

# Taxas de crescimento de mudas de quixabeira submetidas a diferentes condições de sombreamento e tipos de substratos

F. F. S. Silva<sup>1</sup>; B. F. Dantas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Campus de Ciências Agrárias/Universidade Federal do Vale do São Francisco, 56300-990, Petrolina -Pernambuco, Brasil

<sup>2</sup> Embrapa Semiárido, CEP56302-970, Petrolina -Pernambuco, Brasil

fabriciofrancisco2006@gmail.com

(Recebido em 05 de junho de 2014; aceito em 24 de agosto de 2014)

Na produção de mudas de essências florestais é importante definir técnicas que aprimorem/auxiliem não só na reposição de matas ciliares, mas que também leve em conta todos os aspectos ecológicos que entornam o manejo florestal, em especial da caatinga. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos e luminosidade na taxa de crescimento de mudas de *Sideroxylon obtusifolium* de duas procedências. Após beneficiamento, duas sementes foram semeadas em cada recipiente, preenchidos com seis diferentes substratos: solo+areia, na proporção de 1:2; solo+areia, 1:1; solo+bagaço de cana, 1:1 e os substratos descritos e acrescidos de superfosfato simples farelado na proporção de 1kg para 60L de substrato. Os recipientes foram mantidos em três intensidades de sombreamento: a céu aberto (0% de sombreamento) e em telados tipo sombrite (25% e 75% de sombreamento). Foram utilizadas seis mudas (repetições) por tratamento, com esquema fatorial 2x3x6 (dois locais de colheita; três sombreamentos; seis substratos), totalizando 216 parcelas. Aos 100 dias após a semeadura foi obtida a área foliar e peso de massa seca das folhas e parte área (PMSF e PMSPA, respectivamente), área foliar específica (AFE), razão de área foliar (RAF) e razão de peso foliar (RPF). A espessura das folhas foi reduzida em mudas de *Sideroxylon obtusifolium* mantidas sombreadas. Tendo, conseqüentemente, um aparato fotossintético reduzido. As mudas de sementes coletadas na BA apesar de deterem de altos valores de PMSF e PMSPA, também propiciaram altos valores de Razão de Peso Foliar (RPF), ou seja, detém de uma maior fração de massa seca retida nas folhas e não exportada para os demais órgãos.

Palavras-chave: Área foliar, *Sideroxylon obtusifolium*, Sapotaceae.

## Growth rates of the quixabeira seedlings submitted to different conditions of shadings and substrates

In the production of seedlings of forest trees is important to establish techniques that improve/assist not only in replacement of riparian forests, but also takes into account all environmental aspects that forest management, especially in the caatinga. The objective of this work was to evaluate the effect of different shadings and substrates on the growth rates of *Sideroxylon obtusifolium* seedlings production, of two origin sites. After beneficiation the seeds were sowed in recipients, filled up with six different substrates, which are: soil+sand, in the proportion of 1:2; soil+sand, in the proportion of 1:1; soil+sugar cane bagasse; and substrates described plus super phosphate simple in the proportion 1kg to 60L of substrate. The recipients were maintained in three different shadings, which are 0% (open air), 25% and 75% shadings. Six seedlings (replications) were evaluated in each treatment, in a 2x3x6 (origin, substrate, luminosity) factorial scheme. After 100 days the seedlings were leaf area and dry matter of leaves and shoots (PMSF e PMSPA, respectively), specific leaf area (AFE) leaf area rate (RAF) and leaf weight rate (RPF). The seedlings of *S. obtusifolium* maintained a lower thickness of the shaded leaves. The seedlings from seeds collected in BA despite holding high values of PMSF and PMSPA, also show high values RPF, holds a larger fraction of dry mass retained on the leaves and not exported to other plant parts.

Keywords: Leaf area, *Sideroxylon obtusifolium*, Sapotaceae.

