

**Comparação dos tratamentos sol pleno e casa de vegetação no crescimento de
Copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf)**

**José Evanaldo Lima Lopes¹, Mara Alice Maciel dos Santos², André Luiz Torres de
oliveira², José Valcéllo Pinheiro², Antônio Marcos Esmeraldo Bezerra³**

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de tratamentos pleno sol e casa de vegetação no crescimento e no número de folhas em Copaíba. Para isso as sementes foram submetidas a um experimento inteiramente ao acaso com dois tratamentos (sol pleno e casa de vegetação) com 25 parcelas cada e com nove observações realizadas a cada sete dias de onde foram realizadas a medição da altura das plantas e a contagem do número de folhas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, cujos valores obtidos foram submetidos á análise de regressão para comparar e avaliar em qual dos dois tratamentos aplicados à copaíba apresentou melhor desenvolvimento (altura e número de folhas) sol pleno ou casa de vegetação Diante dos resultados observou-se que de um modo geral o tratamento mais eficaz foi o tratamento sol pleno, com maiores médias tanto para altura das plantas de copaíba quanto ao número de folhas logo é o tratamento que deve ser empregado por produtores de mudas da referida espécie vegetal.

Palavras-chave: dormência. germinação. pleno sol. planta medicinal.

Comparison of treatments and full sun greenhouse growth Copaiba (*Copaifera langsdorffii* Desf)

Abstract: This study aimed to evaluate the influence of treatments and unshaded greenhouse on growth and leaf number in Copaiba. For this, the seeds were subjected to a randomized experiment with two treatments (full sun and greenhouse) with 25 plots each, with nine observations taken every seven days where I made the measurement of plant height and count the number leaves. The experimental design was randomized, whose values were subjected to regression analysis to compare and evaluate which of the two treatments showed better copaíba development (height and leaf number) full sun or a greenhouse on the results observed that in general the most effective treatment was the treatment full sun, with the highest averages for both plant

height Copaiba on the number of leaves is just the procedure that must be employed by producers of seedlings of the plant species.

Keywords: dormancy. germination. full sun. herbalism.

-
1. Graduado em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará
 2. Graduandos do curso de Agronomia pela Universidade Federal do Ceará
 3. Professor Doutor da disciplina de Experimentação Agrícola da Universidade Federal do Ceará.

Introdução

Copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf) é uma árvore pertencente à família das fabáceas, subfamília Caesalpinioideae, decídua a semidecídua, heliófila, seletiva xerófita, com grade poste em altura e também conhecido por diversos nomes como, bálsamo, caobi, capaíba, capaúba, coopaíba, copaí, copaíba preta, copaíba da várzea, copaíba vermelha, copaiqueira, copaiqueira de minas, copaúba, copaúva, capiúva, oleiro, óleo, óleo amarelo, óleo capaíba, óleo copaíba, óleo pardo, óleo vermelho, óleo de copaúba, pau óleo, pau de copaíba, pau óleo do sertão, podoi, copaibo, cupay, kupay, copaíba da várzea, cupaúva, cupiúva, óleo de copaíba, pau dóia, pau óleo de copaíba de copaíba (CARVALHO, 2003). É uma espécie secundária tardia a clímax, caracterizando-se como espécie heliófita tolerante a sombra. Copaíba" e "copaiqueira" vêm do termo tupi

kupa'iwa. "Pau-de-óleo" é uma referência ao óleo extraído de seu caule.

Ocorre em quase todo Brasil, e no Ceará, as caatingas do sul do estado, na Serra do Araripe e na Serra da Ibiapaba, a copaíba, caracteriza-se por ser uma planta arbórea de porte médio de 10-15 m de altura. As folhas são rígidas e de tamanho médio e as flores de coloração branca com potencial melífero. Os frutos abrem e expõe a semente aderida a uma mucilagem que faz com que a disseminação ocorra a longas distâncias através dos pássaros e dos animais silvestres.

