

## BORBULHIA DUPLA EM *Eucalyptus urophylla* S. T. BLAKE

Antonio Rioyei Higa<sup>\*</sup>  
Admir Lopes Mora<sup>\*\*</sup>  
Gilmar Bertoloti<sup>\*\*\*</sup>  
Antonio Natal Gonçalves<sup>\*\*\*\*</sup>

O. D. C. 232.328:176.1 *Eucalyptus urophylla*

### SUMMARY

The objectives of the present paper were: to study the effects of some factors on double patch grafting of *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake, to propose alternatives for the improvement of the rootstock use and to supply material for incompatibility studies.

Based on the results, the following conclusions and recommendations were made: (a) the evaluation at 76th day indicated a reliable result of the grafting; (b) the evaluation at 94th day had the highest number of development and survival of the grafted buds; (c) the grafts have to be planted in the field immediately after the hardening period to avoid possible losses in the nursery; (d) the results of the grafting varied among trees for the same operator; (e) grafting of two buds showed a better final use of the rootstocks; (f) studies related to the selection and induction of growth and development of the bud to be grafted should be developed and (g) the possibility of grafting buds of different selected trees in the same rootstock to improve the cross pollination rate in *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake should be studied.

### 1. INTRODUÇÃO

A maioria dos programas de melhoramento de espécies florestais desenvolvidos atualmente no Brasil têm sido baseados na formação de bancos e pomares clonais, através da propagação vegetativa por enxertia, para estudos básicos e produção de sementes melhoradas.

Os problemas decorrentes da utilização desse método podem ser resumidos no baixo aproveitamento em função de vários fatores e problemas de incompatibilidade da enxertia.

Esse trabalho procurou estudar alguns fatores que afetam a execução do método, propor alternativas para melhorar o aproveitamento dos enxertos e fornecer material para observações futuras relativas à manifestação da incompatibilidade.

### 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

---

\* Pesquisador da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul/EMBRAPA

\*\* Engenheiro Florestal do IPEF - INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS

\*\*\* Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal da ESALQ/USP e Bolsista do IPEF

\*\*\*\* Professor Assistente do Depto. Silvicultural - ESALQ/USP.

O uso mais comum e provavelmente o mais importante da propagação vegetativas, por geneticistas e melhoristas florestais, tem sido a transferência de genótipos de árvores selecionadas para algum local conveniente, usualmente denominado banco genético, banco clonal, pomar clonal ou pomar de sementes. Nesse local, os genes podem ser recombinados por polinização controlada, multiplicados por propágulos vegetativos para plantios comerciais ou reservados para algum possível uso futuro. (LIBBY, 1974)

BODEN (1968) recomenda a enxertia como método de propagação vegetativa na instalação de pomares de sementes de eucaliptos e descreve um pomar, em escala piloto, bem sucedido de **E. melliodora**. A. Cunn ex Schau, estabelecido em 1963.

Libby et alii (1972) citados por HONG (1975) relata que os pomares de sementes têm sido estabelecidos por meio da enxertia para a maioria das espécies florestais.

No Brasil, o I. P. E. F. (Instituto de pesquisas e Estudos Florestais) vem instalando bancos clonais, por enxertia, dentro de seu programa de melhoramento, desde 1969.

ELDRIDGE (1975) relata que, desde 1950, os pomares de sementes clonais de eucaliptos, por meio da enxertia, têm sido instalados em várias partes do mundo. O autor comenta que o grau de sucesso desses pomares tem sido largamente dependente da compatibilidade entre o enxerto e o porta-enxerto, a qual varia enormemente entre e dentro das espécies.

DAVIDSON (1974), estudando a aplicação de vários tipos de enxertia em **E. deglupta** Blume, observou que o porta-enxerto foi afetado por um inibidor produzido pelo material adulto enxertado. O autor relata ainda que não foram detectados sinais de incompatibilidade da união quando foi utilizado o método borbúlia em escudo (patch grafting).

DAVIDSON (1977) recomenda a utilização de mais de uma gema por porta-enxerto para melhor aproveitamento do mesmo.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. ESPÉCIE

O **Eucalyptus urophylla** S. T. Blake foi selecionado em função do potencial que representa nos programas de (re) florestamentos na região tropical do Brasil.