## 1. INTRODUÇÃO

Para a produção de mudas, é essencial um estudo das potencialidades das espécies nativas na recuperação de ambientes com algum tipo de perturbação, baseando-se em parâmetros técnicos consistentes e bem elaborados. Para tanto, a muda deve ser de excelente qualidade, resultando em um produto livre de patógenos e que se estabeleça eficientemente após o plantio [1; 2]. Negreiros et al. [3], salientaram a conveniência da associação de materiais orgânicos,

especialmente em mistura com o solo, para melhorar a textura do substrato e, dessa maneira, propiciar boas condições físicas e fornecer os nutrientes necessários ao desenvolvimento das raízes e da muda.

A análise de crescimento se baseia fundamentalmente no fato de que cerca de 90%, em média da massa seca acumulada pelas plantas ao longo do seu crescimento, resulta da atividade fotossintética, o restante são resultados da absorção de nutrientes minerais. A análise de crescimento permite avaliar o crescimento final da planta como um todo e a contribuição dos diferentes órgãos no crescimento total, além de identificar características que, no crescimento inicial, indiquem possibilidade de aumento no rendimento da planta adulta, favorecendo os trabalhos de melhoramento na busca por materiais mais produtivos [4; 5].

A quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. – Sapotaceae) pode ser utilizada para diversos fins, dentre eles temos o de arborização urbana [6], recuperação de mata ciliar [7;8]. Estudos farmacológicos comprovam a ação hipoglicemiante [9], mostrando também que a planta é rica em triterpenos e esteróides [10]. Deste modo, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do substrato e sombreamento sobre a produção de mudas de quixabeira de duas procedências.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos de quixabeira foram coletados de oito plantas matrizes nos municípios de Boa Vista - Paraíba (7° 15' 32" S, 36° 14' 24" W) e Juazeiro - Bahia (9° 24' 50" S, 40° 30' 10" W), no primeiro bimestre de 2009, sendo beneficiados no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) da UFPB, campus II Areia-PB e Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semiárido (LASESA), Petrolina-PE, respectivamente. Durante o beneficiamento, as sementes foram colocadas em baldes de plástico com água durante 24h, para o amolecimento da polpa. Em seguida foram maceradas sobre peneira em água corrente para retirada da polpa e, posteriormente, foram secadas em local ventilado e protegido do sol durante sete dias, atingindo aproximadamente 10% de umidade para os dois lotes.

Previamente a instalação dos testes, as sementes foram desinfetadas e escarificadas mecanicamente do lado oposto ao hilo, com o auxílio de uma minirretífica, facilitando assim a embebição de água pela semente durante a germinação. A desinfestação constituiu-se de lavagem em álcool a 70% por 1 minuto, seguida de lavagem em água corrente por 1 minuto, e, por último, em solução de hipoclorito de sódio (1% de cloro ativo) por 1 minuto, e lavagem em água corrente por mais 1 minuto. Em seguida foram semeadas duas sementes em cada recipiente, o qual foi representado por um saco de polietileno de volume de 2 litros, preenchidos com seis diferentes tipos de substratos: solo+areia, na proporção de 1:2 (S1A2); solo+areia, na proporção de 1:1 (S1A1); solo+bagaço de cana, na proporção de 1:1 (S1B1) e os substratos descritos, acrescidos de superfosfato simples farelado, de acordo com Amorim et al. [11], na proporção de 1kg para 60L de substrato (S1A2/P, S1A1/P, S1B1/P, respectivamente).

Os recipientes foram mantidos em três diferentes intensidades de luz, a céu aberto (0% de sombreamento) e em telados tipo sombrite (25% e 75% de sombreamento). Aos 100 dias após a semeadura (DAS) foi obtida a área foliar (AF), peso da massa seca da folha e parte área (PMSF e PMSPA, respectivamente). A partir dos dados obtidos, foi calculada a área foliar específica (AFE), razão de área foliar (RAF) e razão de peso foliar (RPF), de acordo com Benincasa [4].

