

Efeitos do substrato e luminosidade na emergência e desenvolvimento de mudas de jasmim-laranja (*Murraya exotica* L.).

Effect of substrate and luminosity on *Murraya exotica* emergence and seedling development

Maria de Fatima Arrigoni-Blank¹, José Luiz Sandes de Carvalho Filho²,
Arie Fitzgerald Blank³ e Antônio Lucrécio dos Santos Neto²

RESUMO

Avaliou-se o efeito de misturas de substratos [solo + areia 1:1 (TA), solo + vermiculita + esterco bovino 1:1:1 (TVE), solo + areia + esterco bovino 1:1:1 (TAE) e areia + esterco bovino 1:1 (AE)] e luminosidade (pleno sol, e ambientes protegidos com telas clarite 30% e sombrite 50%) na emergência e desenvolvimento de jasmim-laranja (*Murraya exotica* L.). As melhores porcentagens de emergência foram alcançadas quando utilizou-se a condição pleno sol e ambiente protegido com tela clarite 30%, independente das misturas de substratos. As mudas conduzidas nas misturas de substratos TVE, TAE e AE atingiram maior altura quando colocadas sob telas clarite 30% e sombrite 50% e as conduzidas no substrato TA conseguiram esses resultados somente em ambiente com tela sombrite 50%. Substratos TAE e AE proporcionaram maiores pesos de matéria seca de folhas em ambiente protegido com as telas clarite 30% e sombrite 50%. Para produção de mudas de jasmim-laranja pode-se usar os substratos TVE e TA, realizar a semeadura em pleno sol e conduzir as mudas sob tela clarite 30%.

Termos para indexação: Rutaceae, germinação, sombreamento.

ABSTRACT

ABSTRACT: The effect of substrates [soil + sand 1:1 (SS); soil + vermiculite + bovine manure 1:1:1 (SVB); soil + sand + bovine manure 1:1:1 (SSB) and sand + bovine manure 1:1 (SB)] and luminosity (full sun and environments protected with screen and 50% black screen) on emergence and development of *Murraya exotica*. The best emergence percentages were obtained at full sun and in environment protected with screen, and were not affected by the tested substrate mixtures. The seedlings growth at SVB, SSB and SB substrates obtained highest plant height when conducted in environments protected with white screen and 50% black screen and seedlings growth at SS substrate obtained this results only in 50% black screen protected environment. SSB and SB substrates proportionated highest dry weight of leaves in environments protected with both types of screen. For *M. exotica* seedling production SVB and SB substrate can be used sowing at full sun and conducting seedlings in environment protected with white screen.

Index terms: Rutaceae, germination, shading.

¹ Bióloga, M.Sc., Professora do Departamento de Engenharia Agrônoma, Universidade Federal de Sergipe.

² Estudante de Graduação em Agronomia na UFS, bolsista de Iniciação Científica do CNPq.

³ Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Professor do Dep. de Engenharia Agrônoma, Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, SE. E-mail: afblank@ufs.br.

Introdução

Murraya exotica L., pertencente à família Rutaceae, é uma pequena árvore medindo de 3-4 m de altura, nativa do sudeste da Ásia. Introduzida no Brasil com grande sucesso, é conhecida como jasmim-laranja e utilizada como uma espécie ornamental e medicinal.

Dados de literatura mostram que plantas do gênero *Murraya* tem sido amplamente utilizada na medicina tradicional do leste da Ásia, Austrália e África do Sul, onde são usadas como tônico, estimulantes, carminativo, no tratamento de gripes, febre, bronquite asmática e também em perfumaria. As suas raízes são usadas na China como analgésico e agente anticonceptivo, enquanto as folhas e casca são usadas no tratamento de diarreia (El-Sakhawy et al., 1998).

Estudos fitoquímicos de *Murraya exotica* revelaram a presença de flavonóides, cumarinas, carotenóides, alcalóides e óleo volátil, sendo que o óleo volátil de certas espécies de *Murraya* possuem atividade antimicrobiana (Barik et al., 1983; Das et al., 1990; El-Sakhawy et al., 1998).

