

COMPORTAMENTO DE DOZE ESPÉCIES FLORESTAIS DA MATA ATLÂNTICA EM POVOAMENTOS PUROS

R. M. de JESUS¹
A. GARCIA¹
I. TSUTSUMI¹

RESUMO

São apresentados os resultados de crescimento para doze (12) espécies da Mata Atlântica, plantadas em talhões puros, aos 183 meses de idade. Analisa os valores da madeira dessas espécies, praticados no mercado de Vitória - ES, e discorre sobre características silviculturais de cada espécie, observadas durante o desenvolvimento da pesquisa.

Palavras-chave: Silvicultura tropical, crescimento de espécies tropicais, Mata Atlântica, Reserva Florestal de Linhares (ES).

1 INTRODUÇÃO

O crescimento demográfico e econômico aumentará a demanda mundial de madeira. Para o ano 2000, a FAO projeta um consumo de aproximadamente 5 bilhões de metros cúbicos, considerando o uso como lenha, toras, madeira serrada e madeira reconstituída, como compensados e aglomerados (FAO, 1985 e FAO, 1977).

Historicamente, a região temperada tem sido a principal fonte mundial de madeira para transformação. Essa situação, segundo ZOBEL (1972), tende a mudar, pois os países que no passado eram grandes produtores de madeira já atingiram a sua capacidade máxima de produção, de modo que, o suprimento de madeira a médio e longo prazo, está seriamente comprometido.

A escassez de madeira no mercado mundial tenderá a orientar a produção florestal para países de climas tropicais e subtropicais, onde as espécies, em geral, apresentam potencial de relativo rápido crescimento, rotações mais curtas e rentabilidade maior dos investimentos (ZOBEL, 1972).

Atualmente, o consumo de produtos florestais tropicais é atendido, principalmente, pela exploração e devastação aos ecossistemas florestais naturais. O uso intensivo das florestas africanas e asiáticas, aliado à crescente atenção ecológica sobre as florestas amazônicas, tem sido fator determinante da flutuação da

ABSTRACT

The results of twelve species of the Mata Atlântica ecosystem are showed at 183 months. The timber values at Vitoria (ES) market-place is analysed and showed some silvicultural species characteristics.

Key-words: Tropical silviculture, tropical species growth, Mata Atlântica ecosystem Linhares Forest Reserve.

oferta/demanda de madeiras tropicais no mercado internacional.

A nível nacional, o mercado tem-se abastecido basicamente das florestas da Amazônia ocidental e do sul do Pará, tendo em vista o exaurimento das florestas do Sul e Sudeste.

A indústria florestal preferencialmente utiliza matéria-prima uniforme de qualidade conhecida e, ainda tanto quanto possível, produzida em plantios localizados próximos aos centros consumidores, ou pontos estratégicos.

A quantidade de espécies utilizadas em reflorestamentos comerciais é bastante limitada, e nem sempre há adequação considerando as técnicas de manejo e o produto final desejado.

O uso de espécies tropicais em programas de reflorestamento é ainda incipiente, principalmente pelo pouco conhecimento do comportamento silvicultural das espécies (YARED et alii, 1980).

Dessa forma, há a necessidade atual da ampliação do número de espécies produzidas em escala comercial, tendo em vista os mercados interno e externo. Além dos benefícios econômicos futuros, a médio prazo diminuir-se-á a pressão exploratória sobre as florestas naturais, otimizando o uso dos recursos naturais no referente à diversidade biológica das espécies potenciais e ao uso de matas degradadas recuperadas para fins produtivos.

Com o objetivo de gerar conhecimentos básicos sobre a silvicultura de espécies tropicais nativas da Mata Atlântica, diversos estudos e pesquisas têm sido desen-

(1) Florestas Rio Doce S.A. - Coordenadoria de Projetos Ambientais e Silvicultura Tropical - C.P. 91 - FAX (027) 264-0110 - 29900 - Linhares - ES, Brasil.

volvidos na Reserva Florestal da Companhia do Rio Doce (RFCVRD), em Linhares-ES, através do Programa de Pesquisa em Florestas Naturais CVRD/FRDSA/PPFN (JESUS, 1991).