Segundo PEREIRA (2011) esta planta não perde totalmente as folhas na época seca fornecendo sombra aos animais podendo ser utilizada em programas de recuperação de áreas degradadas e em sistemas agroflorestais. Quanto ao uso a madeira pode ser utilizada na construção civil, sendo as flores apícolas e o óleo utilizado na forma de chá como anti-

séptico, cicatrizante e expectorante (CARVALHO, 2003).

A espécie pode ser empregada na arborização rural e urbana, para plantio em áreas degradadas e de preservação permanente, assim como na fabricação de móveis, entretanto o sucesso do plantio e do estabelecimento inicial de espécies arbóreas nativas com fins econômicos ou conservacionistas depende, em grande parte, da qualidade morfofisiológica de suas mudas (LORENZI, 2002).

Apresenta propriedades medicinais: adstringente, antibiótico, anti-inflamatório, antimicrobiano, anti-séptica, cicatrizante da pele e do couro cabeludo, desinfetante, diurético, energizante, expectorante, laxante, tônico. O óleo-resina de copaíba contém até 15% óleos voláteis do petróleo, o restante são resinas e ácidos. Os ativos responsáveis pela atividade biológica são aos sesquiterpenos (mais de 50% da óleo-resina), diterpenos e ácidos terpênicos. É a maior fonte natural conhecida de cariofileno (importante anti-inflamatório) (RAIN TREE, 2008).

De eficácia já comprovada, pelo uso experimental, por grande parte das comunidades nativas da Amazônia, começa a ter suas propriedades terapêuticas alardeadas em toda a parte.

Tem origem no caule da árvore. O óleo de copaíba é um fabuloso bactericida e anti-inflamatório. Existem registros na literatura científica afirmando que o referido óleo pode ser utilizado com êxito no tratamento de diversos tipos de câncer. É utilizada tradicionalmente pelos nativos da Amazônia, internamente (com restrições) e externamente, no tratamento de ferimentos, inflamações e infecções, entre outros. Também podem ser encontradas em florestas tropicais secas.

A demanda crescente por espécies florestais nativas para formação de reflorestamentos comerciais ou com fins conservacionistas gera cada vez mais uma necessidade de produção de mudas dessas espécies cujo sucesso depende do conhecimento prévio de suas características de desenvolvimento (CUNHA *et al.*, 2005).

Para PEREIRA (2011) os estudos sobre o desenvolvimento de mudas de copaíba são incipientes e escassos devendo ser utilizadas mudas com tamanho superior a um metro. Segundo MELO & CUNHA (2008) o crescimento de algumas espécies em ambientes com diferentes luminosidades está relacionado à capacidade de ajustar seu

comportamento fisiológico para aumentar a aquisição de recursos nestes ambientes, já que a luminosidade controla os processos responsáveis pelo acúmulo de matéria seca, contribuindo para o crescimento das mudas. Com isso, o crescimento inicial é fator determinante, pois através da análise do crescimento de uma espécie é possível estudar a sua adaptabilidade às condições climáticas de determinada região (BENICASA, 2003).

As plantas, desde a germinação, são influenciadas por uma série de fatores ambientais, dentre os quais a luz exerce um papel de destaque por interferir sobre todos os estágios do desenvolvimento (GOMES et al. 1978; INOUE et al., 1979; FELIPPE 1979; AUGSPURGER, 1984; OSUNKOYA et al., 1984). SWAINE & WHITMORE (1988), propuseram separar as espécies florestais em espécies pioneiras ou heliófilas, que necessitam de níveis moderados ou altos de radiação solar para germinação e crescimento, e em espécies clímax ou umbrófilas, que são consideradas tolerantes ao sombreamento, podendo germinar, sobreviver e se desenvolver sob dossel fechado, onde os níveis de radiação solar são baixos.