A produção de mudas de muitas espécies ornamentais, nativas ou não, ainda não está totalmente estabelecida, necessitando de pesquisas quanto ao tipo de substratos, exigências ou não de sombreamento, tamanho de recipientes, entre outros. Fatores importantes a serem avaliados na produção de mudas são os substratos e a fertilização, podendo estes determinarem o sucesso ou o fracasso no processo.

O tamanho do recipiente e o tipo de substrato são os primeiros aspectos que devem ser investigados para se garantir a produção de mudas de boa qualidade. O tamanho do recipiente deve ser tal que permita o desenvolvimento do sistema radicular sem restrições significativas, durante o período de permanência no viveiro. Da mesma forma 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).

Os substratos em geral têm como principal função dar suporte às plantas tanto no ponto de vista físico como químico. Geralmente são constituídos por três frações, a física, a biológica e a química. As frações físico-químicas são formadas por partículas minerais e orgânicas, contendo poros que podem ser ocupados pela água e/ou ar; a fração biológica é

caracterizada pela presença da flora microbiana, fundamental no processo de nutrição das plantas (Sturion, 1981).

Para produção de mudas e cultivo de plantas medicinais, preconiza-se a utilização de adubos orgânicos. A prática da adubação orgânica, além de fornecer nutrientes para as plantas, proporciona melhoria da estrutura física do solo, aumenta a retenção de água, além de favorecer o controle biológico de pragas e doenças, devido a maior população microbiana (Lopes, 1989).

Naves (1993), estudando a produção de mudas de *Sesbania sesban* Merrill, *Cyrtostachya antisyphilitica* Mart. e *Copaifera langsdorffii* Desf., em quatro níveis de luminosidade (30, 50, 70 e 100%), constatou que *S. sesban* alcançou maior acúmulo de matéria seca total e maior diâmetro do caule a 100% de luminosidade, seguido de um aumento da área foliar sob o mesmo nível. Entretanto, a maior altura e a melhor distribuição de matéria seca para o caule foram obtidas sob 30% de luminosidade.

Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi verificar a influência da mistura de substratos e luminosidade na emergência e desenvolvimento de mudas de jasmim-laranja.

Material e Métodos

Os frutos de jasmim-laranja foram coletados em plantas encontradas no município de Barra de São Miguel-AL, beneficiados e colocados para secar no Laboratório de Fitotecnia do Departamento de Engenharia Agrônoma (DEA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Os ensaios foram implantados no Campus Rural da UFS, localizado em São Cristóvão-SE.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas, com três repetições. O fator luminosidade [(pleno sol, ambientes protegidos com telas clarite 30% (branca) e sombrite 50% (preta)] foi colocado nas parcelas e os substratos [solo + areia 1:1:1 (TA), solo + vermiculita + esterco bovino 1:1:1 (TVE), solo + areia + esterco bovino 1:1:1 (TAE) e areia + esterco bovino 1:1 (AE)] nas subparcelas.

As mudas foram cultivadas em bandejas de isopor com 128 células, utilizando-se as misturas de substratos e os três ambientes acima descritos. Cada tratamento constou de oito plantas por repetição.

As variáveis avaliadas foram: emergência e índice de velocidade de emergência (IVE) das se-

mentes (Popinigis, 1985), altura de plantas (cm), número de folhas/planta, peso de matéria seca (g) de folhas, caule e raiz aos 120 dias após semeadura.

Avaliações de emergência foram realizadas diariamente e os resultados relativos à porcentagem de emergência, foram transformados em arco seno

$$\sqrt{x/100}.$$

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

Resultados e Discussão

Análises de variâncias referente a emergência, IVE, altura de plantas, número de folhas por planta e peso de matéria seca de folha, caule, raiz e parte aérea podem ser observados nas Tabelas 1 e 2. Para a variável emergência houve diferença significativa somente entre os ambientes avaliados (Tabela 1). Para as demais variáveis houve diferença significativa quanto a interação ambiente x substrato (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Resumo das análises das variâncias para as variáveis emergência (%), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de planta (cm) e número de folhas por planta em função da mistura de substratos e luminosidade em jasmim-laranja (*Murraya exotica*). São Cristóvão-SE, UFS, 2000.