O histórico da pesquisa em, silvicultura de espécies nativas no Brasil, apresentado por VIANA (1990), mostra claramente uma evolução conceitual da comunidade científica referente. Tem-se, cronologicamente, quatro linhas de pesquisas que hoje convivem de forma complementar.

- inicialmente os trabalhos envolveram o plantio de espécies nativas em talhões homogêneos e coetâneos;
- depois surgiram os consórcios de espécies ou plantios mistos, primeiramente não sistemáticos de espécies nativas e exóticas;
- recentemente surgiram propostas do uso de parâmetros fitossociológicos para o consórcio sistemático de espécies nativas; e
- paralelamente as propostas utilizam-se do conceito da sucessão secundária florestal no desenvolvimento de modelos.

Nesse contexto, tem-se o presente estudo sobre comportamento florestal em plantios puros e coetâneos de essenciais nativas, instalado em novembro de 1973, envolvendo doze espécies da Mata Atlântica, plantadas em dois espaçamentos, na presença ou na ausência de adubação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Reserva Florestal de Linhares da Companhia Vale do Rio Doce, sob a administração da sua controlada Florestas Rio Doce S/A.

A Reserva localiza-se entre os municípios de Linhares e Jaguaré, no Espírito Santo, nas coordenadas geográficas de 19° 18'S e 40° 19'WGr, entre 30 e 60 metros de altitude. O clima da região é do tipo Aw, pela classificação de Köppen.

O relevo da área experimental é plano, e o solo classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo franco-arenoso, profundo, de baixa fertilidade.

As espécies pertencem ao ecossistema florestal conhecido como Mata Atlântica e estão listadas na TABELA 1.

Essas espécies foram plantadas em dois espaçamentos: 3,0 x 2,0 m e 3,0 x 3,0 m; na presença ou ausência de adubação, que quando aplicada era feita de 400 g de NPK 5:14:3 por planta, no plantio.

Dois meses antes da instalação do experimento, foi feita calagem em toda a área com 2 toneladas de calcário dolomítico por hectare incorporadas ao solo.

Foram instalados dois blocos ao acaso, sendo que cada parcela possuía uma área de 1.080 m², de modo que para o espaçamento 3,0 x 2,0 m haviam 180 árvores totais por espécie (88 úteis), e em 3,0 x 3,0 m havia 120 árvores totais por espécie (48 úteis).

O modelo para análise de variância adotado foi fatorial 12 x 1 x 1, e está exposto na TABELA 2.

Foi utilizado o teste de Duncan para comparação entre médias, a nível de 95 e 99% de probabilidade.

Foram feitas medições periódicas de diâmetro a altura do peito (DAP), isto é a 1,30 m do solo; altura total (H) e sobrevivência (%); o volume cilíndrico foi calculado em metros cúbicos por hectare.

As idades de avaliação foram: 17, 26, 38, 57, 68, 85, 97, 108, 121, 132 e 183 meses.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A TABELA 3 apresenta os resultados da ANOVA realizada nas 11 medições para as seguintes variáveis: DAP, H, VOL (volume cilíndrico) e S (sobrevivência).

Como pode ser visto na TABELA 3 apenas a espécie teve um efeito constante altamente significativo nas variáveis estudadas. O espaçamento apresentou efeito a partir dos 38 meses na variável DAP (diâmetro à