#### 3.2. ENXERTOS

O material vegetativo foi coletado de um teste de procedências de **Eucalyptus urophylla**, S. T. Blake, com 7 anos de idade, estabelecido em Telêmaco Borba - PR., em áreas da Ind. Klabin do Paraná de Celulose S. A.

Na época de coleta, as árvores apresentavam uma altura média de 27,93 m e um D. A. P. (diâmetro a 1,30 m do solo) médio de 24,64 cm.

Devido a grande distância entre os locais de coleta e enxertia, os ramos foram acondicionados em sacos plásticos e transportados em caixas de isopor contendo gelo, tomando-se o cuidado para evitar o contato direto entre os ramos e o gelo. No local da enxertia, o material vegetativo foi armazenado em câmara fria, à temperatura de  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  e 90% de UR.

#### 3.3. PORTA-ENXERTOS

Os porta-enxertos utilizados foram formados no viveiro do DS-ESALQ-USP (Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo), a partir de sementes da mesma espécie provenientes de Timor, em sacos plásticos perfurados com volume de 5 litros. Na ocasião da enxertia os porta-enxertos apresentavam uma altura média de 60 cm e um diâmetro médio de 0,6 cm, na altura do colo.

### **3.4. LOCAL E DATA DA ENXERTIA**

A enxertia foi realizada no período de 4 a 5 de março de 1978, no viveiro do DS-ESALQ-USP, em Piracicaba -SP.

### **3.5. ESTRUTURA E CUIDADOS**

O experimento foi realizado sob cobertura de bambu, com aproximadamente 70% de sombreamento, no viveiro. Os enxertos permaneceram sob essa condição por um período de 76 dias, recebendo irrigações manuais diárias e adubações semanais através da irrigação, na dosagem 1,0 g/planta enxertada, da formulação 3:14:5.

### **3.6. MÉTODO DE ENXERTIA**

O método de enxertia adotado foi a borbulhia em escudo (patch grafting), enxertando-se duas gemas, em lados opostos, em cada porta-enxerto, às alturas de 10 a 15 cm. do solo.

Foram utilizados 10 a 14 porta-enxertos para cada uma das 14 árvores selecionadas.

### **3.7. ENXERTADORES**

Os enxertos foram executados por dois enxertadores com o mesmo grau de treinamento.

### **3.8. CONDUÇÃO DOS ENXERTOS**

Após a enxertia, os porta-enxertos foram podados gradativamente, em 4 etapas, com intervalo de uma semana.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Normalmente a avaliação dos resultados em trabalhos que envolvem a enxertia, baseia-se na sobrevivência. Nesse trabalho, os resultados são avaliados em função do desenvolvimento e sobrevivência da gema, pois muitas gemas enxertadas permaneceram vivas, mas não iniciaram o crescimento vegetativo.

Os dados dos Quadros 1,2 e Gráfico 1 mostram que o período de 94 dias, após a enxertia, deve ser considerado como o tempo máximo em que os enxertos devam permanecer no viveiro. Nessa época, 18 dias após a retirada da cobertura de proteção, as

plantas enxertadas já se encontram "endurecidas" e têm apresentado o máximo de aproveitamento.

**Quadro I: Porcentagens de desenvolvimento e sobrevivência das gemas enxertadas em função da época de avaliação e da posição da enxertia.**

**Table I: Percentage of development and survival of the grafted bud in function of the time of evaluation and of the graft position.**

Época de avaliação (dias) Time of Evaluation (days)	Posição das gemas enxertadas Position of the grafted buds			
	Superior / Upper (15 cm)	Inferior / Lower (10 cm)	S e I U and L	S ou I U or L
32	3,94	2,63	0,66	5,92
57	18,42	20,39	6,65	32,23
76	25,00	28,29	12,50	40,79
94	32,23	31,57	20,39	43,42
116	23,02	27,63	9,21	41,44

S e I = Considerando o desenvolvimento e sobrevivência das duas gemas enxertadas em cada porta-enxerto.

U and L = Considering the development and survival of both grafted buds in each rootstock.

S ou I = Considerando o desenvolvimento e sobrevivência de pelo menos uma gema enxertada em cada porta-enxerto.

