

PRODUÇÃO DE MUDAS DE JATOBÁ (*Hymenaea courbaril* L.) EM DIFERENTES AMBIENTES, RECIPIENTES E COMPOSIÇÕES DE SUBSTRATOS

José Luiz Sandes de Carvalho Filho¹; Maria de Fátima Arrigoni-Blank²;
Arie Fitzgerald Blank²; Maria Salete Alves Rangel³

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de dois ambientes, diferentes misturas de substratos e dois tamanhos de recipiente na emergência e no crescimento de mudas de *Hymenaea courbaril* L. (jatobá). Avaliou-se o efeito de dois ambientes (pleno sol e ambiente protegido com tela sombrite 50%), quatro misturas de substratos [solo; solo + esterco (2:1); solo + areia (1:1); solo + areia + esterco (1:2:1)] e dois recipientes (sacos de polietileno 11x18cm e 15x20cm). A emergência das sementes do jatobá teve início aos vinte dias após a semeadura e prolongou-se até 180 dias após a semeadura, atingindo 41% de emergência a pleno sol e 26% em ambiente protegido com tela sombrite 50%. Para a produção de mudas de jatobá, poderá ser utilizada uma mistura de substratos contendo solo + areia + esterco (1:2:1) em sacos de polietileno 15x20 cm e para o ambiente pleno sol.

Palavras-chave: luminosidade, propagação, misturas de substratos.

SEEDLING PRODUCTION OF *Hymenaea courbaril* L. IN DIFFERENT ENVIRONMENTS, RECIPIENTS AND SUBSTRATE COMPOSITIONS

ABSTRACT: The aim of this work was to evaluate the effect of two environments, different substrate mixtures and two recipient sizes on emergence and seedling development of *Hymenaea courbaril* L. Two environments (full sun and environment protected with 50% black screen), four substrate mixtures [soil; soil + bovine manure (2:1); soil + sand (1:1) and soil + sand + bovine manure (1:2:1)] and two recipient sizes (11x18cm and 15x20cm plastic bags) were tested. Emergence started 20 days after sowing and prolonged till 180 days. Seed emergence reached 41% at full sun and 26% in environment protected with 50% black screen. The substrate mixture soil + sand + bovine manure (1:2:1) can be used for *Hymenaea courbaril* seedling production in 15x20cm plastic bags and full sun environment.

Key words: luminosity, propagation, substrate mixtures.

¹ Estudante do curso de Agronomia da UFS, bolsista de Iniciação Científica (CNPq).

² Professor do Departamento de Engenharia Agrônômica (UFS), Av. Marechal Rondon s/n, São Cristóvão-SE, CEP 49100-000, fatima.blank@terra.com.br.

³ Pesquisador da EMBRAPA - Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Aracaju-SE.

1 INTRODUÇÃO

O afloramento dos problemas ambientais e a necessidade de recuperação de áreas degradadas têm aumentado o interesse sobre o conhecimento das espécies nativas brasileiras. Um dos grandes problemas na recomposição de florestas nativas é a produção de mudas de espécies que possam suprir programas de reflorestamento. Apesar dos esforços e dos conhecimentos já acumulados sobre essas espécies, muitos questionamentos ainda existem e pouco se sabe sobre elas (Moraes, 1998), existindo apenas para aquelas que detêm maior interesse econômico (Carvalho, 2000).

O tipo de substrato e o tamanho do recipiente são os primeiros aspectos que devem ser pesquisados para se garantir a produção de mudas de boa qualidade. O tamanho do recipiente deve ser tal que permita o desenvolvimento da raiz sem restrições durante o período de permanência no viveiro. O substrato exerce uma influência marcante na arquitetura do sistema radicular e no estado nutricional das plantas, afetando profundamente a qualidade das mudas (Carneiro, 1983).