Fontes de Variação	GL	QM			
		Emergência	IVE	Altura de planta	Nº de folhas/planta
Ambiente (A)	2	1748,130**	0,1054**	1,9377**	0,9508*
Erro (a)	6	63,401	0,0017	0,0695	0,1511
Substrato (S)	3	45,848	0,0011	0,2386**	0,2326
A x S	6	159,188	0,0113**	0,2594**	0,3285**
Erro (b)	18	91,473	0,0023	0,0393	0,0796
CV (a) - (%)		15,521	18,286	8,577	14,432
CV (b) - (%)		18,644	21,148	6,452	10,475

**, * Significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância de peso de matéria seca (g) de folha, caule, raiz, parte aérea e total por planta em função da mistura de substratos e luminosidade em jasmim-laranja (*Murraya exotica*). São Cristóvão-SE, UFS, 2000.

Fontes de Variação	GL	QM				
		Peso de matéria seca				
		Folha	Caule	Raiz	Parte aérea	Total
Ambiente (A)	2	0,0345**	0,001721**	0,00930**	0,0516**	0,1031**
Erro (a)	6	0,0002	0,000005	0,00007	0,0002	0,0004
Substrato (S)	3	0,0043**	0,000187*	0,00161*	0,0058**	0,0131**
A x S	6	0,0028**	0,000145*	0,00203**	0,0041**	0,0116**
Erro (b)	18	0,0004	0,000037	0,00032	0,0006	0,0017
CV (a) - (%)		9,351	6,265	7,888	7,796	6,475
CV (b) - (%)		12,852	17,493	16,603	13,473	14,085

**, * Significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

A emergência de plântulas iniciou-se a partir dos 13 dias após a semeadura, nos diferentes ambientes e misturas de substratos, sendo que os ambientes pleno sol e tela clarite 30%, foram estatisticamente superiores, independente das misturas de substratos testadas, com 78 e 61% de germinação, respectivamente (Figuras 1 e 2).

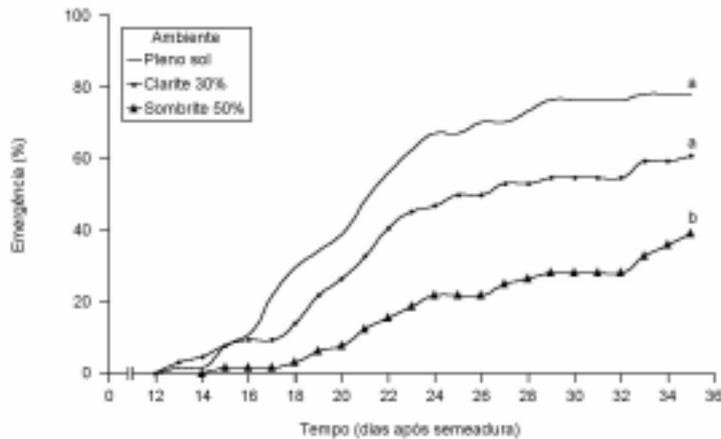


Figura 1 - Emergência de sementes de jasmim-laranja (*Murraya exotica*) durante um período de 35 dias após semeadura, em função do ambiente de luminosidade. São Cristóvão-SE, UFS, 2000.