U or L = Considering the development and survival of at least on grafted bud in each rootstock.

Após esse período foi verificado um decréscimo na porcentagem de desenvolvimento e sobrevivência de gemas, talvez em decorrência do pequeno volume de substrato disponível ou devido à manifestação inicial da incompatibilidade ou ainda, pela interação de ambos.

Comparando as avaliações de 76 e 94 dias através do Teste  $X^2$ , a 5% de probabilidade, verificou-se que a retirada da cobertura não afetou o número de enxertos desenvolvidos, sobreviventes, ocorrendo, inclusive, um aumento no número de enxertos aproveitados.

A análise do Quadro 3 indica que a enxertia da gema a 10 e 15 cm. de altura, em relação ao substrato no porta-enxerto, não influenciou no resultado. O desenvolvimento de ambas as gemas em um único porta-enxerto, no entanto, foi diferente estatisticamente do resultado do desenvolvimento de pelo menos uma gema por porta-enxerto, nas duas avaliações finais.

Considerando o número de enxertos realmente aproveitados nesse experimento, (avaliação no 116.º dia), foi verificado o máximo de aproveitamento dos porta-enxertos, isto é, plantas enxertadas disponíveis, quando foi considerado o aproveitamento de pelo menos uma gema (S ou I), diferindo estatisticamente das demais posições.

**Quadro 2: Comparação entre médias das porcentagens de desenvolvimento e sobrevivência das gemas enxertadas em função da época de avaliação em cada posição de enxerto, através do teste de  $\chi^2$  (nível de 5% de probabilidade).**

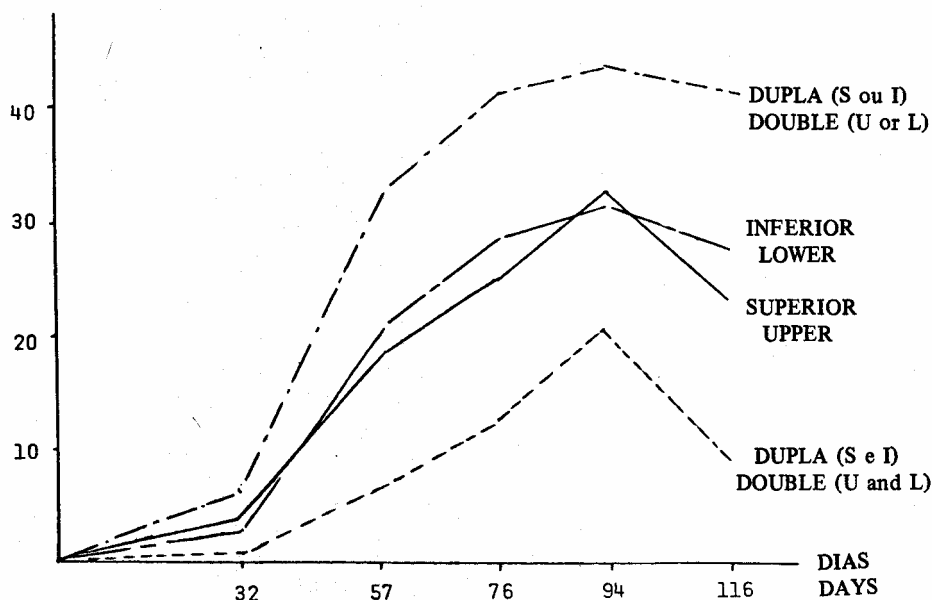
**Table 2: Comparison among averages of the percentages of development and survival of the grafted buds in function of the time of evaluation in each graft position through the  $\chi^2$  test (5% level of probability).**

Posição das gemas enxertadas Position of the grafted buds											
Superior Upper			Inferior Lower			Superior e Inferior Upper and Lower			Superior e inferior Upper and Lower		
Época de Avaliação (dias) Time of Evaluation (days)	Média Average	$\chi^2$ (5%)	Época de Avaliação (dias) Time of Evaluation (days)	Média Average	$\chi^2$ (5%)	Época de Avaliação (dias) Time of Evaluation (days)	Média Average	$\chi^2$ (5%)	Época de Avaliação (dias) Time of Evaluation (days)	Média Average	$\chi^2$ (5%)
94	33,23	a	94	31,57	a	94	20,39	a	94	43,42	a
76	25,00	ab	76	28,29	a	76	12,50	b	116	41,44	a
116	23,02	ab	116	27,63	a	116	9,21	b	76	40,79	a
57	18,42	b	57	20,39	a	57	6,67	b	57	32,23	a
32	3,94		32	2,63		32	0,66		32	5,92	