Foram utilizadas seis mudas (repetições) por tratamento, com esquema fatorial 2x3x6 (duas procedências; três sombreamentos; seis substratos), totalizando 216 parcelas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os dados de emergência houve interação significativa entre a procedência das sementes e sombreamento das mudas. A FV sombreamento\*substrato apresentou significância para as variáveis, AF, AFE, RPF, enquanto que a FV procedência\*substrato apenas para a variável AF (Tabela 1).

Tabela 1: Valores de quadrado médio da análise de variância e significância de variáveis de crescimento de mudas de *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. [Sapotaceae] de diferentes procedências e submetidas a diferentes sombreamentos e substratos.

Fonte de variação <sup>a</sup>	SPAD	AF	PMSPA	RAF	AFE	RPF
Procedência (P)	262,82 * <sup>b</sup>	521,97 **	0,038 *	20169,81 **	2067,96 <sup>ns</sup>	0,073 *
Sombreamento (So)	400,62 **	43,66 <sup>ns</sup>	0,026 *	33381,58 **	123514,7 **	0,029 <sup>ns</sup>
Substrato (Su)	990,00 **	491,91 **	0,030 **	1233,52 <sup>ns</sup>	9607,56 <sup>ns</sup>	0,067 **
P*So	226,46 **	5,04 <sup>ns</sup>	0,021 *	7518,65 **	8427,89 <sup>ns</sup>	0,015 <sup>ns</sup>
P*Su	86,16 <sup>ns</sup>	44,38 *	0,005 <sup>ns</sup>	3236,02 <sup>ns</sup>	12406,08 <sup>ns</sup>	0,019 <sup>ns</sup>
So*Su	96,74 <sup>ns</sup>	44,14 **	0,009 <sup>ns</sup>	2025,60 <sup>ns</sup>	14173,75 *	0,032 *
P*So*Su	40,90 <sup>ns</sup>	14,60 <sup>ns</sup>	0,013 *	1457,89 <sup>ns</sup>	6191,69 <sup>ns</sup>	0,023 <sup>ns</sup>
CV %	27,24	48,31	92,28	34,88	46,02	17,46

<sup>a</sup> SPAD= Teor de Clorofila; AF= Área Foliar; PMSPA= Peso de Massa Seca da Parte Aérea; RAF= razão de área foliar; AFE= área foliar específica; RPF= razão de peso foliar. <sup>b</sup> ns; \*, \*\* = não significativo, significativo a 5%, e 1%, respectivamente.

Existe variação acentuada entre os valores médios de coeficiente de variação (CV) entre as diferentes variáveis, determinando, assim, a necessidade de se considerar, na avaliação do coeficiente de variação, não só a variável em estudo, mas também a espécie e o tipo de experimento instalado, além do tempo de avaliação e número de repetições utilizados na experimentação. Além disso, o CV, dependendo da variável em estudo, pode ser considerado muito alto quando apresenta valores acima de 90%, considerando espécies florestais. Devido à grande variabilidade da espécie estudada, algumas análises apresentaram CV alto e muito alto (CV>50%). Provavelmente, devido a esse resultado, algumas das análises não apresentaram resultados significativos [12].

Uma característica muito importante da AF é a sua utilização em análises de crescimento de plantas. Variáveis fisiológicas, como: RAF, AFE, RPF, entre outros, são derivados a partir de estimativas da área foliar. Essas variáveis são, usualmente, empregadas para fazer inferência sobre padrões de crescimento e desenvolvimento, eficiência fotossintética e quantificação de variações no crescimento das plantas devido a diferenças genéticas ou ambientais [13]. Na Tabela 2, são mostrados os valores de AF em mudas de *S. obtusifolium*, nas quais o sombreamento não interferiu nas mesmas. O substrato S1A1/P propiciou uma maior AF, o mesmo foi observado para aquelas mudas de sementes provenientes da BA. A expansão da folha sob-baixa luminosidade é relatada frequentemente e indica a maneira da planta de compensar, aproveitando melhor a baixa luminosidade [14].

Tabela 2: Área Foliar (dm<sup>2</sup>) de mudas de *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. [Sapotaceae] submetidas a diferentes sombreamentos e substratos.