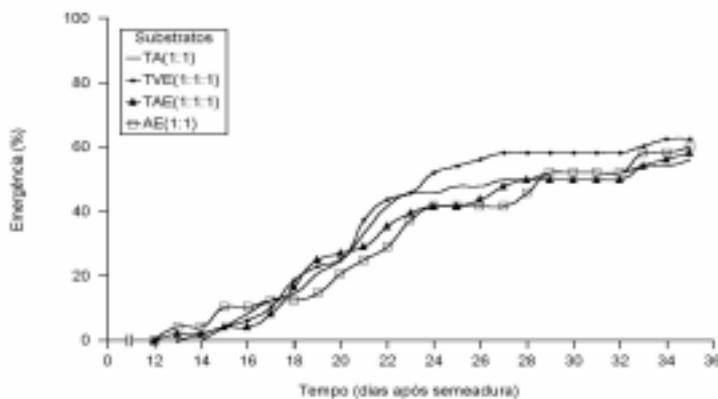


Figura 2 - Emergência de sementes de jasmim-laranja (*Murraya exotica*) durante um período de 35 dias após semeadura, em função da mistura de substratos. São Cristóvão-SE, UFS, 2000.

Em relação aos valores médios de IVE, nota-se, que o ambiente pleno sol foi estatisticamente superior ao ambiente protegido com tela sombrite 50%, em todas as misturas de substratos testadas (Tabela 3). Dentro do ambiente protegido com tela clarite 30%

a mistura de substrato TVE resultou em um IVE significativamente superior em relação às misturas TAE e TA e estatisticamente igual à mistura AE (Tabela 3). Os maiores valores de IVE para as misturas de substratos supracitados indicam que as sementes de jasmim-laranja preferem os substratos TVE e AE para emergir quando colocadas em ambiente protegido com tela clarite 30%. Analisando-se as misturas de substratos dentro de cada ambiente, percebe-se que não houve diferenças significativas entre as diferentes misturas de substratos utilizados na condição de pleno sol e ambiente protegido com tela sombrite 50%, apesar desta última condição, obter os menores IVE (Tabela 3).

Analisando as misturas de substratos, nota-se que, dentro do ambiente protegido com tela sombrite 50% a mistura TA proporcionou plantas mais altas, atingindo, aos 120 DAS, 4,00 cm (Tabela 3). Verifica-se que, no ambiente pleno sol, não houve diferenças significativas entre as misturas e substratos, no que se refere à altura de plantas, enquanto que no ambiente protegido com tela clarite 30%, as maiores alturas de plantas foram alcançadas quando utilizou-se as misturas TVE (3,46 cm) e AE (3,19 cm) (Tabela 3). A altura de planta sempre foi maior em ambiente protegido com tela sombrite 50% para todos os substratos, indicando que as plantas de jasmim-laranja adaptam-se melhor a esse ambiente na fase inicial de mudas, no que diz respeito ao porte da planta (Tabela 3). Resultados de crescimento inicial melhor em ambiente protegido com tela sombrite 50% foram observados no crescimento de mudas de calabura (*Muntingia calabura* L.) (Castro et al., 1996) e de *Guarea guidonea* (Alvarenga et al., 1998). Observa-se que a maior altura das mudas não deve ser por causa de estiolamento, já que os pesos de matéria seca de folhas por planta também foram maiores, para todos os substratos, comparando o ambiente pleno sol com o ambiente protegido com tela sombrite 50% (Tabelas 3 e 4).

Para os valores médios de número de folhas por planta, verifica-se que no ambiente pleno sol as misturas de substratos contendo esterco em sua com-

posição, foram as que proporcionaram maiores números de folhas por planta, enquanto que as mudas desenvolvidas na mistura de solo + areia (1:1) apresentaram um menor número de folhas por planta (2,0) (Tabela 4). Isto sugere que a ausência de esterco na mistura, proporcionou também, uma menor retenção de água e conseqüentemente, um menor número de folhas por planta, neste ambiente. Resultados semelhantes foram observados por Brauwiers e Camargo (2000) no desenvolvimento de mudas de

paratudo [*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur.] e sucupira-preta (*Bowdichia virgiloides* H.B.K.) ao utilizarem o substrato solo + areia, proporcionando este substrato, o menor número de folhas por planta. Entretanto, houve uma inversão quando as mudas foram mantidas em ambiente protegido com tela sombrite 50%, cuja mistura menos indicada foi a de areia + esterco (AE). Já para o ambiente com tela clarite 30%, não houve diferenças significativas entre as misturas de substratos testadas (Tabela 4).