TABELA 1 - Espécies arbóreas que constituem o ensaio

CÓDIGO	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO
A	PEROBA AMARELA (*)	<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlman.
B	JACARANDÁ CAVIÚNA	<i>Dalbergia nigra</i> Fr. Allem.
C	JEQUITIBÁ ROSA	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) O. Ktze.
D	ARARIBÁ ROSA	<i>Centrolobium robustum</i> (Vell.) Mart.
E	GONÇALO ALVES (*)	<i>Astronium concinnum</i> Schott
F	COPAÍBA	<i>Copaiba langsdorffii</i> Desv.
G	PEQUIÁ AMARELO	<i>Aspidosperma olivaceum</i> Muell. Org.
H	MANTEGUEIRA	<i>Lucuma butyrocarpa</i> Kuhlman.
I	JUEIRANA VERMELHA	<i>Parkia pendula</i> Benth.
J	PAU SANGUE	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vog.
K	BOMBA D'ÁGUA	<i>Hidrogaster trinervis</i> Kuhlman.
L	BOLEIRA	<i>Joannesia princeps</i> Vell.

(*) PROCEDÊNCIA: São João de Petrópolis, Santa Tereza - ES
As demais são de procedência da RFCVRD, Linhares - ES

TABELA 2 - Quadro para análise de variância (ANOVA) do ensaio

FONTE DE VARIAÇÃO	GL
Repetição	1
Espécie	11
Espaçamento	1
Adubação	1
Espécie x Espaçamento	11
Espécie x Adubação	11
Espaçamento x Adubação	1
Espécie x Espaçamento x Adubação	11
Resíduo	47
Total	95

altura do peito). Dessa forma, tem-se a TABELA 4 ilustrando o efeito positivo da abertura do espaçamento no diâmetro das árvores independente da espécie. A diferença observada é crescente com a idade, iniciada com 3,08% aos 26 meses e terminando com 14,6% aos 183 meses.

A boleira (L) apresentou o melhor crescimento em relação às demais espécies, seguida por um grupo de espécies, com resultados inferiores mas considerados bons, tais como: araribá-rosa (D), peroba amarela (A), jueirana vermelha (I) e gonçalo alves (E). Em terceiro plano, apresentou-se jequitibá rosa (C), pequiá amarelo (G), bomba d'água (K), copaíba (F) e pau sangue (J). O jacarandá caviúna (B) e a mantegueira (H) apresentaram o menor índice de sobrevivência, sendo que após 57 meses de idade praticamente desapareceram.

Os resultados por espécie são apresentados resumidamente a seguir:

(A) Peroba amarela

Teve bom desenvolvimento em altura de DAP e índice de mortalidade baixo a moderado. O incremento médio anual em volume cilíndrico por hectare foi máximo entre os 57 e 68 meses de idade, variando entre 9,9 e 15,8 m³/ha/ano e apresentou uma tendência de estagnação em crescimento em altura e DAP aos 85 meses de idade, em torno de 6,5-8,5 m e 9,0-11,1 cm, respectivamente.

Apresentou grande variabilidade entre plantas, tanto em altura, DAP e forma, demonstrando um potencial para o seu melhoramento genético. O espaçamento não teve influência nos resultados apresentados e a espécie não apresentou problemas fitossanitários durante o período de avaliação.

O preço da madeira serrada de peroba, no mercado de Vitória - ES, em março de 1989, era da ordem de US\$ 1,200.00/m³.

(B) Jacarandá caviúna

O desenvolvimento inicial do jacarandá foi bom, no entanto, apresentou alto índice de mortalidade em todas

as medições, devido ao ataque de broca que ataca o tronco das plantas.

O alto valor da sua madeira, cerca de US\$ 5,000.00 o metro cúbico serrado, e ainda pela sua condição de espécie ameaçada de extinção devem ser motivos fortes para a continuidade de estudos silviculturais sobre a espécie, principalmente daqueles que contemplem plantios consorciados com outras espécies.

(C) Jequitibá rosa

Apresentou um crescimento muito bom em altura e DAP e uma grande variação entre árvores para estas variáveis. O incremento em volume cilíndrico/ha, foi máximo aos 132 meses de idade no tratamento adubado e com espaçamento de 6 m²/planta (13,7 m³/ha/ano). O volume cilíndrico apresentado ao 183 meses de idade foi de 198,77 m³/ha. O preço da madeira serrada é em torno de US\$ 750.00/m³.