A disponibilidade de luz (sombreamento) e o tipo de substrato são alguns dos fatores que influenciam o desenvolvimento de mudas em fase de viveiro. A luz exerce papel de destaque sobre todos os estágios do desenvolvimento vegetal (SILVA *et al.*, 2007). Segundo SCALON *et al.* (2003), os diferentes graus de luminosidade causam, em geral, mudanças morfológicas e fisiológicas na planta, sendo que o grau de adaptação é ditado por características particulares de cada espécie em interação com seu meio.

Há uma grande diversidade de respostas das plantas à energia luminosa. Sua aclimação à luz incidente ocorre no sentido de maximizar o ganho total de carbono, entretanto essa resposta pode variar consideravelmente entre espécies, de acordo com sua capacidade de aclimação e a dependência da quantidade ou qualidade da luz (PACHECO & PAULILO, 2009).

O substrato é um insumo importante dentro do sistema de produção de mudas. Diferentes materiais têm sido usados para sua composição, como a casca de arroz carbonizada, serragem, turfa, vermiculita, composto orgânico, esterco bovino, moinha de carvão, material de

subsolo, bagaço de cana, acícula de pinus e areia lavada (COSTA et al., 2005). O estudo do arranjo percentual desses componentes é de grande importância, já que poderão ser fonte de nutrientes além de fornecerem suporte estrutural ao desenvolvimento radicular da planta. Dessa forma, algumas propriedades químicas e físicas devem ser consideradas na escolha do substrato, como sua capacidade de retenção de água, porosidade, teor nutricional e capacidade de troca de cátions, além do baixo custo e disponibilidade nas proximidades da região de consumo (GOMES & SILVA, 2004).

Segundo afirma COSTA et al. (2005) o substrato é um insumo importante dentro do sistema de produção de mudas. Diferentes materiais têm sido usados para sua composição, como a casca de arroz carbonizada, serragem, turfa, vermiculita, composto orgânico, esterco bovino, moinha de carvão, material de subsolo, bagaço de cana, acícula de pinus e areia lavada.

De acordo com LACERDA et al. (2006), inúmeros substratos em sua constituição original ou combinada são usados atualmente para propagação de espécies florestais via seminal ou

vegetativa, onde maior ênfase tem sido dada à pesquisa de diferentes combinações de substratos, que influenciam o desenvolvimento das mudas produzidas. Vários resultados sobre substratos que proporcionam maior qualidade das plantas são encontrados em diferentes espécies, como a areia para mudas de *Annona crassiflora* (CAVALCANTE et al., 2008), mistura de 40% de esterco bovino e 60% de serragem para *Ilex paraguariensis* (WENDLING et al., 2007).

O sombreamento artificial realizado através do uso de telas do tipo “sombrite” é um método muito utilizado no estudo das necessidades luminosas das diferentes espécies em condições de viveiro, por ser uma prática capaz de isolar e quantificar o efeito da intensidade luminosa e fornecer às parcelas experimentais condições uniformes de iluminação, quando comparadas aos estudos em condições naturais (RÊGO; POSSAMAI, 2006). Estudos relacionando a disponibilidade da radiação luminosa para produção de mudas de espécies arbóreas de boa qualidade são de extrema importância para o desenvolvimento das atividades florestais (LIMA et al., 2010), sendo a prática de sombreamento artificial

realizada por meio do uso de telas de sombreamento, um método muito utilizado no estudo das necessidades luminosas das diferentes espécies em condições de viveiro.

A respeito do sombreamento, pesquisas sobre o crescimento de mudas de espécies arbóreas nativas têm sido realizadas visando a resposta das mesmas sob diferentes condições de luminosidade. Segundo SILVA *et al.* (2007) mudas de *Hymenaea parvifolia* apresentaram maior produção de massa seca sob 50% de sombreamento, enquanto DANTAS *et al.* (2009) observaram que mudas de *Caesalpinia pyramidalis* não foram influenciadas pela luminosidade à qual foram submetidas.