Tabela 3 - Valores médios do índice de velocidade de emergência (IVE) e altura de plantas de jasmim-laranja (*Murraya exotica*), em diferentes substratos e condições de luminosidade. São Cristóvão-SE, UFS, 2000.*

Substratos	IVE			Altura de planta (cm)		
	Pleno Sol	Clarite 30%	Sombrite 50%	Pleno Sol	Clarite 30%	Sombrite 50%
TA	0,350 a A	0,165 c B	0,144 a B	2,77 a B	2,75 b B	4,00 a A
TVE	0,270 a A	0,317 a A	0,143 a B	2,69 a B	3,46 a A	3,44 b A
TAE	0,353 a A	0,181 bc B	0,128 a B	2,56 a B	2,80 b AB	3,16 b A
AE	0,289 a A	0,286 ab A	0,101 a B	2,70 a B	3,19 ab A	3,33 b A

* Valores com as mesmas letras maiúsculas, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 4 - Valores médios de número de folhas e peso de matéria seca de folhas por planta de jasmim-laranja (*Murraya exotica*), em diferentes substratos e condições de luminosidade. São Cristóvão-SE, UFS, 2000.*

Substratos	Número de folhas/planta			Peso de matéria seca de folhas (g)		
	Pleno Sol	Clarite 30%	Sombrite 50%	Pleno Sol	Clarite 30%	Sombrite 50%
TA	2,00 b B	2,54 a B	3,25 a A	0,067 bc C	0,142 b B	0,216 a A
TVE	2,52 ab A	3,07 a A	3,05 ab A	0,102 ab C	0,232 a A	0,184 ab B
TAE	2,21 ab A	2,62 a A	2,75 ab A	0,055 c B	0,150 b A	0,166 b A
AE	2,75 a A	3,05 a A	2,50 b A	0,131 a B	0,174 b A	0,182 ab A

*Valores com as mesmas letras maiúsculas, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Os valores médios de peso de matéria seca de folhas diferiram significativamente de acordo com o ambiente e as misturas de substratos utilizadas (Tabela 4). Mudas mantidas em ambiente de pleno sol obtiveram maiores pesos de matéria seca quando utilizou-se as misturas de substratos TVE (0,102 g) e AE (0,131 g). Em ambiente protegido com tela clarite 30% o maior peso de matéria seca de folhas foi obtido com a mistura TVE (0,232 g), enquanto que com tela sombrite 50% não houve diferenças significativas entre as misturas TA, TVE e AE, sendo que a

mistura de substratos TAE apresentou o menor peso de matéria seca.

Os valores médios do peso de matéria seca de caule, em pleno sol, foram estatisticamente iguais para todas as misturas testadas, enquanto que no ambiente protegido com tela clarite 30% os maiores valores foram alcançados nas misturas TVE (0,052 g) e AE (0,044 g). Já para o ambiente com tela sombrite 50% a mistura de substrato que proporcionou o maior peso de matéria seca de caule, foi o TA (0,054 g) (Tabela 5).

Os resultados de peso de matéria seca de raízes, nos ambientes de pleno sol e protegido com tela sombrite 50%, não apresentaram diferenças significativas entre as misturas de substratos testadas, sendo observado uma superioridade do segundo ambiente, quando utilizou-se as misturas de substratos TA e TAE. Resultados semelhantes foram observados na produção de mudas de laranjeira, cuja produção de matéria seca do sistema radicular foi maior nos substratos solo + areia (2:3) e solo + bagaço (2:3) (Toledo et al., 1997). Isso sugere que a areia proporciona uma maior porosidade no substrato, favorecendo desta forma, o crescimento e desenvolvimento de raízes. No ambiente com tela

clarite 30%, o substrato TVE foi o que proporcionou o maior peso de matéria seca de raiz (0,177 g) (Tabela 5). Acredita-se que neste ambiente, além da presença favorável do esterco na mistura, foi importante a vermiculita, já que este componente tem a capacidade de retenção de água, além de deixar a mistura de substrato mais leve, proporcionando, um maior volume de raízes e conseqüentemente maior peso de matéria seca da mesma.