A mortalidade foi alta e não há explicação satisfatória para o fato. Presume-se que os tratamentos culturais não tenham sido os mais adequados para a espécie. Não foram constatados problemas fitossanitários durante o período de avaliação e devido à mortalidade não explicada, provavelmente, nenhum dos efeitos testados teve influência sobre os resultados apresentados. É importante considerar que, a mortalidade ocorrida neste ensaio não é característica da espécie em outros ensaios locais que estão em andamento.

(D) Araribá rosa

Os resultados obtidos asseguram a espécie o segundo melhor resultado deste ensaio. Apresentou um bom incremento em altura e DAP, sendo que o incremento médio anual máximo em Volume cilíndrico/ha foi observado entre os 108 meses de idade, variando entre 11,6 e 23,6 m³/ha/ano. A altura apresentou tendências para estagnação do crescimento aos 132 meses de idade, com valores variando entre 11,2 e 13,2 metros. O crescimento em DAP foi observado até a última avaliação.

TABELA 3 - Resultados do teste de significância dos tratamentos nas 11 idades de avaliação

IDADE (meses)	VARIANTES	A	B	C	AxB	AxC	BxC	AxBxC
17	DAP							
	H	**						
	VOL S	**						
26	DAP	**				*		
	H	**				**		
	VOL	**				**		
	S	**				**		
38	DAP	**				*		
	H	**						
	VOL S	**	*					
57	DAP	**	*					
	H	**	*					
	VOL	**						
	S	**						
68	DAP	**	**					
	H	**	**					
	VOL	**	**					
	S	**	**					
85	DAP	**	**					
	H	**	**					
	VOL	**	**					
	S	**	**					
97	DAP	**	**					
	H	**	**					
	VOL	**	**					
	S	**	**					
108	DAP	**	**					
	H	**	**					
	VOL	**	**					
	S	**	**					
121	DAP	**	**					
	H	**	**					
	VOL	**	**					
	S	**	**					
132	DAP	**	**					
	H	**	**					
	VOL	**	**					
	S	**	**					
183	DAP	**	**					
	H	**	**					
	VOL S	**	**					

OBS: Fonte de variação (A) Espécie (B) Espaçamento (C) Adubação

*Efeito significativo com 5% de probabilidade de erro

**Efeito significativo com 1% de probabilidade de erro

Espaços brancos efeitos não significativos

TABELA 4 - Efeito do espaçamento nas médias de diâmetro a altura do peito (DAP) durante o período de avaliação

Idade (meses)	ESPAÇAMENTO (m)	
	3 x 2	3 x 3
17	-	-
26	3,07a	3,19a
38	4,95b	5,37a
57	6,54b	7,18a
68	8,33a	8,72a
85	9,52b	10,34a
97	10,41b	11,44a
108	11,02b	12,33a
121	11,33b	12,85a
132	11,93b	13,71a
183	13,00b	15,22a

OBS: Médias acompanhadas da mesma letra, mesma linha não diferem estatisticamente a nível de 5% pelo teste de Duncan

Houve uma variação acentuada em relação à mortalidade entre parcelas (5,6 a 100%), fato este não explicado pelos tratamentos. Os testes de médias foram influenciados pela mortalidade, prejudicando a análise do efeito do espaçamento. Entretanto, foi realizada uma análise que determinou um coeficiente de correlação linear de -70,15 entre o DAP e o número de árvores sobreviventes por hectare, enquanto para a altura esse coeficiente foi de +33,86 e para o volume cilíndrico/ha foi de +50,57, indicando que o espaçamento tem influência sobre o crescimento das plantas, ou seja, em espaçamentos mais largos as plantas apresentam tendência de ter maior DAP, menor altura e menor volume.

A espécie apresenta copa ampla e fuste não muito longo e tem boa forma. Não apresentou problemas fitossanitários e a madeira serrada vale, no mercado de Vitória - ES, cerca de US\$ 800,00 o metro cúbico.