Vários trabalhos utilizando o envelhecimento artificial têm sido realizados com o intuito de avaliar as alterações que ocorrem em sementes e plântulas. No entanto, MELLO & TILLMAN (1987) mencionam que uma das maiores dificuldades para se padronizar o teste é a grande variação de temperatura empregada na sua realização.

A espécie vem sofrendo uma intensa exploração de forma predatória, baseada em atividades puramente extrativistas. Portanto, faz-se necessário

buscar alternativas para assegurar a renovação das populações naturais ainda existentes (OLIVEIRA *et al.*, 2012). Do ponto de vista da tecnologia de sementes, a maior dificuldade encontrada com a espécie está na preservação da qualidade fisiológica das sementes durante o armazenamento, uma vez que estas apresentam longevidade relativamente curta (DAVIDE *et al.*, 1995).

Diante do exposto e devido à importância desta espécie objetivou-se avaliar o crescimento inicial de mudas de copaíba em duas condições de ambientais (estufa e sol pleno).

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no Núcleo de Ensino e Pesquisa em Agricultura Urbana (NEPAU) do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (UFC) no período de março a junho de 2010. Os frutos foram coletados de plantas matrizes existentes na Reserva Natural Serra das Almas localizada no município de Crateús, CE. Após coletados, os frutos foram transportados para o Laboratório de Análise de Sementes (LAS/CCA/UFC) para realização dos processos de extração, beneficiamento e tratamento pré-germinativo (Escarificação

Mecânica em lixa nº 80 na lateral da semente) para superação da dormência imposta pela impermeabilidade do tegumento à entrada de água.

Após a aplicação dos tratamentos efetuou-se a semeadura em duas bandejas plásticas de 67 células contendo como substrato areia e esterco bovino curtido na proporção volumétrica de 3:1 (v/v). A semeadura foi realizada acondicionando uma semente a cada célula para a seleção de 50 plântulas com tamanho e número de folhas padronizadas para serem dispostas nos dois ambientes estudados [Sol pleno (SP) e Estufa (EST)]. Após o estabelecimento da germinação (14 dias após semeadura), as mudas foram repicadas para sacos de polietileno de 12 x 30 cm contendo o mesmo substrato utilizado na semeadura.

Para montagem do experimento as mudas foram dispostas em um delineamento inteiramente casualizado com 05 repetições de 05 plântulas por tratamento distribuídas nos dois ambientes sol pleno e estufa. Para análise do crescimento foram mensuradas semanalmente a altura (ALT) e número de folhas (NF) durante um período 56 dias.

Resultados e Discussão

De acordo com a análise de variância verifica-se interação significativa entre ambiente e período nas duas variáveis analisadas no experimento, a destacar, altura e número de folhas, evidenciando uma dependência entre os fatores (Tabela 1).

Tabela 01 – Quadrados médios e coeficientes de variação (CV) referentes à altura (ALT), número de folhas (NF) de *Copaifera langsdorffii* em dois ambientes (sol pleno e casa de vegetação) durante nove períodos de avaliação. Fortaleza-CE.

FV	GL	QM	
		ALT	NF
Ambiente (A)	1	1,41	20,73*
Resíduo (a)	8	-	-
Período (P)	8	19,08**	26,18 **
Interação AxP	8	0,39**	2,41 **
Resíduo (b)	64	-	-
CV(a) (%)		24,86	23,65
CV(b) (%)		3,91	10,31

**significativo a 1% de probabilidade

* significativo a 5% de probabilidade

Com relação á altura verificou-se ajustes cúbicos nas duas condições ambientais. Entretanto, não constatou-se diferença significativa entre os ambientes, revelando que as plantas

mantidas em estufa apresentaram alturas semelhantes as das submetidas a condições de sol pleno, atingindo no último período de avaliação, 8,75 e 9,48 cm, respectivamente (Figura 1).