**Gráfico 1: Porcentagem de desenvolvimento e sobrevivência das gemas enxertadas em função da época de avaliação e da posição da enxertia.**

**Figure 1: Percentage of development and survival of the grafted buds in function of the time of evaluation and of the graft position.**

% de enxertos desenvolvidos sobreviventes  
% of graft development and survival



S e I = considerando o desenvolvimento e sobrevivência das duas gemas enxertadas em cada porta-enxerto.

U and L= considering the development and survival of both grafted buds in each rootstock.

S ou I = considerando o desenvolvimento e sobrevivência de pelo menos uma gema enxertada em cada porta-enxerto.

U or L= considering the development and survival of at least one grafted bud in each rootstock.

O resultado do desenvolvimento e sobrevivência de ambas gemas por porta-enxerto (S e I) aos 116 dias, apesar de inferior estatisticamente em relação a outras posições, indica a possibilidade do emprego dessa técnica, enxertando gemas de duas árvores selecionadas diferentes, previamente escolhidas em função da época da floração, visando diminuir a taxa de autofecundação comumente observada nessa espécie.

**Quadro 3. Comparação entre médias ,das porcentagens de desenvolvimento e sobrevivência das gemas, enxertadas em função da posição da enxertia aos 94 e 116 dias de avaliação, através do teste X<sup>2</sup> (nível de 5% de probabilidade).**

**Table 3. Comparison among averages of the percentage of development and survival of the grafted buds in function of the graft position at the 94th and 116th day evaluations through the X<sup>2</sup> test (5% level of probability).**

Época de Avaliação (dias) Time of Evaluation (days)					
		94		116	
Posição da Gema Bud Position	Média Average	X <sup>2</sup> (5%)	Posição da Gema Bud Position	Média Average	X <sup>2</sup> (5%)
S ou I U or L	43,42	a	S ou I U or L	41,44	
Superior Upper	32,23	ab	Superior Upper	23,02	a
Inferior Lower	31,57	ab	Inferior Lower	27,63	a
S e I U and L	20,29	b	S e I U and L	9,21	

A ou I = Considerando o desenvolvimento e sobrevivência de pelo menos uma gema enxertada em cada porta-enxerto.

U or L = Considering the development and survival of at least one grated bud in each rootstock.

S e I = Considerando o desenvolvimento e sobrevivência das duas gemas enxertadas em cada porta-enxerto.

U and L = Considering the development and survival of both grafted buds in each rootstock.

A execução da enxertia é uma operação que exige muita habilidade manual, principalmente para espécies do gênero **Eucalyptus**. Para execução desse trabalho foram treinados dois elementos sem nenhum conhecimento prévio da atividade.

Comparando a média de aproveitamento por enxertador, para o mesmo material e sob as mesmas condições, foram verificadas diferenças significativas (Quadro 4) entre

plantas para um mesmo enxertador. Além disso, na maioria dos casos, os resultados obtidos, para um mesmo material, foram diferentes em função do enxertador.

Comparando, no entanto, as médias de aproveitamento entre enxertadores, não foram encontradas diferenças significativas.

**Quadro 4: Teste  $X^2$  da porcentagens de sobrevivência entre e dentro do efeito do enxertador considerando o desenvolvimento da gema inferior ou superior aos 116 dias.**

**Table 4:  $X^2$  test of the percentages of survival between and within the operator effect considering the development of the lower or upper bud at the 116<sup>th</sup> day.**

