

COMPORTAMENTO DOS MANACÁS-DA-SERRA (*TIBOUCHINA* SP) SEMEADOS POR VIA AÉREA EM CUBATÃO

Sérgio Luís POMPÉIA¹

Dione Zangelmi Abrahão PRADELLA¹

Kátia Maria DINIZ¹

Roney Perez dos SANTOS¹

RESUMO

Este trabalho contém uma avaliação do comportamento dos manacás-da-serra (*Tibouchina pulchra* e *Tibouchina mutabilis*) semeados, por via aérea, em trecho da Mata Atlântica degradada pela poluição atmosférica, em Cubatão, estado de São Paulo. Estas espécies arbóreas são nativas da região, pioneiras e resistentes à poluição, tendo sido semeadas em 70 ha de manchas desprovidas de vegetação arbórea e escorregamentos, dispersos em 15 km² de escarpas da Serra do Mar. A análise de dados de sobrevivência, densidade e crescimento demonstra que o aumento artificial do aporte de sementes para as áreas degradadas, através da semeadura aérea, promove um incremento significativo na regeneração do manacá-da-serra, quando comparada à regeneração natural.

Palavras-chave: recuperação de áreas degradadas, Mata Atlântica, Cubatão, *Tibouchina*, semeadura aérea.

1 INTRODUÇÃO

A recuperação de comunidades vegetais em ecossistemas tropicais tem sido, em geral, realizada através do plantio de mudas de espécies arbóreas, produzidas em viveiros, sem critérios ecológicos definidos. Mais recentemente, têm surgido modelos de reflorestamento em áreas degradadas baseados na dinâmica de populações florestais, utilizando-se o plantio simultâneo de mudas de espécies pertencentes a diferentes grupos ecológicos de sucessão (KAGEYAMA et alii, 1986; 1990; GANDOLFI et alii, 1990; SANTARELLI, 1990). Neste sentido, o uso de espécies pioneiras tem sido preconizado pois "possuem grande potencial de colonização e rápido crescimento", aumentando a viabilidade econômica da recuperação (VIANA, 1987).

Em 1989, foi realizada uma experiência inédita utilizando-se a semeadura direta de espécies arbustivas e arbóreas, por via aérea, em áreas da Serra do Mar, degradadas pela poluição atmosférica de Cubatão, no estado de São Paulo (POMPÉIA et alii, 1989). A primeira fase do modelo adotado neste trabalho (FIGURA 1) baseou-se no emprego de espécies pioneiras típicas

ABSTRACT

This work has the performance evaluation of the pioneer tree species of manacás-da-serra (*Tibouchina pulchra* and *T. mutabilis*) planted by aerial sowing in approximately 70 ha on degraded areas by air pollution, in Serra do Mar, Cubatão, São Paulo. The results of survival, density and growing of the seedlines shows that the added quantity of seeds by aerial sowing promoted a significant increase on regeneration of these species.

Key words: reconstitution of degraded areas, Mata Atlântica, Cubatão, *Tibouchina*, aerial sowing.

das capoeiras da Mata Atlântica, que representam de forma genérica a sucessão secundária deste complexo ecossistema. Com a formação de capoeiras por regeneração natural e através da semeadura aérea espera-se restabelecer o papel hidrológico da floresta e criar condições apropriadas ao prosseguimento da colonização por plantas mais exigentes, após o controle da poluição (POMPÉIA, 1990).

Dentre as 33 espécies de árvores e arbustos utilizadas, destacam-se a *Tibouchina pulchra* Cogn. e *Tibouchina mutabilis* Cogn., conhecidas vulgarmente por manacá-da-serra, como as mais importantes para a recuperação das áreas degradadas da Mata Atlântica em Cubatão, por suas características ecológicas e pela grande produção de sementes. Ambas as espécies são arbóreas de rápido crescimento, tipicamente pioneiras, altamente resistentes à poluição atmosférica de Cubatão e apresentam como principal estratégia de regeneração a chuva de sementes (POMPÉIA et alii, 1989). A semelhança entre as duas espécies quanto aos aspectos vegetativos, reprodutivos e ecofisiológicos levou a tratá-las em conjunto neste trabalho sob a mesma denominação de manacá-da-serra.

(1) Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB.