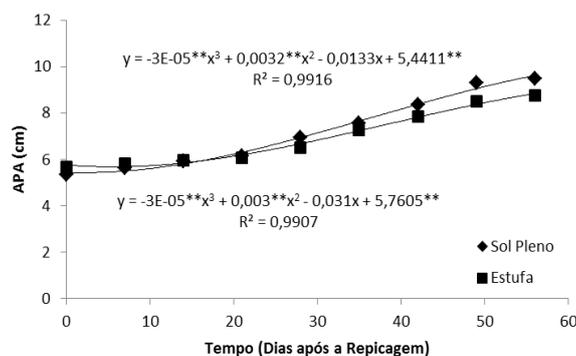


Figura 1 : Altura (cm) de *Copaifera langsdorffii* em dois ambientes (sol pleno e casa de vegetação) durante nove períodos de avaliação Fortaleza-CE.

SCALON (2006) ao estudar mudas de sombreiro, *Clitoria fairchildiana*, constatou que não houve diferença significativa à altura nas condições de luminosidade estudadas (50%, 70% e sol pleno).

Nas quatro primeiras semanas observou-se um crescimento lento e sem diferença significativa entre os dois tratamentos (sol pleno e estufa) e já nas semanas seguintes, houve um crescimento um pouco mais rápido e uma pequena diferenças no crescimentos das plantas, onde as plantas cultivadas em sol pleno apresentaram uma taxa de crescimento um pouco mais elevada do que as plantas dos tratamentos em estufa. Segundo RESENDE *et al.* (2000), a

taxa de crescimento das espécies parece ser um fator determinante de sua responsividade à fertilização, onde espécies classificadas como clímax, por apresentarem em geral uma lenta incorporação de fotoassimilados, demonstram um menor requerimento de nutrientes.

Segundo MORAES NETO *et al.* (2000) dentre os parâmetros utilizados para avaliar as respostas de crescimento de plantas à intensidade luminosa, o uso mais freqüente é a altura da planta, visto que a capacidade em crescer rapidamente quando sombreadas é um mecanismo de adaptação, compreendendo em uma valiosa estratégia para escapar do sombreamento. De acordo com SILVA

et al. (2007), plantas sob maior intensidade luminosa apresentam um maior acúmulo de massa seca na raiz permitindo uma maior absorção de água e nutrientes, estratégia que garantiria à planta capacidade de suportar taxas mais elevadas de fotossíntese e transpiração em ambientes mais iluminados.

Quanto ao número de folhas foram ajustadas modelos cúbicos nas

duas condições ambientais, sol pleno e casa de vegetação. No entanto, a partir de 28 dias após a repicagem observou-se diferença significativa entre os dois ambientes, evidenciando que as plantas mantidas em estufa apresentaram menor número de folhas do que em sol pleno, adquirindo aos 56 dias após a repicagem, respectivamente, 6,60 e 8,92 folhas (Figura 2).

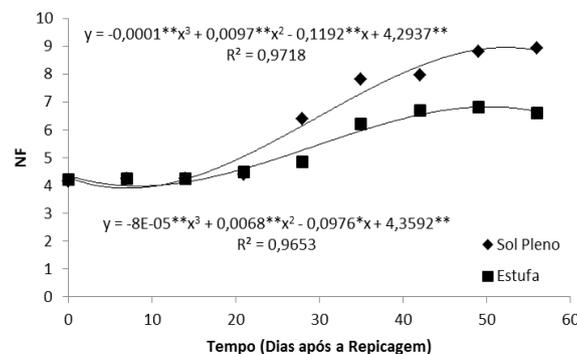


Figura 2: Número de folhas de *Copaifera langsdorffii* em dois ambientes (sol pleno e casa de vegetação) durante nove períodos de avaliação. Fortaleza-CE.

Esse comportamento representa uma menor exportação de biomassa para outras partes da planta com a redução da luminosidade (SILVA *et al.*, 2007). Em contrapartida, NAKAZONO *et al.* (2001) observaram que plantas de *Euterpe edulis* Mart. Sob forte sombreamento (2% ou 6% da luz solar direta) apresentaram menores razões de massa foliar em relação às plantas sob maior nível de luz.

