris***. Segundo ele, em qualquer secção transversal do tronco ou ramos, os traqueídeos são inicialmente curtos próximos à medula, aumentam rapidamente em comprimento durante o crescimento inicial e então estacionam o crescimento, mantendo um comprimento mais ou menos constante. Quando se consideram os comprimentos dos traqueídeos de lenho inicial e tardio, observa-se o mesmo modelo, somente que a diferentes níveis. Os traqueídeos de lenho tardio são sempre maiores que os de lenho inicial e o ritmo de crescimento dos primeiros é maior (BISSET, 1949 e WELLWOOD, 1962). Tanto para coníferas como para folhosas, os elementos fibrosos mais longos possuem geralmente o dobro do comprimento dos mais curtos encontrados próximos à medula, podendo atingir porém 3 a 5 vezes o comprimento destes últimos (BISSET, 1949, BAILEY, 1934 e DINWOODIE, 1961).

2.2. Largura da fibra

As coníferas que apresentam anéis de crescimento distintos mostram diferenças evidentes na largura dos traqueídeos dos lenhos inicial e tardio. Estas variações são bastante diferentes entre espécies que se desenvolvem em zonas temperadas e tropicais. As coníferas

de climas temperados apresentam a largura dos traqueídeos de lenho inicial 4 a 5 vezes maior que a dos de lenho tardio. Em se tratando de coníferas tropicais, esta diferença não é tão marcante, havendo apenas uma redução de 50% na largura dos traqueídeos do lenho tardio, em relação aos de lenho inicial (PANSWIN & ZEEUW, 1970).

Existem poucas informações relativas ao tipo de variação da largura da fibra na direção radial. Geralmente observa-se um pequeno acréscimo da largura no sentido medula-casca (BAILEY, 1920). Em algumas espécies, este aumento é muito mais pronunciado no lenho tardio (WHEELER; ZOBEL & WEEKS, 1966).

2.3. Espessura da parede celular

Da mesma forma que para a largura da fibra, existem poucas referências na literatura acerca da variação da espessura da parede celular. A relação da espessura da parede de lenho tardio para a de lenho inicial é de 1,5 a 2,0 para 1.

A espessura da parede celular também aumenta no sentido radial do tronco, sendo este acréscimo mais pronunciado nos traqueídeos de lenho tardio (LARSON, 1966).

2.4. Densidade básica da madeira

PANSWIN & ZEEUW, 1970, classificaram a variação da densidade da madeira no sentido radial em quatro modelos gerais:

Modelo 1: a densidade básica aumenta da medula para a casca.

Modelo 2: a densidade básica é alta na medula, decresce nos primeiros anéis formados e então aumenta até um máximo próximo à casca.

Modelo 3: a densidade básica aumenta nos anéis próximos à medula e depois permanece mais ou menos constante, e, às vezes, pode mesmo decrescer nos últimos anéis próximos à casca.

Modelo 4: a densidade básica decresce da medula para a casca.

De forma geral, as coníferas pertencem ao modelo 1 de variação.

Quando considerados separadamente, os modelos de variação para os lenhos inicial e tardio não são semelhantes. Em geral, a densidade básica do lenho inicial decresce nos primeiros anéis próximos à medula, estaciona num mínimo por alguns anéis e depois se eleva próximo à casca. Em contraste, a densidade do lenho tardio pode seguir um dos quatro modelos citados anteriormente. Conclui-se do exposto que a densidade do lenho tardio é um dos fatores mais importantes para colaborar na densidade geral da madeira.

2.5. Teores de lenho inicial e lenho tardio

Aparentemente para coníferas, o modelo de variação do teor de lenho tardio no sentido radial está diretamente relacionado com a idade (LARSON, 1957). Como existe uma forte correlação entre densidade básica da madeira e teor de lenho tardio, tem-se admitido que madeiras de qualidades superiores possuem anéis de crescimento de largura uniforme no período de maturidade da árvore (PANSWIN & ZEEUW, 1970).

2.6. Largura dos anéis de crescimento

A largura radial dos anéis de crescimento decresce no sentido medula-casca. Um grande número de investigações mostraram que existe um decréscimo da densidade da madeira com o aumento da largura do anel. Entretanto, muitos estudos, igualmente válidos, não mostram este tipo de correlação (PANSWIN & ZEEUW, 1970).