O jatobá (*Hymenaea courbaril* L. - Caesalpinaceae) ocorre do Piauí ao norte do Paraná na floresta semidecídua, atingindo 10 a 15 m de altura. É pouco exigente em fertilidade e umidade do solo, geralmente ocorrendo em terrenos bem drenados, não podendo faltar na composição de reflorestamentos heterogêneos e na arborização de parques e grandes jardins (Tigre, 1976; Lorenzi, 1992). Segundo os mesmos autores, os frutos contêm uma farinha comestível e muito nutritiva, consumida tanto pelo homem como pe-los animais silvestres.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de dois ambientes, diferentes composições de substratos e dois tamanhos de recipiente no crescimento de mudas de jatobá,

visando obter informações para a formulação de um sistema de produção de mudas adequado à espécie, que poderão ser usadas em programas de recuperação de áreas degradadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A espécie utilizada foi *Hymenaea courbaril* L. (jatobá) e o ensaio realizado no Campus Rural da Universidade Federal de Sergipe (UFS), localizado no município de São Cristóvão, SE.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições, onde foram testados, nas parcelas, dois ambientes (pleno sol e tela sombrite 50%) e, nas subparcelas, dois tamanhos de recipiente (sacos de polietileno com 11 cm diâmetro x 18 cm de altura e 15 cm diâmetro x 20 cm de altura) e quatro composições de substratos [solo (S); solo + esterco bovino 2:1 (SE-2:1); solo + areia 1:1 (SA-1:1) e solo + areia + esterco bovino 1:2:1 (SAE-1:2:1)]. Cada subparcela constou de cinco plantas.

As sementes, coletadas pela EMBRAPA - Tabuleiros Costeiros, foram colocadas nos recipientes, de acordo com os tratamentos descritos acima. Quando as mudas estavam com 180 dias de idade, avaliaram-se as seguintes características: porcentagem de emergência de sementes, altura de planta (cm), número de folhas por planta, diâmetro de caule (mm), peso de matéria seca (g) de folha, caule e raiz, obtido em estufa de circulação de ar a 70°C até peso constante. Para todas as variáveis analisadas, exceto emergência de sementes, foram utilizadas mudas com a mesma idade.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (Gomes, 1987).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência das sementes do jatobá mostrou-se lenta, iniciando-se aos 20 dias após sementeira e prolongando-se até 180 dias após sementeira, sendo significativo o efeito do ambiente (Figuras 1 e 2). A porcentagem de emergência alcançada foi de 47,0% em ambiente de pleno sol, contra 26,0% em ambiente protegido com tela sombrite 50% (Figura 1). As diferentes misturas de substratos não influenciaram no processo de emergência, não havendo diferenças significativas entre as mesmas (Figura 2).

Aos 180 dias após a emergência, as mudas de jatobá apresentaram uma interação significativa entre ambiente x substrato e ambiente x recipiente, para a característica altura de planta (Tabela 1). As mudas produzidas em ambiente pleno sol atingiram maior altura de

planta quando usou-se o substrato SAE-1:2:1 (Tabela 2), enquanto as cultivadas em ambiente protegido com tela sombrite 50% apresentaram maiores médias de altura de planta utilizando-se as composições de substratos SE-2:1 e SA-1:1 (Tabela 2). Esses resultados assemelham-se aos obtidos por Castro et al. (1996) na produção de mudas de calabura (*Muntingia calabura* L.), no qual a composição de substrato equivalente proporcionou melhor desenvolvimento das mudas como um todo. Analisando-se o tamanho do recipiente, observa-se que não houve diferenças significativas entre os dois ambientes, dentro de cada recipiente. Entretanto, para mudas mantidas em ambiente protegido com tela sombrite 50%, o saco de polietileno 15x20 cm foi superior ao de 11x18 cm, proporcionando mudas mais altas (Tabela 3).