(E) Gonçalo alves

Apresentou bom crescimento tanto em altura como em DAP. O volume cilíndrico observado com 183 meses de idade foi 213,72 m³/ha (melhor tratamento). O índice de mortalidade nas parcelas variou entre 5,6% e 100%, influenciando desta maneira nos resultados e não sendo explicada pelos efeitos testados.

A espécie apresenta boa forma, porém foi atacada por um inseto do gênero *Oncideres* (Scarabeidae, Coleoptera). Em alguns ensaios mais jovens em andamento, este coleóptero tem causado danos consideráveis, pois sua ação consiste em anelar o tronco, provocando a morte da parte superior da planta.

A madeira é comercializada no estado do Espírito Santo e o preço de mercado gira em torno de US\$ 400,00 o metro cúbico.

(F) Copaíba

Apresentou incrementos em DAP e altura razoáveis e sem tendência à estagnação até o final do período de avaliação. O volume cilíndrico, aos 183 meses de idade, foi de 146,26 m³/ha (melhor tratamento). O índice de mortalidade nas parcelas variou entre 33% e 64%. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos, para todas as variáveis avaliadas. Sua forma é boa e não houve registro de problemas fitossanitários.

O preço de mercado da madeira serrada é de Cr\$ 350,00 por metro cúbico.

(G) Pequiá sobre

A espécie mostrou incrementos em DAP e altura razoáveis e incremento médio anual em volume cilíndrico/ha crescente, demonstrando que o espaço não foi totalmente utilizado pela espécie. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos testados para todas as variáveis e a mortalidade variou entre 26% e 69%.

Embora o crescimento das árvores seja fortemente apical, muitos indivíduos apresentaram bifurcação, devido, aparentemente, ao ataque de uma broca. Os sinais encontrados nas plantas atacadas são caracterizados por protuberâncias alongadas na casca, com cerca de 2 cm de largura e de comprimento variável.

A madeira é comercializada no estado e o preço do metro cúbico serrado é da ordem de US\$ 350,00

(H) Mantegueira

O desempenho da espécie, nas condições do ensaio, foram péssimas. Aos 85 meses de idade todas as plantas tinham morrido. A espécie não apresentou adaptação ao sistema de plantio a céu aberto.

(I) Jueirana vermelha

A espécie teve um bom crescimento em DAP e altura, o qual se manteve em níveis crescentes até o final do período de avaliação, assim como o incremento médio anual em volume cilíndrico/ha, exceto no tratamento sem adubo e com espaçamento de 9 m²/árvore. A mortalidade das plantas nas parcelas variou entre 24% e 100% e o espaçamento não influenciou nos resultados, provavelmente devido à mortalidade, a qual não foi explicada pelos efeitos testados.

As árvores apresentaram fuste geralmente inclinado, não muito alto e uma copa ampla com galhos grossos. A espécie, à semelhança do Gonçalo alves, foi atacada por coleópteros do gênero *Oncideres*.

O preço da madeira serrada é estimado em US\$ 300,00 por metro cúbico.

(J) Pau sangue

O crescimento da espécie foi ruim e apresentou alto índice de mortalidade (87,5%), impossibilitando a realização de análise estatística dos tratamentos.

(K) Bomba d'água

Os incrementos ocorridos foram muito baixos e a espécie apresentou difícil adaptação a pleno sol. A sobrevivência foi abaixo de 10%.

(L) Boleira

Esta espécie foi considerada a melhor do ensaio, com um crescimento em DAP e altura excelentes e índice de mortalidade inferior a 14%. O incremento médio anual em volume cilíndrico/ha foi máximo entre os 57 e 183 meses de idade e variou entre os tratamentos testados. As médias de DAP no espaçamento de 9 m² por planta foi superior aos demais durante todo o período de avaliação. As médias da área basal/ha e do volume cilíndrico/ha foram maiores no espaçamento de 6 m² por planta, porém as diferenças não se mantiveram significativas após a metade do período de avaliação.