2.7. Retração ou contração volumétrica

Os estudos realizados até o momento sobre a variabilidade dimensional da madeira são em número bastante reduzido. Admite-se que a retração volumétrica da madeira aumenta conforme a densidade básica aumenta, entretanto este efeito pode ser mascarado pela presença de extrativos na madeira. (PANSWIN & ZEEUW, 1970).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

O material utilizado neste experimento constituiu-se de madeira de **Pinus elliottii**, representada por discos amostrados ao nível do D.A.P. (diâmetro à altura do peito). As cinco árvores selecionadas para a coleta dos discos eram representantes de um povoamento artificial de 14 anos de idade, localizado na região de Capão Bonito - São Paulo. Os cinco discos amostrados, um de cada árvore, apresentavam os anéis anuais de crescimento bem distintos, sendo possível a separação perfeita dos anéis e dos dois tipos de lenho (lenhos inicial e tardio).

3.2. Métodos

3.2.1. Preparo dos discos de madeira

Cada disco, de aproximadamente 2 a 3 cm de espessura, teve uma de suas faces transversais lixada para permitir uma melhor identificação macroscópica dos anéis de crescimento. A seguir, foram contados 13 anéis de crescimento em todos os discos. Não houve igualdade com a idade da madeira porque quando o povoamento possuía um ano de idade as árvores não atingiam 1,30 m, altura estipulada como a do DAP.

3.2.2. Separação dos anéis de crescimento e dos lenhos inicial e tardio

Os discos foram divididos em cunhas identificadas e nestas cunhas, com o auxílio de uma lâmina afiada, separaram-se anéis de crescimento e lenhos iniciais e tardios.

Para o estudo da variabilidade dimensional da madeira, os anéis de crescimento foram separados e transformados em blocos de formas geométricas regulares.

Os anéis anuais e respectivos lenhos foram numerados de 1 a 13 no sentido medula-casca .

3.2.3. Determinação das dimensões das fibras

Os materiais correspondentes a cada lenho foram macerados separadamente em solução de 1 parte de ácido nítrico concentrado e 5 partes de ácido acético glacial, em

banho-maria a 90°C. A seguir, prepararam-se lâminas para as mensurações dos traqueídeos, usando-se safranina como corante. O comprimento das fibras foi medido por microprojeção através uso de microscópio Bausch & Lomb. Para a medição da largura da fibra e diâmetro do lúmen, utilizou-se microscópio ótico Bausch & Lomb com uma ocular micrométrica adaptada. Foram medidas 25 fibras por amostra, num total de 125 fibras por tratamento, tendo em vista que se adotaram 5 repetições por tratamento.

3.2.4. Cálculo de algumas relações entre as dimensões celulares básicas

Tendo em vista a importância que certas relações entre as dimensões básicas das fibras guardam com a utilização da madeira, determinaram-se:

- Índice de enfileiramento: relação entre o comprimento e a largura da fibra
- Coeficiente de flexibilidade: relação percentual entre o diâmetro do lúmen e a largura da fibra
- Fração parede: relação percentual entre a espessura da parede celular e o raio da fibra
- Índice de Runkel: relação entre duas vezes a espessura da parede celular e o diâmetro do lúmen

3.2.5. Determinação da densidade básica das madeiras

Utilizou-se para tal o método do máximo teor de umidade conforme FOELKEL; BRASIL & BARRICHELO, 1971. Foram determinadas as densidades básicas de cada anel de crescimento e de cada lenho dentro de cada anel.

3.2.6. Teores de lenho inicial e lenho tardio

Os teores de lenho inicial e tardio para cada anel de crescimento foram expressos percentualmente, tanto em termos de seus pesos como de seus volumes. O método utilizado foi aquele proposto por FOELKEL, 1974.

3.2.7. Largura dos anéis de crescimento e dos lenhos

As larguras de cada anel de crescimento e dos lenhos que o compõem foram expressos em porcentagem do DAP da árvore.

3.2.8. Variabilidade dimensional da madeira

A porcentagem de retração volumétrica da madeira de cada anel de crescimento foi determinada conforme a fórmula:

$$R_v = \frac{(\text{Vol. verde} - \text{Vol. a.s.})}{\text{Volume verde}} \times 100$$

As dimensões longitudinal, tangencial e radial da madeira foram medidas com o auxílio de um paquímetro com 0,01 cm de precisão.