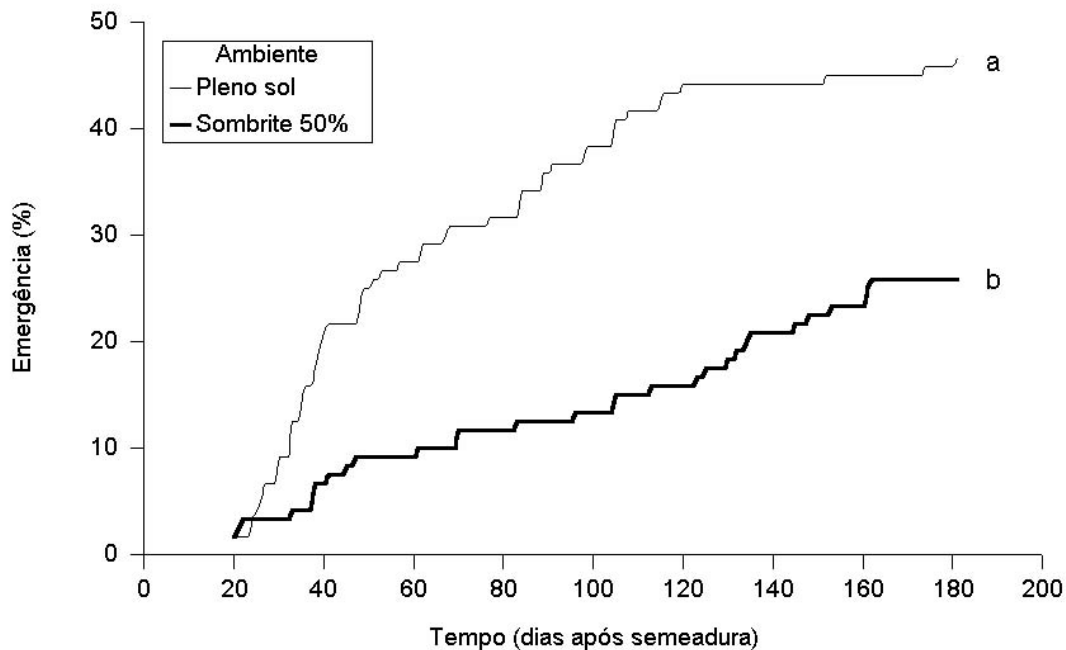


Figura 1. Emergência de sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril*) em função do ambiente.
Figure 1. Seed emergency of *Hymenaea courbaril* as a function of the environment.

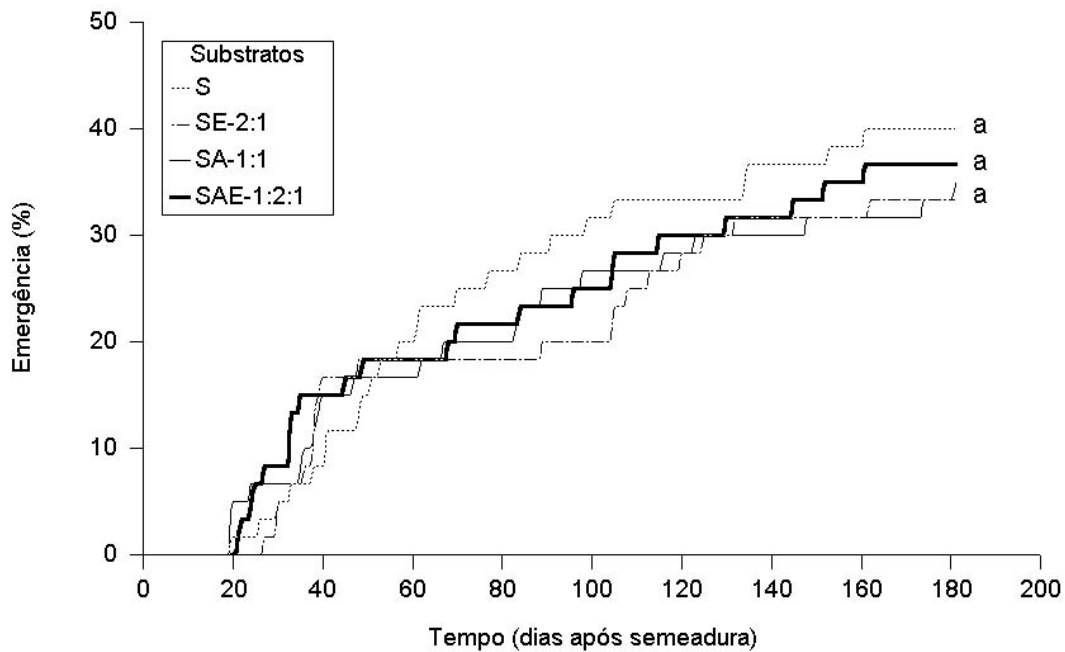


Figura 2. Emergência de sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril*) em função das composições de substratos.

Figure 2. Seed emergency of *Hymenaea courbaril* in function of substrate compositions.