N.º da árvore Tree number	Enxertador A Operator A			$X^2$ (5%)	Enxertador B Operator B			$X^2$ (5%)	
	N.º enxertos executados N.º. of grafts made	Desenvolvidos Developed			N.º da árvore Tree number	N.º enxertos executados N.º. of grafts made	Desenvolvidos Developed		
		N.º N.º	%				N.º N.º		%
V - 05	5	4	80,00		V - 05	5	4	80,00	
V - 07	5	4	80,00	a	V - 10	5	4	80,00	a
V - 11	5	2	40,00	a	V - 11	5	2	40,00	a
V - 13	5	1	20,00		V - 13	5	2	40,00	b
V - 01	5	1	20,00	b	V - 08	5	2	40,00	b
V - 10	5	0	00,00	b	V - 01	5	1	20,00	b
V - 08	5	0	00,00	c	V - 07	5	1	20,00	c
Total	35	12	34,00	c	Total	35	16	46,00	c

$X^2$  entre os números de enxertos desenvolvidos/enxertador = N.S.

$X^2$  between the total number of grafts developed/operator effect = N.S.

## 5. CONCLUSÕES

Para as condições desse experimento pode-se concluir que:

- a) de uma forma geral, a avaliação aos 76 dias indica o resultado da enxertia com segurança;
- b) o número máximo de enxertos desenvolvidos sobreviventes foi conseguido na avaliação de 94 dias após a enxertia;
- c) os enxertos devem ser plantados no local definitivo, logo após o "endurecimento", para diminuir as possibilidades de perdas no viveiro;
- d) a enxertia de duas gemas aproveitando pelo menos uma, apresenta melhor rendimento final dos porta-enxertos;
- e) deverá ser estudada a possibilidade da enxertia de material vegetativo de duas árvores selecionadas diferentes em um mesmo porta-enxerto, visando aumentar a taxa de polinização cruzada, em *E. urophylla* S. T. Blake.
- f) o resultado da enxertia varia entre árvores para um mesmo enxertador;
- g) os problemas relacionados com a indução do crescimento e desenvolvimento e seleção da gema a ser enxertada devem receber atenção especial em pesquisas dessa natureza.

## 6. RESUMO

Estudando alguns fatores que afetam a execução da enxertia em **E. urophylla** S. T. Blake, pelo método borbulhia, os autores encontraram uma alta variação nos resultados entre árvores para um mesmo enxertador, um melhor aproveitamento final da operação com a enxertia de duas gemas em um porte.-enxerto e recomendam enxertar material vegetativo de duas plantas diferentes em um mesmo porta-enxerto, visando 3.umentar a taxa de polinização cruzada para essa espécie.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BODEN, R. W. - Clonal seed orchards with **Eucalyptus**: beginnings. **Australian forest research**, Canberra, **3 (4)** : 25-6, 1968.
- DAVIDSON, J. - Grafting **Eucalyptus deglupta**. **New Zealand journal of forest science**, Rotorua, **4 (2)** : 204-10, 1974.
- DAVIDSON, J. - Problems of vegetative propagation of **Eucalyptus**. **WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING**, 3, Canberra, 1977.
- ELDRIDGE, K. G. - **Eucalyptus** species. In: FAULKNER, R., ed. - **Seed orchards**. London, Forestry Commission, 1975.
- HONG, S - Vegetative propagation of plant material for seed orchards with special reference to graft incompatibility problems. In: FAULKNER, R., ed. - **Seed orchards**. London, Forestry Commission, 1975.
- LIBBY, W. J. - The use of vegetative propagules in forest genetics and tree improvement. **New Zealand of forest science**, Rotorua. **4 (2)**: 204-10, 1974.

## 8. AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a colaboração do Eng<sup>o</sup> Florestal Sebastião Machado da Fonseca, pela coleta do material.





# **REFLORA REFLORESTADORA E AGRÍCOLA S.A**

**UMA EMPRESA DA FUNDAÇÃO JOSÉ CARVALHO FILHO**

## **ATIVIDADES PRINCIPAIS:**

- **Elaboração e Execução de Projetos de Reflorestamento próprio e de terceiros;**