4. RESULTADOS

4.1. Dimensões médias das fibras

As dimensões médias das fibras estão apresentadas no Quadro I.

Quadro I: *Dimensões médias das fibras.*

Número do anel	Lenho inicial				Lenho tardio			
	Comprimento (mm)	Largura (μ)	Diâmetro do lúmen (μ)	Espessura da parede (μ)	Comprimento (mm)	Largura (μ)	Diâmetro do lúmen (μ)	Espessura da parede (μ)
1	2,22	40,59	28,22	6,18	2,25	38,34	25,21	6,56
2	2,44	41,08	31,01	6,15	2,65	38,89	22,28	8,31
3	2,70	42,44	33,05	5,83	2,94	41,28	22,35	9,47
4	2,87	43,58	33,18	6,43	3,09	38,85	20,48	9,19
5	3,14	44,42	34,21	6,36	3,23	39,19	21,42	8,89
6	3,28	43,62	33,30	6,65	3,31	39,39	21,56	8,91
7	3,41	45,62	33,19	6,21	3,42	38,80	18,91	9,95
8	3,53	42,07	26,87	7,60	3,70	38,40	18,21	10,09
9	3,72	41,56	27,19	7,19	3,87	39,00	18,89	10,06
10	3,89	44,28	28,85	7,72	4,01	39,31	19,39	9,96
11	3,77	47,48	31,91	7,79	3,80	36,78	16,75	10,01
12	3,77	42,78	27,94	7,42	3,85	39,60	17,51	11,04
13	4,05	45,77	30,66	7,56	3,95	38,16	15,92	11,12

4.2. Relações entre as dimensões fundamentais das fibras

Os valores encontrados para índices de enfeltramento e de Runkel, fração parede e coeficiente de flexibilidade constam do Quadro II.

Quadro II: *Índice de enfeltramento e de Runkel, fração parede e coeficiente de flexibilidade das fibras.*

Número do anel	Lenho inicial				Lenho tardio			
	Índice de enfeltramento	Índice de Runkel	Fração parede	Coeficiente de flexibilidade	Índice de enfeltramento	Índice de Runkel	Fração parede	Coeficiente de flexibilidade
1	55	0,479	31	69	59	0,539	34	65
2	61	0,451	31	69	69	0,811	43	57
3	64	0,394	28	72	71	0,913	46	54
4	67	0,446	30	70	79	0,965	47	53
5	72	0,420	29	71	82	0,859	45	55
6	77	0,482	32	68	84	0,856	45	55
7	77	0,410	28	72	88	1,104	51	49
8	85	0,565	32	64	97	1,136	52	48
9	90	0,535	34	65	100	1,102	52	48
10	90	0,545	35	65	103	1,053	51	49
11	79	0,531	33	67	104	1,206	54	46
12	88	0,536	35	65	97	1,284	55	45
13	89	0,511	33	67	104	1,397	58	42

4.3. Densidade básica e teores de lenho inicial e tardio

Os resultados obtidos para densidade básica de cada anel de crescimento e de cada lenho e para os teores de lenho inicial e lenho tardio dentro de cada anel de crescimento estão relatados no Quadro III.

Quadro III: Densidade básica (g/cm^3) e teores de lenho inicial e lenho tardio (%).

Número do anel	Densidade básica			Teor de lenhos			
	Geral (do anel)	Lenho inicial	Lenho tardio	em peso		em volume	
				Inicial	Tardio	Inicial	tardio
1	0,328	0,314	0,389	71,8	28,2	75,2	24,8
2	0,372	0,305	0,543	59,1	40,9	71,9	28,1
3	0,366	0,284	0,607	57,0	43,0	74,6	25,4
4	0,416	0,305	0,659	51,2	48,8	68,2	31,8
5	0,387	0,317	0,615	62,8	37,2	75,8	24,2
6	0,446	0,349	0,615	49,3	50,8	62,8	37,2
7	0,501	0,358	0,657	38,9	61,1	53,3	46,7
8	0,530	0,409	0,726	49,9	50,1	62,3	37,7
9	0,564	0,370	0,693	33,2	66,8	54,8	45,2
10	0,525	0,342	0,699	31,0	69,0	47,4	52,6
11	0,534	0,342	0,728	33,1	66,9	50,3	49,7
12	0,558	0,374	0,704	28,8	71,2	42,9	57,1
13	0,593	0,333	0,783	24,8	75,2	42,9	57,1

4.4. Retração volumétrica e largura dos anéis e lenhos

Os resultados encontrados para a retração volumétrica dos anéis de crescimento e para a largura dos anéis e dos lenhos, em relação ao DAP, estão apresentados no Quadro IV.