A boleira apresentou boa forma e não foi constatado nenhum problema fitossanitário. O valor da madeira serrada no mercado do Espírito Santo gira em torno de US\$ 120.00.

4 CONCLUSÕES

O jacarandá caviúna, com base nos resultados apresentados neste ensaio; deve ser avaliado em condições ecológicas diferentes. Acreditamos que a espécie, pelas suas características e ainda pelos resultados preliminares já obtidos, apresenta um grande potencial para plantios consorciados.

Da mesma forma, as espécies Jueirana vermelha e Gonçalo alves, devem ser estudadas em plantios mistos, visando não só ao seu crescimento como também à sua resistência natural a pragas.

A boleira é uma espécie pioneira e apresentou um ótimo crescimento, forma e sobrevivência. Quando adubada e no espaçamento de 3 m x 2 m, atingiu o máximo incremento médio anual em volume cilíndrico/ha, com cerca de 6 anos. Nesta idade, recomendamos a realização de um desbaste seletivo, caso a finalidade seja produção de madeira para serraria.

Mesmo tendo demonstrado que há necessidade de melhoramento genético, pode-se recomendar o seu plantio, tendo em vista a potencialidade silvicultural da espécie, conforme demonstrado neste ensaio.

O araribá rosa apresentou um bom crescimento e o melhor tratamento foi aquele não adubado e no espaçamento de 3 m x 2 m, o qual apresentou um incremento médio anual de volume cilíndrico máximo aos 9 anos de idade. Esta espécie mostra-se com um bom potencial silvicultural e estudos sobre a sua variação genética e do comportamento silvicultural de material melhorado devem ser desenvolvidos, visando à sua utilização futura em plantios comerciais.

A peroba amarela tem um bom desenvolvimento inicial, o qual começa a declinar em torno dos seis anos. Não se pode prever o efeito que teria um desbaste neste

época, porém, devem-se realizar testes neste sentido, visando à domesticação da espécie. Da mesma forma, o jequitibá rosa apresentou um bom crescimento e forma, embora a sobrevivência da espécie, neste estudo, não tenha sido uma das melhores. Todavia, o plantio consorciado poderá atenuar o problema da sobrevivência e do crescimento, aliado ao valor da madeira, poderá compensar a diminuição da produtividade por área.

Todas as espécies testadas neste ensaio são selvagens, sem qualquer tipo de melhoramento genético, as quais apresentaram uma grande variação entre os indivíduos, tanto em crescimento quanto à forma e sobrevivência.

Os resultados obtidos neste ensaio não devem ser considerados como extremamente conclusivos, pois são reflexos do material genético utilizado bem como pela condução do ensaio durante o período de avaliação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FAO, 1977. La demanda, la oferta y el comercio de pulpa y papel en el mundo. FAO, Roma, 278 p.
- FAO. La silvicultura despues del ano 2000. *Unasyuva*, Roma, 37 (147):7-16, 1985.
- JESUS, R.M. de. A Reserva Florestal da CVRD. In: *Congresso Florestal Estadual*, 6. Nova Prata-RS. *Anais*. UFRS, Nova Prata, 1988. p. 59-82.
- JESUS, R.M. de. *Programa de atividades para 1991*. Linhares, RFCVRD/FRDSA. 1991. 32p. (Relatório Interno - não publicado.)
- VIANA, V.M., 1990. Tópicos em Ciências Florestais. Depart. de Ciências Florestais - ESALQ/USP - Piracicaba - SP. 43 p. (não publicado).
- YARED, J. A. G.; CARPANEZZI, A. A. & CARVALHO FILHO, A. P. *Ensaio de espécies florestais no planalto do Tapajós*. Belém, EMBRAPA/CPATU, 1980. 22 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 11).
- ZOBEL, B., 1972. Aumentos y combios en la demanda industrial de maderas. In: 7º Congresso Florestal Mundial, Bueno Aires, 7 CEM/C:1/1G.