Em relação ao número de folhas por planta, houve uma interação significativa entre ambiente x substrato (Tabela 1). Mudas produzidas com a composição SAE-1:2:1, no ambiente pleno sol, tiveram número de folhas por planta significativamente maior em relação aos demais substratos e em relação àquelas sob sombrite, enquanto que, no ambiente protegido com tela sombrite 50%, não houve diferenças significativas entre as diferentes misturas de substratos utilizadas (Tabela 4).

Para a característica diâmetro do caule, a interação ambiente x substrato x recipiente foi significativa (Tabela 1). Observa-se que tanto no ambiente pleno sol quanto no protegido com tela sombrite 50%, utilizando-se o saco de polietileno 11x18 cm, não houve diferenças significativas entre as diferentes composições de substratos

utilizadas (Tabela 5). Ao utilizar-se o saco de polietileno 15x20 cm e o ambiente de pleno sol, as mudas apresentaram maiores diâmetros do caule quando cultivadas com as composições SA-1:1 e SAE-1:2:1. Porém, para as mudas mantidas no ambiente protegido com tela sombrite 50%, utilizando-se o saco e polietileno 15x20 cm, a melhor composição de substrato foi SA-1:1 (Tabela 5). Nota-se um melhor desenvolvimento do diâmetro do caule nas mudas produzidas nas misturas de substratos contendo areia, sugerindo a exigência da espécie por misturas mais leves. Resultado similar foi encontrado na produção de mudas de sucupira preta (*Bowdichia virgilioides* H.B.R.) e paratudo [*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur.] (Brauwers & Camargo, 2000). Em relação ao tamanho do recipiente, observa-se

que, no ambiente pleno sol e protegido com tela sombrite, não houve diferenças significativas entre os dois tamanhos de recipiente e as diferentes composição de substratos, exceto quando utilizou-se a

mistura SAE-1:2:1 (pleno sol) e SA-1:1 (ambiente protegido com tela sombrite) cujos sacos de polietileno 15x20 cm proporcionaram mudas com maiores diâmetros dos caules (Tabela 6).

Tabela 1. Resumo da análise de variância de altura de planta, número de folhas por planta, diâmetro do caule, peso de matéria seca de folha, caule e raiz de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril*), aos 180 dias após semeadura.

Table 1. Summary of the ANOVA for plant height, number of leaves per plant, stem diameter, dry weight of leaves, stem and roots of *Hymenaea courbaril* at 180 days after sowing.

Fonte variação	GL	Teste de F					
		Altura planta	Número de folhas	Diâmetro caule	Peso de matéria seca		
					Folha	Caule	Raiz
Bloco	2						
Ambiente (A)	1	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Erro A	2	-	-	-	-	-	-
Substrato (S)	3	**	ns	ns	ns	*	ns
Recipiente (R)	1	ns	ns	**	ns	ns	ns
A × S	3	**	**	**	ns	*	*
A × R	1	*	ns	ns	ns	ns	ns
S × R	3	ns	ns	**	ns	ns	*
A × S × R	3	ns	ns	**	ns	ns	ns
Erro B	28	-	-	-	-	-	-
CV (A) %		21,52	20,96	17,24	21,24	22,13	22,59
CV (B) %		13,09	12,62	9,59	14,77	17,83	19,23

Tabela 2. Valores médios de altura (cm) de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril*), aos 180 dias após semeadura, em função da interação ambiente x substrato.

Table 2. Mean values of *Hymenaea courbaril* seedling height (cm) at 180 days after sowing in function of the environment x substrate interaction.

Ambiente	Substrato			
	S	SE-2:1	SA-1:1	SAE-1:2:1
Pleno sol	23,08 a B	26,00 b B	25,04 a B	32,67 a A
Tela sombrite 50%	30,70 a B	37,42 a A	31,42 a AB	30,71 a B

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 3. Valores médios de altura (cm) de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril*), aos 180 dias após semeadura, função da interação ambiente x recipiente.

Table 3. Average values of *Hymenaea courbaril* seedling height at 180 days after sowing in function of the environment x recipient interaction.

Recipiente	Ambiente	
	Pleno sol	Tela sombrite 50%
Saco de polietileno 11x18 cm	27,64 a A	30,81 b A
Saco de polietileno 15x20 cm	25,75 a A	34,31 a A

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 4. Valores médios do número de folhas por muda de jatobá (*Hymenaea courbaril*) aos 180 dias após semeadura, em função da interação ambiente x substrato.