Quadro IV: Retração volumétrica e largura dos anéis e lenhos

Número do anel	Retração volumétrica (%)	Largura dos anéis e lenhos (% do DAP)		
		Anel	Lenho inicial	Lenho tardio
1	9,2	13,8	11,2	2,6
2	10,7	13,5	9,2	4,3
3	11,4	15,4	12,3	3,1
4	10,4	8,6	5,6	3,0
5	10,7	10,4	7,6	2,8
6	11,2	7,5	4,8	2,7
7	12,5	5,8	3,2	2,6
8	11,6	4,4	2,4	2,0
9	12,3	4,4	2,2	2,2
10	12,8	3,8	1,9	1,9
11	13,1	3,1	1,9	1,2
12	12,0	4,3	1,9	2,4
13	12,4	5,0	1,9	3,1

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Da análise dos resultados obtidos verificou-se que as propriedades em estudo seguiram os modelos de variação esperados, conforme as informações da literatura.

As seguintes propriedades da madeira mostraram variação semelhante, com uma elevação inicial rápida de seus valores, correspondendo ao período juvenil; seguida de crescimento gradual até tornarem-se estáveis na madeira adulta:

- comprimento das fibras dos lenhos inicial e tardio,
- espessura da parede celular dos lenhos inicial e tardio,
- índice de enfileiramento das fibras dos lenhos inicial e tardio,
- fração parede das fibras do lenho tardio,
- índice de Runkel das fibras do lenho tardio,
- densidade básica do anel de crescimento e do lenho tardio e em menor escala, do lenho inicial,
- teores de lenho tardio,
- retração volumétrica da madeira.

Um tipo de variação inverso, com uma queda rápida dos valores, para posterior estabilização foi observado para:

- teores de lenho inicial,
- largura dos anéis e lenhos.

Um decréscimo gradual, aproximadamente linear, foi constatado para:

- diâmetro do lúmen das fibras de lenho tardio,
- coeficiente de flexibilidade das fibras do lenho tardio.

Não foram constatadas variações significativas para as propriedades relacionadas a seguir:

- largura das fibras de lenho inicial e tardio,
- diâmetro do lúmen das fibras de lenho inicial,
- índice de Runkel das fibras de lenho inicial,
- fração parede das fibras de lenho inicial,
- coeficiente de flexibilidade das fibras de lenho inicial.

A variabilidade do lenho tardio era sempre mais pronunciada, ao passo que muitas propriedades pouco ou quase nada variavam para o lenho inicial. Isso permite a afirmação de ser o lenho tardio o parâmetro mais importante na determinação das propriedades da madeira.

Em ordem de grandeza, notou-se que as seguintes características mostraram-se superiores para o lenho tardio: comprimento da fibra, espessura da parede celular, índices de enfileiramento e de Runkel, fração parede e densidade básica da madeira. Foram inferiores: largura da fibra, diâmetro do lúmen e coeficiente de flexibilidade.

Com base nos modelos de variação observados, estimou-se que o término do período juvenil da espécie, para as condições vigentes na amostragem, ocorre entre o sexto e o oitavo anel, correspondendo às idades de 7 a 9 anos. Este resultado concorda plenamente com os obtidos por ZOBEL et alii, 1972, trabalhando com **Pinus elliottii** no sul dos Estados Unidos da América. Isso talvez seja uma indicação de que a idade de formação de madeira adulta (período de maturidade} seja uma característica mais ou menos constante da espécie.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como objetivo estudar a variabilidade da madeira de **Pinus elliottii** no sentido radial e estimar, a partir dos resultados obtidos, a idade aproximada do término do período juvenil de formação de madeira. Verificou-se que as características da

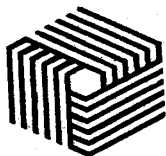
madeira em estudo seguiram os modelos de variação encontrados na literatura. Notou-se também que a variabilidade da madeira de lenho tardio era sempre mais pronunciada que a de lenho inicial. Isso permitiu concluir que o lenho tardio é o principal parâmetro na determinação da qualidade da madeira.