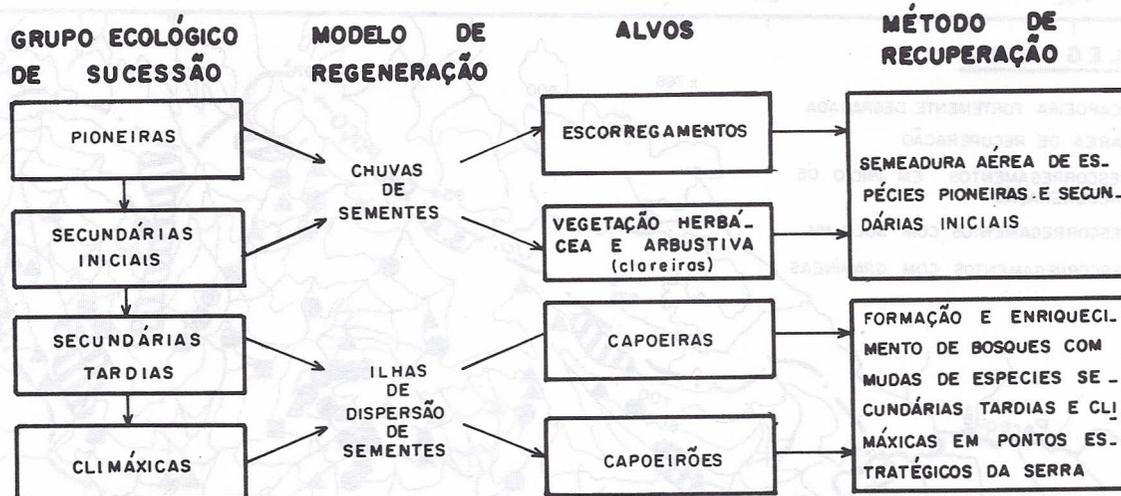


FIGURA 1 - Modelo da recuperação da vegetação da Serra do Mar em Cubatão

A adoção do método de semeadura aérea para replantio de encostas, utilizado com sucesso no Japão desde 1961 (AKIYAMA, 1990), resultou da conjugação das dificuldades de acesso aos locais de plantio na Serra do Mar com as características biológicas de dispersão das espécies escolhidas. Para contornar as limitações advindas do reduzido peso das sementes de manacá (da ordem de 0,02 mg) e evitar sua dispersão pelo vento e a retenção pela vegetação herbácea e arbustiva existente, desenvolveu-se uma técnica de peletização de sementes em gel hidrofílico (PRADELLA et alii, 1992) que, através do aumento do peso e volume, permitiu seu lançamento por via aérea.

Este trabalho contém uma avaliação do comportamento dos manacás-da-serra semeados por via aérea no início de 1989, na Serra do Mar em Cubatão, como indicador da eficiência do plantio realizado, baseada na interpretação de dados de densidade, sobrevivência e crescimento destas espécies.

2 MATERIAL E MÉTODOS

No período de setembro de 1988 a março de 1989, procedeu-se a coleta de sementes das espécies selecionadas, numa área de aproximadamente 1700 ha de matas secundárias e capoeiras existentes nos vales dos rios Moji, Quilombo, Jurubatuba, Perequê, Cubatão e Pilões e em outros locais da Baixada Santista e do planalto, distribuídas numa extensão aproximada de 300 km².

Os frutos de *Tibouchina* foram secos ao ar, sobre uma lona plástica, soltando naturalmente as sementes. Estas foram submetidas a peneiramento mecânico, para eliminação das impurezas, sendo selecionadas as sementes retidas entre as peneiras de malhas 0,29 e 0,50 mm.

O procedimento de peletização das sementes foi feito segundo a patente requerida pela CETESB e IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), utilizando-se o alginato de sódio como matéria-prima (PRADELLA et alii, 1992).

No período chuvoso de 1988/89, foi realizada a semeadura aérea em áreas degradadas da Serra do Mar espalhadas por aproximadamente 15 km², considerados como de maior risco de escorregamentos, de acordo com estudos geotécnicos elaborados pelo IPT (MACEDO et alii, 1986).

A área efetivamente semeada em 1989 foi de aproximadamente 70 ha, sendo 59 ha de capoeiras fortemente degradadas, com baixo potencial de regeneração natural de espécies arbóreas, e 11 ha representados por 103 escorregamentos, sendo 53 em solo nu, 5 com braquiária e 46 com vegetação de porte herbáceo em regeneração. Na FIGURA 2 estão representados os alvos de plantio bem como a área beneficiada.