4. Conclusão

Pelos dados apresentados para o experimento realizado com copaíba, conclui-se que o tratamento recomendado é sol pleno, onde foi observado melhor crescimento e maior número de folhas desenvolvidas que no tratamento casa de vegetação, logo é o tratamento que deve ser empregado por produtores de mudas da referida espécie vegetal.

Referências Bibliográficas:

ALENCAR. J. C. Estudo Silviculturais de uma População de Copaíba multijuba

- Hayne-Leguminosae, na Amazônia Central. 2-Produção de óleo-resina. **Acta Amazôni.**, 12(1): 75-89. 1982
- ALMEIDA, S.P., PROENÇA, C.E.B., SANO, S.M. & RIBEIRO, J.F. Cerrado - Espécies vegetais úteis. CPAC-Embrapa, Planaltina. 1998.
- ARAÚJO, G.M., FRANCISCON, C.H. & NUNES, J.G. Fenologia de nove espécies arbóreas de um cerrado no município de Uberlândia - MG. **Revista do Centro de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia**, 3:3-17. 1987.
- AUGSPURGER, C.K. Light requirements of neotropical tree seedlings: a comparative study of growth and survival. **Journal of Ecology**, n.77, p.777-795, 1984.
- BARBOSA, J.M.; AGUIAR, I.B.; SANTOS, S.R.G. Maturação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. In: Congresso nacional sobre essências nativas, 1992, São Paulo. *Anais*. São Paulo: Instituto Florestal, p. 665-674. **Revista do Instituto Florestal**, v.4, parte 3, edição especial, 1992.
- BENINCASA, M.M.P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.
- BEZERRA, A.M.E; MEDEIROS-FILHO, S; MOREIRA, M.G; MOREIRA F.G.C.; ALVES, T.T.L.A. Germinação e desenvolvimento de plântulas de copaíba em função do tamanho e da imersão da semente em ácido sulfúrico. **Revista Ciência Agrônômica**, Vol. 33, N. 2. 2002.
- BEZERRA, A.M.E. Estatística e Experimentação Agrícola, Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza-CE. 2005, 305p.
- BORGES, E.E.L.; BORGES, R.C.G.; CANDIDO J.F.; GOMES J.M. Comparação de métodos de quebra de dormência em sementes de copaíba. **Revista Brasileira de Sementes**, 4: 9-12. 1982.
- CAVALCANTE, T.R.M. *et al.* Diferentes ambientes e substratos na formação de mudas de araticum. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 01, p. 235-240, 2008.
- CARVALHO, P.E.R. Espécies Florestais Brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo-PR: EMBRAPA/CNPQ, 2003.
- COSTA, M.C. *et al.* Substratos para produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.35, p.19-24, 2005. Disponível em: <www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/2280/2243>. Acesso em: 12 mar. 2011.
- COSTA, M.C. *et al.* Substratos para produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.35, p.19-24, 2005. Disponível em: <www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/2280/2243>. Acesso em: 12 mar. 2011.
- CRESTANA, C.M.S. & BELTRATI, C.M. Morfologia e anatomia das sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leg.-Caesalpinioideae). **Naturalia**, 13:45-54. 1988.
- CRESTANA, C.S.M. & KAGEYAMA, P.Y. Biologia reprodutiva de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae-Caesalpinioideae), o "óleo-de-copaíba". **Revista do Instituto Florestal**, 1:201-214, 1989.
- CUNHA, A.O. *et al.* Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, v. 29, n. 04, p. 507-516, 2005.