Quanto à produção de matéria seca pela parte aérea, no ambiente de pleno sol, obteve-se os maiores valores ao utilizar-se as misturas de substratos AE e TVE, provavelmente devido ao maior número de folhas (Tabelas 4 e 6). No ambiente

Tabela 5 - Valores médios do peso de matéria seca de caule e raízes de mudas de jasmim-laranja (*Murraya exotica*), em diferentes substratos e condições de luminosidade. São Cristóvão-SE, UFS, 2000.*

Substratos	Peso de matéria seca de caule (g)			Peso de matéria seca de raízes (g)		
	Pleno Sol	Clarite 30%	Sombrite 50%	Pleno Sol	Clarite 30%	Sombrite 50%
TA	0,024 a B	0,035 b B	0,054 a A	0,061 a B	0,090 b B	0,142 a A
TVE	0,022 a C	0,052 a A	0,039 b B	0,087 a B	0,177 a A	0,106 a B
TAE	0,014 a B	0,035 b A	0,036 b A	0,062 a B	0,117 b A	0,110 a A
AE	0,025 a B	0,044 ab A	0,040 b A	0,095 a B	0,129 b A	0,121 a B

*Valores com as mesmas letras maiúsculas, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 6 - Valores médios do peso de matéria seca de parte aérea e total de mudas de jasmim-laranja (*Murraya exotica*), em diferentes substratos e condições de luminosidade. São Cristóvão-SE, UFS, 2000.*

Substratos	Peso de matéria seca da parte aérea (g)			Peso de matéria seca total (g)		
	Pleno Sol	Clarite 30%	Sombrite 50%	Pleno Sol	Clarite 30%	Sombrite 50%
TA	0,091 b C	0,176 b B	0,271 a A	0,152 b C	0,266 b B	0,413 a A
TVE	0,124 ab C	0,284 a A	0,223 ab B	0,211 ab C	0,461 a B	0,330 ab B
TAE	0,069 b B	0,184 b A	0,202 b A	0,130 b B	0,301 b A	0,312 b A
AE	0,155 a B	0,218 b A	0,222 ab A	0,250 a B	0,347 b A	0,343 ab A

*Valores com as mesmas letras maiúsculas, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

protegido com tela clarite 30% a mistura de substrato TVE proporcionou o maior acúmulo de matéria seca (0,284 g), e utilizando-se a tela sombrite 50%, houve o maior acúmulo de matéria seca pelos substratos TA, TVE e AE (Tabela 6). Nota-se também que, no geral, os ambientes protegidos com tela clarite 30% e sombrite 50%, foram os que proporcionaram maiores pesos de matéria seca de parte aérea. Verifica-se também que, as misturas de substratos contendo

esterco, resultaram na maior produção de matéria seca de parte aérea, semelhante ao encontrado na produção de mudas de pau-pereira (*Platycamus regnelli* Benth.) por Scalon (1992) e casaqueira [*Campomanesia rufa* (Berg) Nied.] por Arrigoni-Blank et al. (1997).

Em relação ao peso de matéria seca total, este teve comportamento semelhante ao da parte aérea, isto é, as mudas produzidas em ambiente de pleno

sol, tiveram menor produção de matéria seca total, em comparação com as cultivadas sob ambiente protegido com tela clarite 30% e sombrite 50% (Tabela 6). Essa queda no peso de matéria seca total da planta deve-se principalmente aos menores valores de peso de folhas e caule (Tabelas 4 e 5). Resultados semelhantes foram encontrados em mudas de calabura (Castro et al., 1996) entre outras (Jones e McLead, 1990).