A semeadura aérea foi realizada em duas campanhas. Na primeira, com a duração total de 10 horas de vôo, nos dias 15 e 16 de fevereiro, utilizou-se helicópteros tipo Esquilo, da FAB - Força Aérea Brasileira. Na segunda campanha, com duração de 20 horas, nos dias 13, 14 e 18 de abril, foi utilizado um avião agrícola Ipanema, equipado com semeador TETRAER.

Durante os plantios foi lançado um total estimado de 383 milhões de sementes viáveis de manacás-da-serra, em "pellets" gelatinosos, numa densidade média de 550 sementes/m². Foram adicionados fertilizantes líquidos com macro e micronutrientes aos "pellets", no momento do plantio.

Com o intuito de avaliar a eficiência da semeadura aérea de 1989, foram estabelecidas 21 parcelas de monitoramento em diversos alvos de plantio, localizados no anfiteatro do Caminho do Mar e nos vales dos rios Perequê e Moji. As parcelas foram delimitadas de forma a abranger uma superfície de terreno homogêneo quanto ao solo, declividade e cobertura vegetal. O tamanho das parcelas não excedeu 20 m², para possibilitar o acompanhamento de cada planta, desde o lançamento das sementes até dois anos após o plantio.

O poder germinativo das sementes "in natura" e pelletizadas foi testado em laboratório, com o intuito de se avaliar o efeito da peletização sobre as sementes utilizadas no plantio. As sementes foram incubadas em