Substratos	Sombreamentos (%)			Média	Procedência		
	0	25	75		BA	PB	Média
S1A2/P	7,29bAB*	10,62abA	5,87cB	7,924 bc	9,02bcA	6,83bcA	7,92bc
S1A1/P	16,13aA	15,51aA	13,71aA	15,117 a	19,06aA	11,17aB	15,12a
S1A1	5,92bB	12,66aA	11,33abA	10,207 b	11,15bA	9,1abA	10,21b
S1A2	7,95bA	6,33bcA	8,52bcA	7,602 bc	9,22bcA	5,99bcB	7,60bcd
S1B1	4,23bA	6,76bcA	4,40cA	5,360 cd	5,90cA	4,96cA	5,36cd
S1B1/P	4,20bA	5,17cA	4,86cA	4,777 d	5,28cA	4,33cA	4,78d
Média	7,99 A	9,51 A	8,33 A		10,27 A	7,07 B	

\*Médias seguidas pela mesma, para cada variável, letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Benincasa [4], a AF é o componente morfológico e o PMSF é o anatômico da razão de área foliar (RAF), porque relaciona a superfície com o peso da massa seca da folha. Quanto menor a RAF, maior será a eficiência da planta em produzir biomassa. Desse modo, a RAF de mudas de *S. obtusifolium*, mantidas a pleno sol apresentaram menores valores que as sombreadas (Tabela 4), confirmando os dados apresentados na Tabela 3, onde o PMSPA foi superior para as mudas a pleno sol. Resultado semelhante encontrado por Marimom et al. [15], que ao trabalharem com mudas de *Brosimum rubescens* Taub. (Moraceae), constataram que aquelas mantidas a pleno sol (0% sombreamento), estiveram propícias a uma maior eficácia na produção de massa seca foliar do que as mudas mantidas sombreadas. Farias et al. [16] relatam uma menor RAF para mudas de *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke (Fabaceae) mantidas a 0% sombreamento durante 120 DAS.

Tabela 3: Peso de Massa Seca da Parte Aérea (g) de mudas de *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. [Sapotaceae] submetidas a diferentes sombreamentos e substratos.

Procedência	Sombreamentos (%)			Média
	0	25	75	
BA	0,146 aA	0,083 aB	0,078 aB	0,102 a
PB	0,076 Ba	0,074 aA	0,073 aA	0,074 b
<b>Substratos</b>				
S1A2/P	0,102 abA	0,081 aA	0,046 abA	0,076 b
S1A1/P	0,185 aA	0,112 aB	0,130 aAB	0,142 a
S1A1	0,063 bA	0,102 aA	0,103 abA	0,090 ab
S1A2	0,092 bA	0,072 aA	0,082 abA	0,082 b
S1B1	0,058 bA	0,063 aA	0,035 bA	0,054 b
S1B1/P	0,148 abA	0,041 aB	0,044 abB	0,073 b
Média	0,111 A	0,078 AB	0,075 B	

\*Médias seguidas pela mesma, para cada variável, letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4: Razão de Área Foliar ( $dm^2 \cdot g^{-1}$ ) de plântulas de *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. [Sapotaceae] submetidas a diferentes sombreamentos e substratos.

Procedência	Sombreamentos (%)			Média
	0	25	75	
BA	85,66 aB	139,52 aA	143,66 aA	123,61 a
PB	88,11 aB	116,52 bA	104,80 bAB	103,72 b
<b>Substratos</b>				
S1A2/P	82,261 aB	134,738 aA	136,580 aA	117,86 a
S1A1/P	94,970 aB	141,035 aA	107,710 aAB	114,17 a
S1A1	96,357 aB	138,698 aA	114,326 aAB	117,64 a
S1A2	89,999 aA	103,728 aA	116,659 aA	103,46 a
S1B1	75,737 aB	114,042 aAB	134,388 aA	108,91 a
S1B1/P	78,737 aB	135,899 aA	132,616 aA	117,84 a
Média	86,89 B	128,02 A	123,08 A	

\*Médias seguidas pela mesma, para cada variável, letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A RAF está relacionada com a área em  $\text{dm}^2$  necessária para se formar um grama de massa seca. Esta medida de crescimento pode ser desmembrada em dois componentes: área foliar específica (AFE) e razão de peso foliar (RPF). A AFE é expressa pela razão entre a área foliar e a massa seca das folhas, refletindo na espessura das folhas. Levando em conta que as folhas são os centros de produção de massa seca (fotossíntese) e que o resto da planta depende da exportação de material da folha, a razão de peso foliar (RPF) expressa a fração de massa seca não exportada das folhas para o resto da planta [4].