- DANTAS, B.F. *et al.* Taxas de crescimento de mudas de catingueira submetidas a diferentes substratos e sombreamentos. **Revista Árvore**, v. 33, n. 03, p. 413-423, 2009.
- DAVIDE, A.C.; FARIA, J. M.R.; BOTELHO, S.A. **Propagação de espécies florestais**. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE; Lavras: UFLA, 1995. 41p.
- FELIPPE, G.M. Fotomorfogenese. In: FERRI, M.G. *Fisiologia Vegetal*. São Paulo: EPU, 1979.
- FERREIRA, L.P.; PRADO, C.H.B.A.; MONTEIRO, J.A.F.; RONQUIM, C. Germinação de sementes de *Copaifera langsdorffii* após cinco anos de estocagem sob refrigeração doméstica. In: Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, 8., Ilhéus, 2001. *Resumos*. Ilhéus: SBFV, 2001.
- FREITAS, CRISTIANE V.; OLIVEIRA, PAULO E. Biologia reprodutiva de *Copaifera langsdorffii* Desf. (*Leguminosae*, *Caesalpinioideae*). **Revista Brasileira de Botânica**, vol.25, no.3, p.311-321. Sept. 2002.
- GOMES, J.M.; SILVA, A.R. Os substratos e sua influência na qualidade de mudas. In: BARBOSA, J.G. *et al.* (Ed.). **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p.190-225.
- GOMES, J. M.; FERREIRA, M. G. M.; BRANDI, R. M. & NETO, F.P. Influência do sombreamento no desenvolvimento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Revista Árvore**, v.2, n.1, p.68-75, 1978.
- GOUVEIA, G.P. & FELFILI, J.M. Fenologia de comunidades de cerrado e de mata de galeria no Brasil Central. **Revista Árvore** 22:443-450. 1998.
- INOUE, M.T.; GALVÃO, F. & TORRE, D.V. Estudo ecofisiológico sobre *Araucaria angustifolia* (BERT.) O. KTZE. Fotossíntese em dependência da luz no estado juvenil. **Revista Floresta**, v.10, n.1, p.5-9, 1979.
- KAGEYAMA, P.Y.; BIELLA, L.C.; PALERMO JUNIOR, A. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: Congresso florestal brasileiro, 6., 1990, Campos do Jordão. *Anais*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. v.1, p.109-112. Publicado na Silvicultura, n.42, 1990.
- LACERDA, M.R.B. *et al.* Características físicas e químicas do substrato à base de pó de coco e resíduos de sisal para a produção de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). **Revista Árvore**, v. 30, n. 02, p. 163-170, 2006.
- LEITE, A.M.C. & SALOMÃO, A.N. Estrutura populacional de copaiba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) em mata ciliar do Distrito Federal. **Acta Botanica Brasilica**, 6:123-134.
- LIMA, A.L.S. *et al.* Crescimento de *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang. e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (*Leguminosae*) sob diferentes níveis de sombreamento. **Acta Amazonica**, v.40, p.43-48, 2010. Disponível em: <<http://acta.inpa.gov.br/fasciculos/40-1/PDF/v40n1a06.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2011. doi: 10.1590/S0044-59672010000100006.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. V.1, 368p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v.1, 3ª ed. Nova Odessa. Editora Plantarum, 2000. 352p.