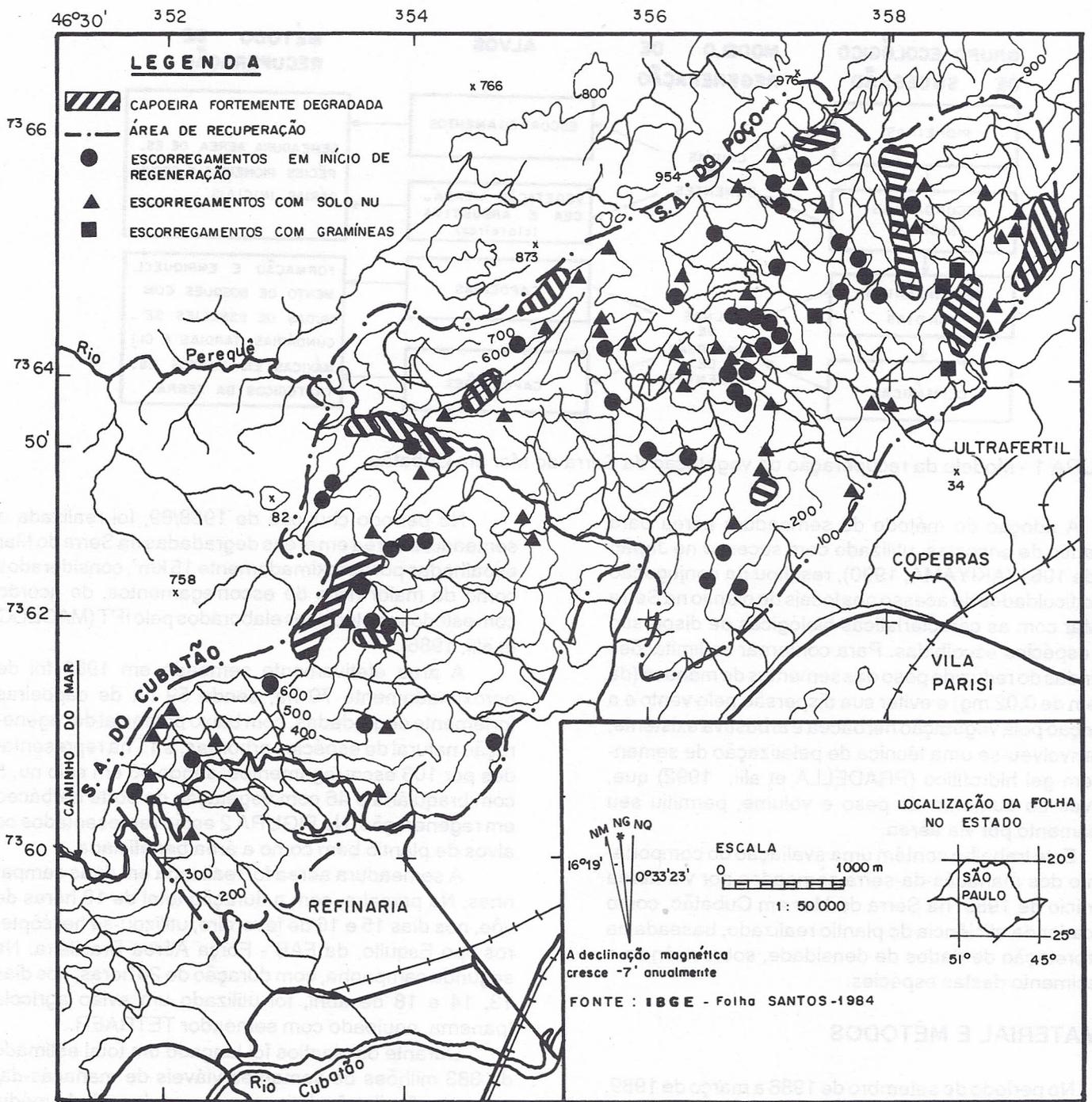


FIGURA 2 - Alvos da sementeira aérea da Serra do Mar - 1989

germinador FANEM modelo 348 EB a temperaturas de 20°C (noturna) e 30°C (diurna), fotoperíodo de 12 horas e umidade relativa do ar superior a 90%.

O acompanhamento das plântulas semeadas foi realizado em campo durante os dois primeiros anos do plantio. A marcação das plântulas recém-germinadas foi realizada utilizando-se bandeiras coloridas com haste de madeira (30 cm) e tecido plástico. Após 6 meses de plantio, as bandeirinhas foram retiradas e as plântulas sobreviventes foram marcadas com lacres plásticos numerados. A partir desta marcação, foram realizadas contagens e medições de altura das plantas jovens em 10 parcelas estudadas, em períodos sucessivos de aproximadamente 3 meses.

Os parâmetros analisados abrangeram a sobrevivência das plantas da população semeada e a densidade média e alturas das plantas nascidas em escorregamentos (base e área central) e em áreas não escorregadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes peletizadas, em comparação com as sementes "in natura", sofreram uma perda de 15 a 24% no poder germinativo para *T. mutabilis* e *T. pulchra*, respectivamente (TABELA 1). A redução observada no poder germinativo é largamente compensada pelo ganho qualitativo que as sementes peletizadas apresentam em ter-

mos de uma dispersão desprezível pelo vento, uma melhor fixação no solo e melhores condições para o desenvolvimento inicial das plântulas, proporcionados pelo gel e nutrientes adicionados (POMPÉIA et alii, 1989).

TABELA 1 - Comparação do poder germinativo (plântulas/g de sementes) "in natura" e pelletizadas em gel hidrofílico, de 2 espécies de manacá-da-serra

ESPÉCIE	TRATAMENTO		
	"IN NATURA"	PELETIZADA	VARIACÃO
<i>T. pulchra</i>	17.120	12.978	-24%
<i>T. mutabilis</i>	9.600	8.118	-15%

Os "pellets" coletados em campo após o plantio apresentaram, no período de 45 dias, uma média de 0,72 plântulas por "pellet", o que corresponde, para o manacá-da-serra, uma sobrevivência estimada em 13%, neste período inicial.

O monitoramento, realizado em 21 parcelas distribuídas pelas diversas tipologias de alvos semeados, indicou que o estabelecimento de plântulas de manacá-da-serra oscilou, ao final de 6 meses, entre 0,1 indivíduo/m² (em áreas com braquiária ou densamente ocupadas por samambaias do gênero *Nephrolepis*) e 2,6 indivíduos/m² (base de escorregamento). Em duas parcelas, uma densamente coberta por braquiária e outra por arbustos de *Tetrapterys* sp, existentes sob as linhas de alta tensão, não houve o estabelecimento de plântulas de manacá. No primeiro caso, foi observada a germinação e a posterior morte das plântulas em sua fase inicial de desenvolvimento, possivelmente pela competição exercida pelas gramíneas existentes. No segundo caso, não foram observadas sementes germinando de nenhuma das espécies semeadas, nem de outras espécies da regeneração natural. Tal fato pode estar relacionado a algum processo alelopático como o observado por LANG (in GOMEZ-POMPA et alii, 1976) para *Piper* spp em florestas tropicais do México ou, ainda, ao manejo dado às áreas sob linhas de alta tensão que, não raras vezes, envolve o uso de herbicidas.