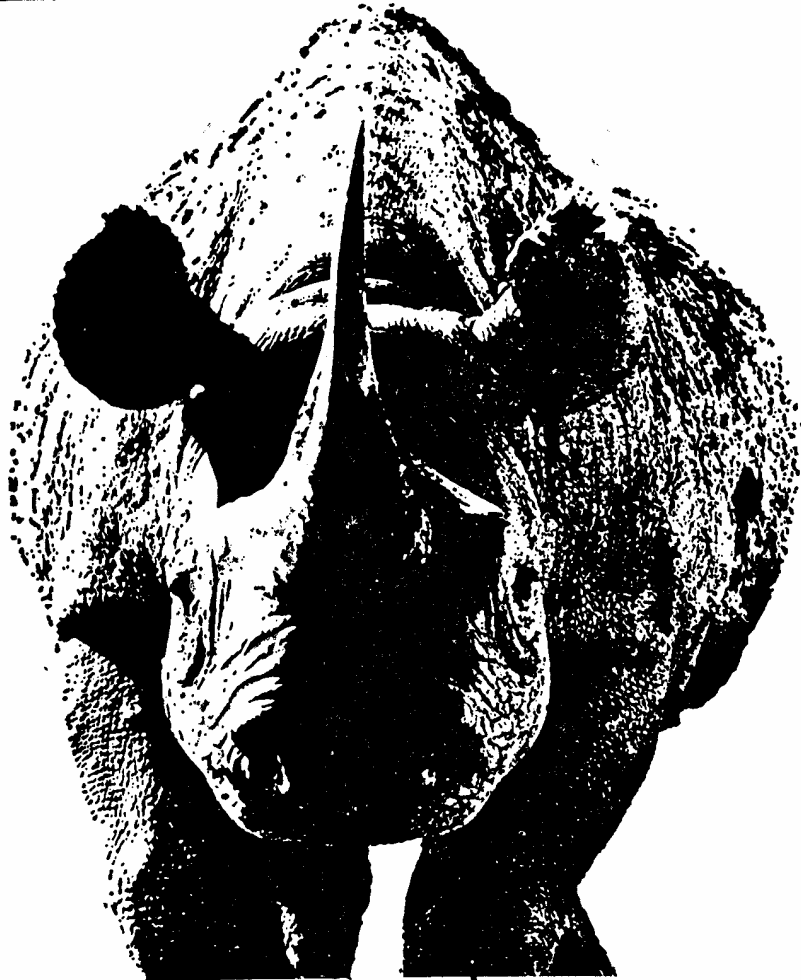
**(Portaria DC-10 de 20.06.75 do IBDF e Incentivo Fiscal  
Lei 5.106 de 02.09.66 e Dec. Lei 1.134 de 16.11.70)**

- **Elaboração de Projetos Agro-Pecuarios;**
- **Produção e Comercialização de carvão vegetal.**

## **ENDEREÇO:**

**Sede – Rua Miguel Calmon, 38/42 S/810/11  
Fone 2-4111 Salvador-Bahia.  
Escritório de operações – Pojuca – Bahia.**

**EXISTEM CHAPAS DURAS  
MAIS FORTES E MENOS FORTES.**



**DURATEX**  
 **É MAIS.**



## COMPANHIA AGRO FLORESTAL MONTE ALEGRE



**ELABORAÇÃO, EXECUÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE PROJETOS  
FLORESTAIS**

**VENDA DE MUDAS DE PINUS TROPICAIS, EUCALYPTUS E  
ESSÊNCIAS NATIVAS**

**VENDA DE SEMENTES DE PINUS TROPICAIS E TEMPERADOS:**

<b>Pinus caribaea</b>	<b>var.</b>	<b>hondurensis,</b>
<b>Pinus caribaea</b>	<b>var.</b>	<b>caribaea,</b>
<b>Pinus caribaea</b>	<b>var.</b>	<b>bahamensis,</b>
<b>Pinus kesiya,</b>		
<b>Pinus oocarpa,</b>		
<b>Pinus elliottii</b>	<b>var.</b>	<b>elliottii,</b>
<b>Pinus elliottii</b>	<b>var.</b>	<b>densa, etc</b>

**VENDA DE MADEIRA TRATADA (PALANQUES, REPIQUES, POSTES)**

**ENDEREÇO: FAZENDA MONTE ALEGRE  
CAIXA POSTAL N.º 50 – AGUDOS SP  
FONES: 179, 251 e 300**

**VIVEIROS PRÓPRIOS – MAIS DE 15 ANOS DE EXPERIÊNCIA**