Table 4. Average values of number of leaves per *Hymenaea courbaril* seedling at 180 days after sowing in function of the environment x substrate interaction.

Ambiente	Substrato			
	S	SE-2:1	SA-1:1	SAE-1:2:1
Pleno sol	5,08 a B	5,47 a B	4,25 a B	8,67 a A
Tela sombrite 50%	5,37 a A	6,17 a A	5,25 a A	4,55 b A

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Em relação ao peso de matéria seca de folha, não houve diferenças significativas entre os tratamentos (Tabelas 1 e 7). Já para o caule, a interação ambiente x substrato foi significativa (Tabela 1). Mudas mantidas em ambiente de pleno sol, utilizando-se a composição de substrato SAE-1:2:1, tiveram peso de matéria seca do caule superior às demais misturas, enquanto que, em ambiente protegido com tela sombrite 50%, não houve diferenças significativas entre as diferentes composições de substratos (Tabela 8).

Analisando-se o peso da matéria seca de raiz, a interação ambiente x substrato foi significativa (Tabela 1). Quando em ambiente pleno sol, as composições de substratos SAE-1:2:1, SA-1:1 e S resultaram no maior peso da matéria seca de raiz, en-

quanto em ambiente protegido com tela sombrite 50% a composição menos favorável foi SAE-1:2:1 (Tabela 9). Entretanto comparando-se os recipientes, percebe-se que mudas cultivadas nos sacos de polietileno 11x18 cm não apresentaram diferenças entre as diferentes misturas de substratos. Porém, quando produzidas em sacos de polietileno 15x20 cm, nota-se que as composição SA-1:1, SAE-1:2:1 e S foram melhores (Tabela 9). Comparando-se o tamanho de recipientes, observa-se que o saco de polietileno 15x20 cm mostrou-se superior, apenas quando foram utilizadas as composição SA-1:1 e SAE-1:2:1. Isso sugere que a composição dos substratos e o tamanho do recipiente propiciaram um melhor desenvolvimento das raízes e, conseqüentemente, maior peso de matéria seca (Tabela 9).

Tabela 5. Valores médios de diâmetro dos caules (mm) de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril*) aos 180 dias após semeadura, em função da interação ambientes x substrato dentro de sacos de polietileno 11x18 cm e 15x20 cm.

Table 5. Average values of *Hymenaea courbaril* seedling stem diameter at 180 days after sowing in function of the environment x substrate interaction within the 11x18 cm and 15x20 cm plastic bags.

Ambiente	Substratos			
	Saco de polietileno 11x18 cm			
	S	SE-2:1	SA-1:1	SAE-1:2:1
Pleno sol	4,77 a A	4,80 a A	4,67 a A	4,95 a A
Tela sombrite 50%	5,24 a A	5,27 a A	4,45 a A	4,73 a A
	Saco de polietileno 15x20 cm			
Pleno sol	4,23 b B	4,90 a B	5,25 b AB	6,00 a A
Tela sombrite 50%	5,48 a B	4,50 a B	7,00 a A	4,75 b B

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 6. Valores médios de diâmetro dos caules (mm) de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril*) aos 180 dias após semeadura, em função da interação recipiente x substrato dentro de pleno sol e de ambiente protegido com tela sombrite 50%.

Table 6. Average values of *Hymenaea courbaril* seedling stem diameter at 180 days after sowing in function of the recipiente x substrate interaction within the full sun and the protected environment with 50% black screen.

Recipiente	Substratos			
	Pleno sol			
	S	SE-2:1	SA-1:1	SAE-1:2:1
Saco de polietileno 11x18cm	4,77 a	4,80 a	4,67 a	4,95 b
Saco de polietileno 15x20cm	4,23 a	4,90 a	5,25 a	6,00 a
	Tela sombrite 50%			
Saco de polietileno 11x18cm	5,24 a	5,27 a	4,45 b	4,73 a
Saco de polietileno 15x20cm	5,48 a	4,50 a	7,00 a	4,75 a

Médias seguidas por letras distintas, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 7. Valores médios do peso da matéria seca de folhas (g) de mudas jatobá (*Hymenaea courbaril*) aos 180 dias após semeadura.

Table 7. Average values of leaf dry weight (g) of *Hymenaea courbaril* seedlings at 180 days after sowing.