Após 180 dias de plantio, a sobrevivência observada em campo para as plântulas semeadas foi da ordem de 0,1% em relação ao número de sementes lançadas. No período de 6 meses a 2 anos do plantio, ocorreu uma taxa média de mortalidade de apenas 20% das plantas de manacá marcadas nas diversas parcelas.

O comportamento destas espécies quanto à sobrevivência dos indivíduos nos 2 primeiros anos de vida encontra-se representada na FIGURA 3. Comparando-se estes dados com medidas obtidas por outros autores (SILVERTOWN, 1987) para espécies arbóreas temperadas (FIGURA 4), verifica-se que o comportamento dos manacás é similar ao da espécie *Shorea parviflora*, significativamente superior ao de *Pinus sylvestris* e inferior ao de *Acer saccharum*. Entretanto, verifica-se

que estas espécies apresentam taxas de mortalidade superiores às dos manacás-da-serra no período entre 6 meses e 2 anos após o plantio. Tal fato indica que, após a fase mais crítica do estabelecimento das plântulas de *Tibouchina* no solo, estas apresentam índices de mortalidade inferiores aos das outras 3 espécies. A fase crítica deve-se, possivelmente, a dois fatores: as sementes de *Tibouchina* apresentam uma biomassa extremamente reduzida, não havendo material de reserva disponível para a manutenção autônoma da plântula pós-germinada; e o período de estabelecimento das plantas no solo, na região de Cubatão, corresponde exatamente ao período climático mais crítico, ou seja, ao período de inverno.

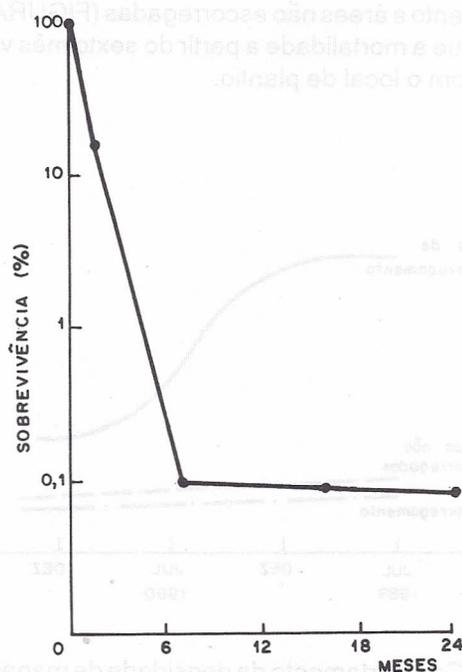


FIGURA 3 - Curva de sobrevivência de manacás-da-serra

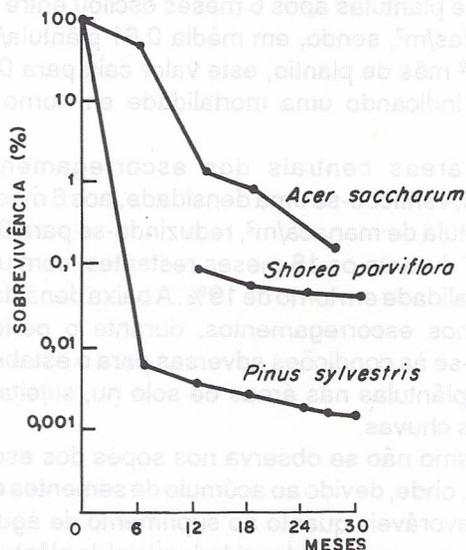


FIGURA 4 - Curva de sobrevivência de 3 espécies arbóreas temperadas (SILVERTOWN, 1987).

O pequeno desenvolvimento das plântulas nos primeiros 6 meses e as densidades inicialmente observadas descartam a hipótese de competição intra-específica como fator determinante da mortalidade nesta fase, embora tenham sido observados casos isolados de 2 ou 3 plântulas germinadas num mesmo "pellet" e competindo pelos mesmos recursos. Por outro lado, em áreas com vegetação residual a mortalidade é mais acentuada, devido à competição com plantas arbustivas e herbáceas já estabelecidas. Este é o caso típico das áreas com braquiária, onde a agressividade desta espécie reduziu drasticamente o estabelecimento das plantas semeadas.

Observando-se o comportamento da densidade do manacá-da-serra em escorregamentos, sopé de escorregamento e áreas não escorregadas (FIGURA 5), verifica-se que a mortalidade a partir do sexto mês varia de acordo com o local de plantio.