Uma elevada AFE foi constatada em mudas de *S. obtusifolium* mantidas sombreadas (Tabela 5). Isso significa que as mesmas apresentaram uma menor espessura das folhas, resultando na redução do aparato fotossintético. [1;17], que ao trabalharem com *Cryptocarya aschersoniana* Mez (Lauraceae), *Protium widgrenii* Engl. (Bursaceae), *Mikania glomerata* Spreng. (Asteraceae), respectivamente, observaram um aumento da espessura foliar na medida em que a intensidade luminosa ampliava.

Tabela 5: Área foliar específica ( $\text{dm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ ) de mudas de *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. [ Sapotaceae] submetidas a diferentes sombreamentos e substratos.

Procedência	Sombreamentos (%)			Média
	0	25	75	
BA	125,065 aB	212,463 aA	216,416 aA	185,76 a
PB	138,923 aB	183,158 aA	211,597 aA	179,39 a
<b>Substratos</b>				
S1A2/P	130,14 aB	194,08 aAB	232,36 abA	185,53 a
S1A1/P	151,98 aA	200,18 aA	161,56 bA	171,24 a
S1A1	133,29 aA	201,00 aA	176,87 bA	172,57 a
S1A2	137,99 aA	186,50 aA	169,36 bA	164,62 a
S1B1	122,14 aB	190,59 aAB	282,05 aA	197,17 a
S1B1/P	109,63 aB	214,51 aA	283,71 aA	208,08 a
Média	131,99 B	197,81 A	213,86 A	

\*Médias seguidas pela mesma, para cada variável, letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As mudas de sementes coletadas na BA expressam uma maior fração de massa seca retida nas folhas e não exportada para os demais órgãos. As mudas de *S. obtusifolium* quando avaliadas a RPF não houve diferença significativa entre os valores de sombreamento (Tabela 6). Comportamento similar foi observado por Scalon et al. [18], que ao trabalharem com *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) [Pitangueira] observaram que as mudas desta espécie crescem melhor sob condição de luz plena (0% sombreamento).

Tabela 6: Razão de Peso Foliar ( $g^1.g^{-1}$ ) de mudas de *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. [ Sapotaceae] submetidas a diferentes sombreamentos e substratos.

Procedência	Sombreamentos (%)			Média
	0	25	75	
BA	0,661 aA	0,664 aA	0,611 bA	0,68 a
PB	0,707 bA	0,660 aA	0,675 aA	0,64 b
<b>Substratos</b>				
S1A2/P	0,67 aA	0,78 aA	0,64 aA	0,67 a
S1A1/P	0,67 aA	0,70 aA	0,67 aA	0,68 a
S1A1	0,73 aA	0,72 aA	0,71 aA	0,72 a
S1A2	0,66 aAB	0,59 aB	0,71 aA	0,65 ab
S1B1	0,62 aA	0,61 aAB	0,48 bB	0,58 b
S1B1/P	0,74 aA	0,64 aAB	0,58 abB	0,65 ab
Média	0,68 A	0,66 A	0,64 A	

\*Médias seguidas pela mesma, para cada variável, letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

#### 4. CONCLUSÃO

A adição do superfosfato simples ao substrato solo+areia propicia uma maior área foliar em mudas de *S. obtusifolium*;

A espessura das folhas foi reduzida em mudas de *S. obtusifolium* mantidas sombreadas, tendo, conseqüentemente, um aparato fotossintético reduzido;

As mudas de sementes procedentes da BA detêm de uma maior fração de massa seca retida nas folhas e não exportada para os demais órgãos.