- MACHADO, A.O. & OLIVEIRA, P.E.A.M. Biologia floral e reprodutiva de *Casearia grandiflora* Camb. (Flacourtiaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, 23:283-290. 2000.
- MACIEL, M.A.M.; Pinto, A.C.; Veiga Jr, V.F. Plantas Mediciniais. A Necessidade de Estudos Multidisciplinares. **Química Nova**, 25(3):429-438. 2002.
- MAIA, J.G.S.; VAREJÃO, M.J.C.; WALTER FILHO, W.; MOURÃO, A.P.; CHAVEIRO, A.A.; ALENCAR, J.W. Estudo químico de óleos essenciais, oleaginosos e látice da Amazônia. I - Composição e oxidação do óleo de uma espécie de *Copaifera*. **Acta amazônica**, 4:705, 1978.
- MELO, R. R .; CUNHA, M. do C. L. Crescimento inicial de mudas de mulungu (*Erythrina velutina* Wild.) sob diferentes níveis de luminosidade. **Ambiência**, Guarapuava, v. 4, n1,p.6-77, jan/abr.2008.
- MIRANDA, I.S. Fenologia do estrato arbóreo de uma comunidade de cerrado em Alter-do-Chão, PA. **Revista Brasileira de Botânica**, 18: 235-240. 1995.
- MORAES NETO, S.P. *et al.* Crescimento de mudas de algumas espécies arbóreas que ocorrem na mata atlântica, em função do nível de luminosidade. **Revista Árvore**, v. 24, n. 01, p. 35-45, 2000.
- MORS, W.B.; MONTEIRO, H.J. Duas cumarinas nas sementes da *Copaifera langsdorffii* Desf. **Associação Brasileira de Química**, 18(3):181-182, 1959.
- NAKAZONO, E.M. *et al.* Crescimento inicial de *Euterpe edulis* Mart. em diferentes regimes de luz. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 02, p. 173-179, 2001.
- OLIVEIRA, A.L.T; SALES, R.O.; FREITAS, J.B.S.; LOPES, J.E.L. Alternativa sustentável para descarte de resíduos de pescado em Fortaleza. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 6, n. 2, p. 97 - 119, 2012.
- OSUNKOYA, O.O.; AHS, J.E.; HOPKINS, M.S. & GRAHAM, A.W. Influence of seed size and seedling ecological attributes on shade-tolerance of rain-forest tree species in northern Queensland. **Journal of Ecology**, v.82, p.149-163, 1984.
- PACHECO, P.; PAULILO, M.T.S. Efeito da intensidade de luz no crescimento inicial de plantas de *Cecropia glazioui* Sneathlage (*Cecropiaceae*). **Insula: Revista de Botânica**, v.38, p.28-41, 2009. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/periodicos.ufsc.br/index.php/insula>>. Acesso em: 15 fev. 2011. doi: 10.5007/2178-4574.2009v38p28.
- PAIVA, LAF; RAO, VSN; GRAMOSA, N V; SILVEIRA, E R. Gastroprotective effect of *Copaifera langsdorffii* oleo-resin on experimental gastric ulcer models in rats. **Journal Ethnopharm.**, V. 62, Issue 1. 1998.
- PEREIRA, M.S. Manual técnico: Conhecendo e produzindo sementes e mudas da caatinga. - Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. 86p.
- PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro:Ministério da Agricultura, V.2.771p. 1931.
- RÊGO, G.M.; POSSAMAI, E. Efeito do Sombreamento sobre o Teor de Clorofila e Crescimento Inicial do Jequitibá-rosa. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 53, p. 179-194, 2006.
- RESENDE, A.V. *et al.* Acúmulo e eficiência nutricional de macronutrientes por espécies florestais

de diferentes grupos sucessionais em resposta à fertilização fosfatada. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 01, p. 160-173, 2000.

RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil - aspecto ecológico**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1976, 202p.

SCALON, S.P.Q. *et al.* Crescimento inicial de mudas de *Bombacopsis glabra* (Pasq.) A. Robyns sob condições de sombreamento. **Revista Árvore**, v. 27, n. 06, p. 753-758, 2003.

SCALON, S.P.Q; MUSSURY, R.M; SCALON FILHO, H.; FRANCELINO, C.S.F. Desenvolvimento de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius*) e sombreiro (*Clitoria fairchildiana*) sob condições de sombreamento. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.30, n.1, p.166-169, jan/fev. 2006.

SILVA, B.M.S. *et al.* Efeito da luz no crescimento de mudas de *Hymenaea parvifolia* Huber. **Revista Árvore**, v. 31, n. 06, p. 1019-1026, 2007.

SWAINE, M. & WHITMORE, T.C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests vegetation. 1988. v.75, p.81-86.

WENDLING, I.; GUASTALA, D.; DEDECEK, R. Características físicas e químicas de substratos para produção de mudas de *Ilex paraguariensis* St. Hil. **Revista Árvore**, v. 31, n. 02, p. 209-220, 2007.