Com base nos modelos de variação observados, estimou-se que o término do período juvenil da espécie, para as condições vigentes na amostragem, ocorre entre o sexto e o oitavo anel, correspondendo às idades de 7 a 9 anos.

7. BIBLIOGRAFIA

1. BAILEY, I. W. - 1920 - **Am. J. Bot.**, 7(9): 355-67.
2. -----1934 - **J. Arnold Arb.**, 15: 233-54
3. BISSET, I. I. W. & DADSWELL. H. E. - 1949 - **Aust. For.** 13(2): 86-96.
4. DINWOODIE, I. M. 1961 - **Forestry**, 34(2):125-44.
5. FOELKEL, C. E. B. - 1974 - **Um método para se determinar a relação entre lenho inicial e lenho tardio em cavacos de madeira.** Piracicaba, ESALQ, USP, Departamento de Silvicultura, 4 p . (Série Divulgação e Pesquisa, TD/M-1).
6. -----, BRASIL, M. A. M. & BARRICHELO, L. E. G. - 1971 **IPEF**, (2/3): 65-74.
7. LARSON, P. R. - 1957 - **Yale School For. Bull.**, 63.
8. ----- 1966 - **For. Prod. J.** 16(4):37-43.
9. PANSHIN, A. J. & ZEEUW, C. - 1970 - **Textbook of wood technology.** 3.^a ed. New York, McGraw-Hill. v. 1.
10. SANIO, K. - 1872 - **Jahrb. wiss. bot.**, 8:401-20.
11. WELLWOOD, R. W. - 1962 - **Pulp and paper magazine of Canada**, 63(2): T61-7.
12. WHEELER, E. Y.; ZOBEL, B. J. & WEEKS, D. L. - 1966 - **TAPPI**, 49(11):484-90.
13. ZOBEL, B. J. et alii - 1972 - **North Carolina Agric. Exp. Sta. Tech. Bull.**, 208. 56 p.

RIGESA - AUTORIDADE EM EMBALAGENS



"A INTEGRAÇÃO CONTÍNUA DA PRODUÇÃO
PARA CRESCER COM HARMONIA E SE INTEGRAR
HARMONICAMENTE NO DESENVOLVIMENTO
INDUSTRIAL DO PAÍS"

REFLORESTAMENTO
COM CONÍFERAS

— SANTA CATARINA
PARANA

FÁBRICAS
TRÊS BARRAS, SC

— CELULOSE KRAFT (PINHO)
PAPEL CAPA E KRAFT

FÁBRICAS
VALINHOS, SP

— CELULOSE (BAGAÇO DE CANA)
PAPEL MIOLO
PAPELÃO ONDULADO E CAIXAS
SACOS MULTIFOLHADOS
FITAS GOMADAS

Indústria de Papel LEON FEFER S/A Companhia SUZANO de Papel e Celulose Indústrias de Papel RIO VERDE S/A



PAPÉIS E CARTÕES PARA EMBALAGENS E IMPRESSÕES

- OFFSET
- MIMÉOGRAFO RAPID
- CARTÃO BRANCO «ALEF9»
- CARTÃO BRANCO MULTIPLEX
- CARTÃO BRANCO "T.P. ALEF9»
- CARTÃO BRANCO L.F.
- CARTÃO BRISTOL
- ACETINADO
- SUPER WHITE (*)
- COUCHE
- SULFITE
- BUFFON
- KRAFT
- MONOLÚCIDO
- SUPERBOND
- ILUSTRAÇÃO
- PLASTKRAFT
- RIO BRANCO (*)

(*) Marca Registrada

Av. Presidente Wilson, 4.100 - Tels.: 63-9161 — 273-9497 — 273-9757

Caixa Postal 42.319 — Telegrama: «FEFERMIL» — São Paulo

— REPRESENTANTES —

- | | | | |
|------------------|-----------------|----------------------|----------------|
| * Rio de Janeiro | — Tel. 243-7967 | — 221-319 — 221-1819 | |
| * Fortaleza | — Tel. 40-254 | — * Pôrto Alegre | — Tel. 22-5132 |
| * Salvador | — Tel. 2-2412 | — * Blumenal | — Tel. 22-1084 |
| * Curitiba | — Tel. 22-0273 | — * B. Horizonte | — Tel. 22-4174 |
| * Goiânia | — Tel. 6-3486 | — * Recife | — Tel. 4-4036 |