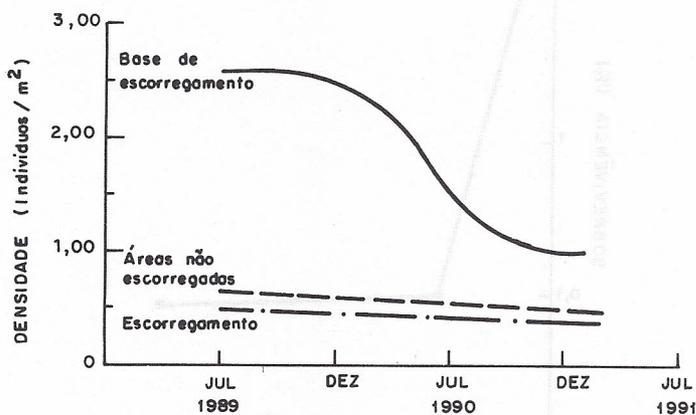


FIGURA 5 - Comportamento da densidade de manacá-da-serra sementeado na Serra do Mar

Em áreas degradadas mas não escorregadas, a densidade de plântulas após 6 meses oscilou entre 0,2 e 2,0 plântulas/m², sendo, em média 0,61 plântula/m². Do 6º ao 24º mês de plantio, este valor caiu para 0,49 plântula/m² indicando uma mortalidade em torno de 20%.

Nas áreas centrais dos escorregamentos monitorados, verificou-se uma densidade, aos 6 meses, de 0,52 plântula de manacá/m², reduzindo-se para 0,42 indivíduo/m² durante os 18 meses restantes, com uma taxa de mortalidade em torno de 19%. A baixa densidade observada nos escorregamentos, durante o período inicial, deve-se às condições adversas para o estabelecimento de plântulas nas áreas de solo nu, sujeitas à erosão pelas chuvas.

O mesmo não se observa nos sopés dos escorregamentos, onde, devido ao acúmulo de sementes e às condições favoráveis quanto ao suprimento de água e nutrientes, ocorre uma alta densidade inicial de plântulas, girando em torno de 2,6 indivíduos/m². O rápido crescimento nos meses seguintes levou à morte diversos

indivíduos, devido à competição intra e interespecífica, reduzindo a densidade média a níveis de 1,0 plântula de manacá/m². Nesta área também foram observados sinais de herbivoria, raros em outros locais.

O comportamento de crescimento dos manacá-da-serra, durante os dois primeiros anos (FIGURA 6), também reproduz as condições dos locais de plantio. Nos escorregamentos, observa-se um crescimento significativamente inferior quando comparado ao das plantas na base do escorregamento e em áreas não escorregadas. A interação água-solo-plantas parece ser o principal condicionante do crescimento vegetal nas cicatrizes do escorregamento. Nas áreas de transporte, o solo residual, por sua estrutura e declividade, está sujeito a uma menor infiltração de água, bem como a uma exposição maior à insolação e ventos, o que aumenta a evaporação. Já nas áreas de deposição, ao sopé dos escorregamentos, ocorre o inverso: uma maior infiltração e menores perdas por evaporação. A fertilidade do solo que, sem dúvida, é mais alta na base dos escorregamentos, foi considerada um fator secundário no crescimento vegetal. PRADELLA et alii (1989) estudando em laboratório o crescimento de plântulas de manacá e outras espécies pioneiras em solo residual de escorregamento e em solo não escorregado, verificou não haver diferenças significativas no crescimento inicial destas plantas, consideradas como adaptadas às condições de solos ácidos, pobres e com baixos teores de matéria orgânica. Diversos autores indicam ser uma característica das espécies pioneiras e baixa exigência nutricional (GOMEZ-POMPA & VASQUEZ-YANES in GOMEZ-POMPA et alii, 1976)

As plantas nascidas em áreas não escorregadas apresentaram uma grande variabilidade no crescimento em altura (FIGURA 6) decorrente da diversidade de situações de solo, exposição e declividade das vertentes