Fator estudado	Tratamento	Peso de matéria seca (g)
Ambiente	Pleno sol	2,52 a
	Tela sombrite 50%	2,61 a
Substrato	S	2,15 a
	SE-2:1	2,85 a
	SA-1:1	2,19 a
	SAE-1:2:1	3,06 a
Recipiente	Saco de polietileno 11x18 cm	2,46 a
	Saco de polietileno 15x20 cm	2,66 a

Tabela 8. Valores médios do peso da matéria seca do caule de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril*) aos 180 dias após semeadura, em função da interação ambiente x substrato.

Table 8. Mean values of stem dry weight (g) of *Hymenaea courbaril* seedling at 180 days after sowing in function of the environment x substrate interaction.

Ambiente	Substrato			
	S	SE-2:1	SA-1:1	SAE-1:2:1
Pleno sol	1,54 a B	1,81 a B	1,79 a B	3,18 a A
Tela sombrite 50%	2,19 a A	2,56 a A	1,34 a A	2,17 a A

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Considerando as características avaliadas como um todo, os melhores resultados foram obtidos utilizando-se as composições de substratos contendo esterco bovino e areia. Isso, provavelmente, deve-se não apenas ao suprimento de nutrientes, mas também à melhoria de outros constituintes da fertili-

dade do solo e aeração, no fornecimento de água, entre outros. Segundo Gonçalves & Poggiani (1996), a formação do sistema radicular e parte aérea estão associadas à boa capacidade de aeração, drenagem, retenção de água e disponibilidade balanceada nos substratos.

Tabela 9. Valores médios do peso da matéria seca da raiz (g) de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril*) aos 180 dias após semeadura, em função das interações ambiente x substrato e recipiente x substrato.

Table 9. Average values of root dry weight (g) of *Hymenaea courbaril* seedling at 180 days after sowing in function of the environment x substrate and recipient x substrate interactions.

Ambiente	Substrato			
	S	SE-2:1	SA-1:1	SAE-1:2:1
Pleno sol	2,47 a AB	2,44 a B	2,53 a AB	3,76 a A
Tela sombrite 50%	2,84 a AB	2,57 a AB	3,31 a A	1,97 b B
Recipiente				
Saco de polietileno 11x18cm	2,41 a A	2,96 a A	2,20 b A	2,25 b A
Saco de polietileno 15x20cm	2,90 a AB	2,04 a B	3,64 a A	3,48 a AB

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

4 CONCLUSÕES

Para a produção de mudas de jatobá, poderá ser recomendada uma mistura de substratos contendo solo, areia e esterco (1:2:1) em sacos de polietileno 15x20 cm e a pleno sol.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAUWERS, L. R.; CAMARGO, I. P. de. Efeito de substratos sobre o desenvolvimento de mudas de paratudo e sucupira preta. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 892-893, jul. 2000 (Suplemento).

CARNEIRO, J. G. de A. **Variações na metodologia de produção de mudas florestais afetam os parâmetros morfo-fisiológicos que indicam a sua qualidade.** Curitiba: FUPEF, 1983. p. 1-40. (FUPEF. Série Técnica, n. 12.).

CARVALHO, P. E. R. Produção de mudas de espécies nativas por sementes e a implantação de povoamentos. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais.** Brasília: EMBRAPA, 2000. p. 151-174.

CASTRO, E. M.; ALVARENGA, A. A. Efeito de substratos na produção de mudas de *Mutinia calabura* L. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 20, n. 3, p. 366-370, jul./set. 1996.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental.** 12. ed. Piracicaba: Nobel, 1987. 467 p.

GONÇALVES, J. L. M.; POGGIANI, F. Substrato para produção de mudas florestais. In: SOLO-SUELO-CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13., 1996, Águas de Lindóia. **Resumos expandidos...** Águas de Lindóia: SLCS/SBCS/ESALQ/USP/CEA-ESALQ/USP/SBM, 1996. CD-Rom.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992. 352 p.

MORAES, D. A. A. de. **Princípios básicos para a formação e recuperação de florestas nativas**. Brasília: MA/ADR/PNFC, 1998. 55 p.

TIGRE, C. B. **Estudos de silvicultura especializada do nordeste**. Mossoró: ESAM, 1976. 180 p.