- Almeida LP, Alvarenga AA, Castro EM, Zanela SM, Vieira CV. Crescimento inicial de plantas de *Cryptocaria aschersoniana* Mez. submetidas a níveis de radiação solar. *Ciência Rural*. 2004 Jan-Fev;34(1):83-88.
- Scremin-Dias E. (Org.). Produção de mudas de espécies florestais nativas: manual. Campo Grande: UFMS; 2006. 59p.
- Negreiros JRS, Alvares VS, Braga LR, Bruckner CH. Diferentes substratos na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo. *Revista Ceres*. 2004 Mar-Abr;51(294):243-49.
- Benincasa MMP. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. 2ª ed. Jaboticabal: FUNEP; 2003. 41p.
- Lima JF, Peixoto CP, Ledo CAS. Índices fisiológicos e crescimento inicial de mamoeiro (*Carica papaya* L.) em casa de vegetação. *Ciência e agrotecnologia*. 2007 Set-Out;31(5):1358-63.
- Dantas IC, Souza CMC. Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: inventário e suas espécies. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. 2004 Jul-Dez;4(2) - [citado em 2 fev 2014]. Disponível em: <http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/arborizaurbana.pdf>.
- Ferraz JSF, Albuquerque UP, Meunier IMJ. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do riacho do Navio, Floresta, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 2006 Jan-Mar; 20(1):125-34.
- Ribeiro-Filho AA, Funch LS, Rodal MJN. Composição florística da floresta ciliar do rio mandassaia, parque nacional da chapada diamantina, Bahia, Brasil. *Rodriguésia*. 2009 Abr-Jun;60(2):265-76.
- Naik SR, Barbosa Filho JM, Dhuleya JN, Deshmukh V. Probable mechanism of mechanism of hypoglycaemic activity of bassic acid, a natural product isolated from *Bumelia sartorum*. *Journal of Ethnopharmacology*. 1991 May-June;33(1-2):37-44.
- Barbosa Filho JM. Quimiodiversidade e potencialidade farmacológica da flora paraibana. *Caderno de Farmácia*. 1997 Jan;13(2):85-102.

11. Amorim IL, Davide AC, Ferreira RA, Chaves MMF. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e mudas de *Senna multijuga* var. *lindleyana* (Gardner) H. S. Irwin & Barneby – Leguminosae Caesalpinioideae. *Revista Brasileira de Botânica*. 2008 Jul-Set;31(3):507-16.
12. Garcia CH. Tabelas para classificação do coeficiente de variação. (Circular Técnica, 171). Piracicaba: IPEF; 1989. 12p.
13. DaFonseca CEL, Conde RDC. Estimativa da área foliar em mudas de mangabeira *Hancornia speciosa* (Gom.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 1994 Abr;29(4):593-99.
14. Campos MAA, Uchida T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 2002 Mar;37(3):281-88.
15. Marimon BS, Felfili JM, Marimon Júnior BH, Franco AC, Fagg CW. Desenvolvimento inicial e partição de biomassa de *Brosimum rubescens* Taub. (Moraceae) sob diferentes níveis de sombreamento. *Acta Botanica Brasílica*. 2008 Out-Dez;22(4):941-53.
16. Farias VCC, Varela VP, Costa SS, Batalha LFP. Análise de crescimento de mudas de cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis* (Ducke) Ducke) cultivadas em condições de viveiro. *Revista Brasileira de Sementes*. 1997 Jul-Dez;19(2):192-99.
17. Castro EM. Alterações anatômicas, fisiológicas e fitoquímicas em *Mikania glomerata* Sprengel (GUACO) sob diferentes fotoperíodos e níveis de sombreamento. (Tese Doutorado). Lavras: UFLA, 2002. 221p.
18. Scalon SPQ, Scalon Filho H, Rigoni MR, Veraldo F. Germinação e crescimento de mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) sob condições de sombreamento. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2001 Dez;23(3):652-55.