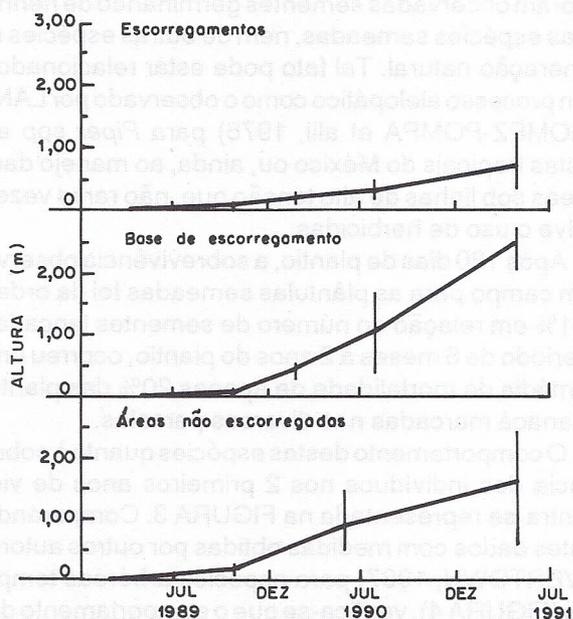


FIGURA 6 - Curvas de crescimento em altura de manacá-da-serra sementeado na Serra do Mar

TABELA 2 - Quadro comparativo entre dispersão natural de sementes e a semeadura aérea.

PARÂMETRO	DISPERSÃO NATURAL	SEMEADURA AÉREA
Influência da topografia	limitada por barreiras e pela altitude	não afetada
Fontes de sementes	predominantemente local	predominantemente regional
Agentes de dispersão	irregular	regular
Fluxo de sementes	irregular e dispersa	regular e direcionada
Quantidade de sementes	variável e dispersa	constante e concentrada
Qualidade das sementes	variável	controlada

e vegetação existente. Entretanto, os valores encontrados (de 0,50 a 2,40 m após 2 anos) podem ser considerados semelhantes aos de outras espécies de início de sucessão, plantadas através de mudas. MARTINS et alii (1990), por exemplo, trabalhando com o enriquecimento de florestas no Paraná, observaram que de 8 espécies de grupos ecológicos distintos, plantadas através de mudas, a canafístula (*Peltophorum dubium*) que é uma espécie pertencente aos estádios iniciais de sucessão, sobressaiu-se pela maior altura (1,87 m) após 2 anos de plantio.

SILVA FILHO (1991) estudou detalhadamente a regeneração natural em cinco escorregamentos e respectivas áreas circunvizinhas na Serra do Mar em Cubatão, através de amostragem da vegetação existente em 128 pontos de 1 m², sendo 64 na região central dos escorregamentos e 64 em torno destes (áreas não escorregadas). O estudo foi realizado em ravinas recuperadas através do plantio manual da braquiária e espécies herbáceas nativas, realizado no final de 1985.

Após 4 anos e meio de realização do plantio, o autor observou intensa regeneração natural das ravinas plantadas, especialmente por espécies herbáceas e arbustivas. Nas amostragens realizadas em torno das ravinas, o autor observou a ocorrência de apenas dois indivíduos de *Tibouchina pulchra*, sendo que, no interior dos escorregamentos, apesar das medidas tomadas para a contenção da erosão, não foi assinalada a ocorrência desta espécie arbórea. Estes dados indicam que nesta área, que não foi semeada em 1989, o manacá-da-serra em torno dos escorregamentos ocorre numa densidade da ordem de 0,03 indivíduo/m², sendo este número ainda menor para as áreas no interior dos escorregamentos.

A densidade média de plantas de manacá-da-serra após dois anos de semeadura aérea da Serra do Mar foi de 0,48 indivíduos/m². Confrontando-se estes dados com aqueles apresentados por SILVA FILHO (1991), verifica-se um efetivo aumento do potencial de regeneração dos manacás-da-serra em decorrência do aumento artificial da chuva de sementes destas espécies, realizado através da semeadura aérea. Os resultados obtidos vêm confirmar as observações de VIANA (1987) de que, em áreas de escorregamento, a regeneração "será tanto maior quanto mais intensa for a chuva de sementes". Comparando-se o processo de regeneração natural com o plantio artificial por semeadura aérea foi possível levantar diversas hipóteses para o incremento

da regeneração dos manacás-da-serra provocado pelo aumento artificial da chuva de sementes (TABELA 2).

Pelos resultados obtidos neste trabalho, verificou-se que o incremento artificial na disponibilidade de sementes, resultante da semeadura aérea, induz um aumento na regeneração dos manacás-da-serra, nas áreas degradadas da Serra do Mar. Este aumento é drasticamente reduzido em escorregamentos antigos plantados artificialmente com braquiária, sendo que esta gramínea, embora não impeça a regeneração natural, provoca um atraso no processo de sucessão secundária.