Nota-se que é necessário que na escolha de substratos para realizar uma mistura deve-se observar que a mistura final apresenta boa capacidade em reter umidade para assim obter boa emergência e produção de biomassa seca.

Conclusões

- As melhores porcentagens de emergência são alcançadas quando utiliza-se a condição pleno sol e ambiente protegido com tela clarite 30%.
- Para produção de mudas de jasmim-laranja pode-se recomendar o uso da mistura de substratos TVE e a condução em pleno sol inicialmente e após a emergência sob tela clarite 30%.

Referências Bibliográficas

ALVARENGA, A.A. de; CASTRO, E.V.M. de; GAVILANES, M.L.; BLANK, A.F.; CAMOLESI, A.A. Desenvolvimento de mudas de guarea (*Guarea guidonea* (L.) Sleumer) sob diferentes níveis de sombreamento. **Daphne**, Belo Horizonte, v.8, n.3, p.22-26, 1998.

ARRIGONI-BLANK, M. de F.; BLANK, A.F.; LAURA, V.A.; CARVALHO, D.A. de. Efeito do substrato na produção de mudas de casaqueira [*Campomanesia rufa* (Berg) Nied.]. **Ensaio e Ciência**, Campo Grande, v.1, n.1, p.75-84, 1997.

BARIK, B.R.; DEY, A.K.; DAS, P.C.; CHATTERJEE, A.; SHOOLERY, J.N. Coumarins of *Murraya exotica* - absolute configuration of auraptanol. **Phytochemistry**, Amsterdam, v.22, n.3, p.792-794, 1983.

BRAUSWERS, L.R.; CAMARGO, I.P. de. Efeito de substratos sobre o desenvolvimento de mudas de paratudo e sucupira preta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, supl., p.892-893, 2000.

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

CASTRO, E.M. de; ALVARENGA, A.A. de & GOMIDE, M.B. Crescimento e distribuição de matéria seca de mudas de calabura (*Muntingia calabura* L.) submetidas a três níveis de irradiação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.20, n.3, p.357-365, 1996.

DAS, P.C.; MANDAL, S. & DAS, A. Aurantiamide acetate from *Murraya exotica* L.: application of two-dimensional NMR spectroscopy. **Indian Journal of Chemistry Section B**, New Delhi, v.29, p.495-497, 1990.

EL-SAKHAWY, F.S.; EL-TANTAWY, M.E.; ROSS, S.A. & EL-SOHLI, M.A. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Murraya exotica* L. **Flavour and Fragrance Journal**, Indianapolis, v.13, p.59-62, 1998.

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

JONES, R.H. & McLEAD, K.W. Growth and photosynthetic responses to range of light environments in chinese tallowtree e carolina ash seedlings. **Forest Science**, Washington, v.36, n.4, p.851-862, 1990.

LOPES, A.S. **Manual de fertilidade do solo**. São Paulo: ANDA/POTAFÓS, 1989. 153p.

NAVES, V.L. **Crescimento, distribuição de matéria seca, concentração de clorofilas e comportamento estomático de mudas de três espécies florestais submetidos a diferentes níveis de radiação fotossinteticamente ativa**. 1993. 76f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal). - Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.

POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. Brasília: Agriplan, 1985. 285p.

SCALON, S. de P.Q. **Estudo da germinação de sementes e produção de mudas de pau-pereira (*Platycyamus regnelli* Benth.)**. 1992. 63f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.

STURION, J. A. **Métodos de produção e técnicas de manejo que influenciam o padrão de**

qualidade de mudas de essências florestais.
Curitiba: EMBRAPA, 1981. 18p. (Documentos, 03).
TOLEDO, A.R.M. de; GIROTO, L.F. & SOUZA, M.

de. Efeito de substratos na formação de mudas de laranjeira (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. pera rio) em vaso. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.21, n.1, p.29-34, 1997.