4 AGRADECIMENTOS

À PqC. Silvia A. C. Chiea, do Instituto de Botânica, pela identificação de matrizes e plântulas. Ao Eng^o Agr^o Ricardo Cardoso dos Santos e ao Biólogo Rodrigo Coelho Fialho pela condução da coleta, beneficiamento de sementes e auxílio no monitoramento. À Marisa Cury, José Bezerra de Sousa e ao Eng^o Agr^o Antonio Sérgio Menon Filho pelo auxílio na elaboração do texto final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKIYAMA, T. *Mori YO Yomigaere: Ashio doosan no kiokun to ryoka sakucen*. Tokio: Dai Iiti Piranningucenta, 1990. 144 p.
- GANDOLFI, S. *Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo. Município de Guarulhos - SP*. Campinas, 1991, 232 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia, UNICAMP, 1991.
- GOMEZ-POMPA, A. & VASQUEZ-YANEZ, C. Estudos sobre sucession secundaria en los tropicos calido-humidos: el ciclo de vida de las especies secundarias. In: GOMEZ-POMPA, A., ed. et alii. *Investigaciones sobre la regeneracion de selvas altas en Vera Cruz, México, México*: Editorial Continental, 1979. Cap.18, p. 579-90.
- KAGEYAMA, P. Y. et alii. *Estudo para implantação de matas ciliares de proteção na bacia hidrográfica do Passa Cinco visando à utilização para abastecimento público: projeto piloto*. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1986. 237 p. Mapa.

- KAGEYAMA, P. Y.; BIELLA, L. C.; PALERMO, A. J. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6., Campos do Jordão, 1990. *Anais...* São Paulo: SBS/SBEF, 1990, V. 1, p.109-13.
- LANG, A. L. A. Consideraciones sobre el potencial alelopático de la vegetación secundaria. In: GOMEZ-POMPA, A., ed. et alii. *Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Vera Cruz, México*. México: Editorial Continental, 1979. Cap. 12, p.448-66.
- MARTINS, S. S.; TAKAHASHI, L. Y.; BORGES, R. C. G. Desenvolvimento de algumas espécies florestais nativas em plantio de enriquecimento. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6., Campos do Jordão, 1990. *Anais...* São Paulo: SBS/SBEF, 1990. V 3, p.329-42
- POMPÉIA, S. L.; PRADELA, D. Z. A.; MARTINS, S. E.; SANTOS, R. C.; DINIZ, K. M. A sementeira aérea na Serra do Mar em Cubatão. *Ambiente: Revista CETESB de Tecnologia*, São Paulo, 1989, nº 1, p.13-19.
- POMPÉIA, S. L. Recuperação do ecossistema Mata Atlântica de encosta. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6., Campos do Jordão. *Anais...* São Paulo: SBS/SBEF, 1990. Vol. 1.
- PRADELLA, D. Z. A.; POMPÉIA, S. L.; MARTINS, S. E.; DINIZ, K. M. *Avaliação do poder germinativo de sementes de espécies nativas destinadas à recuperação da cobertura vegetal da Serra do Mar em Cubatão*. São Paulo: CETESB, 1989, 17p. Anexos.
- PRADELLA, D. Z. A.; POMPÉIA, S. L.; MARTINS, S. E.; DINIZ, K. M.; PRADELLA, J. G. da C. Pelletização de sementes em gel hidrofílico. *Revista Brasileira de Sementes* (a ser publicada) São Paulo, 1992, 15 p.
- SANTARELLI, E. G. Comportamento de algumas espécies vegetais na recomposição de matas nativas. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6., Campos do Jordão, 1990. *Anais...* São Paulo: SBS/SBEF, 1990. V. 3, p.323-5.
- SILVA FILHO, N. L. *Regeneração natural e plantio de Brachiaria sp e espécies nativas herbáceas em áreas desligadas da Serra do Mar, Cubatão - SP*. Piracicaba, 1991. 148 p. Apêndice. Dissertação (Mestrado em Agronomia) ESALQ, USP, 1991.
- VIANA, V. M. Ecologia de populações florestais colonizadoras e recuperação de áreas degradadas. In: Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. *Síntese dos Conhecimentos...* São Paulo: ACIESP, 1987, V. 1, p. 29-39.