



ARTIGO CIENTÍFICO

Qualidade fisiológica de sementes e crescimento inicial de mudas de *Handroanthus impetiginosus* sob diferentes sombreamentos e substratos

Physiological seed quality and initial growth of *Handroanthus impetiginosus* seedlings under different levels of shading and substrates

Pâmela Miranda da Silva Chaves¹, Jhonata Ribeiro da Silva², Mariana de Oliveira Braga³, Niandro de Souza Marques⁴,
Alessandra Doce Dias de Freitas⁵

Resumo: A espécie *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos conhecida vulgarmente como ipê-roxo, pertencente à família Bignoniaceae, e pode ser utilizada na recuperação de áreas degradadas, paisagismo ou em áreas de preservação permanente, entretanto as informações sobre essa espécie ainda são poucas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a fisiologia das sementes através do teste de embebição e a germinação de ipê-roxo em diferentes substratos e níveis de restrição luminosa. Para o teste de embebição as sementes foram imersas em água destilada e colocadas em duas temperaturas (25 e 30 °C) na proporção de 100 sementes para cada 200 ml de água destilada. As avaliações foram realizadas em 2, 4, 16, 24 e 48h. No teste de restrição luminosa os tratamentos consistiram na combinação de três substratos: Solo, Areia + Fibra de Coco, Areia + Esterco de Cabra e três condições de luminosidade: 0%, 50% e 80%. Durante 75 dias foram avaliadas as variáveis: altura, diâmetro do colo e número de folhas. Foi possível observar que não houve diferença significativa entre as temperaturas para o teste de embebição e que após 48h a embebição se estabilizou para as duas temperaturas. No teste de restrição luminosa foi possível concluir que as taxas de crescimento das mudas foram influenciadas pelos substratos e pelas condições de luminosidade, e que o substrato S3 = areia + esterco, em 50% de sombreamento possibilitou os melhores resultados.

Palavras-chave: Fisiologia; Germinação; Embebição.

Abstract: The species *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, commonly known as purple ipe, belongs to the Bignoniaceae family. Could be used in recovery of degraded areas, landscaping or in permanent preservation areas, although there is a little amount of information about this species. Our goal in this project was to assess the seeds physiology by imbibition tests and considering germination of purple ipe seeds in different substrates and light restriction levels. For the imbibition test, seeds were immersed in distilled water and placed in two different temperatures (25 and 30 °C) in a proportion of 100 seeds for 200 ml of distilled water. Checkpoints were set at 2, 4, 16, 24 and 48h. Light restriction tests involved 3 substrates: S1 (Soil), S2 (Sand + coconut fiber), S3 (Sand + Goat Manure) and three light conditions: 0%, 50% e 80%. During 75 days the following variables were considered: height, root collar diameter and leaf number. There were no differences observed between temperatures for the imbibition test and after 48h of imbibition almost became stable for both temperatures. Considering the light restriction test, we can deduce that the seedlings growth rate were affected by the substrates as well for the light conditions. S3 substrate with 50% of shadowing combination provided best outcome results.

Keywords: Physiology; Germination; Imbibition.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 28/10/2017; aprovado em 23/12/2017

¹Graduada em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Pará, Altamira, Pará; pamela.myranda23@gmail.com

²Graduado em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Pará, Altamira, Pará; jhonattaribeiro13@gmail.com

³Graduada em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Pará, Altamira, Pará; mbraga.florestal@gmail.com

⁴Graduado em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Pará, Altamira, Pará; niandromarques@hotmail.com

⁵Professora Doutora, Universidade Federal do Pará, Altamira, Pará; aledoce@ufpa.com.br



INTRODUÇÃO

Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos (Bignoniaceae), conhecida como ipê-roxo, é uma espécie de floresta estacional que pode ser encontrada em alguns biomas brasileiros. O ipê-roxo pode atingir até 30 metros de altura, possui flores de coloração roxa e tem as abelhas como principal polinizador. Por sua beleza, a árvore é utilizada em paisagismo de cidades e reflorestamento de áreas degradadas (MAIA-SILVA et al., 2012). Sua madeira possui alta densidade o que a torna mais resistente a ataque de pragas e doenças (SCHULZE et al., 2008). A mesma está inserida na lista oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção, nomeada Lista Vermelha e criada pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (Sema), o Museu Paraense Emílio Goeldi (Mpeg) e a Conservação Internacional (CI).

Os estudos com intuito de avaliar a qualidade fisiológica de sementes espécies florestais nativas são importantes para que se possa tomar decisões corretas e assim evitar a perda de tempo e recursos nos programas de qualidade de sementes e preservação de espécies florestais (MELO et al., 2009).

A avaliação da qualidade fisiológica das sementes auxilia no conhecimento prévio do potencial de germinação de um lote. Esses resultados ajudam a inferir na determinação da taxa de semeadura, sendo um dado para a comparação do valor de lotes e para a comercialização, pois possibilita a obtenção de diferentes resultados (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

Quando se fala em produção de mudas, o substrato é um dos elementos mais importantes, e tem por finalidade proporcionar condições favoráveis para a germinação e desenvolvimento inicial da muda (RAMOS et al., 2002).

Dentre os fatores ambientais controladores do desenvolvimento vegetal, a luz apresenta efeitos pronunciados no crescimento da planta, por participar diretamente na fotossíntese. Modificações nos níveis de luminosidade aos quais uma espécie está adaptada podem condicionar diferentes respostas fisiológicas em suas características anatômicas e de crescimento (ATROCH et al., 2001).

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica das sementes e a germinação em diferentes substratos e níveis de restrição luminosa de *H. impetiginosus*, a fim de fornecer subsídios para a produção de mudas da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de *H. impetiginosus* foram coletadas na propriedade rural Fazenda Açai I, localizada no Lote quatro, Gleba 28, município de Medicilândia, Pará, Brasil. A coleta das sementes foi realizada no ano de 2014 em três matrizes.

Após a coleta, a análise do material foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia Florestal, Campus de Altamira.

Na determinação do grau de umidade foi utilizado estufa a $105\pm 3^{\circ}\text{C}$ por 24h (BRASIL, 2009), em quatro amostras de 50 sementes sem ala. Os resultados foram expressos em porcentagem.

No teste de embebição foram retiradas manualmente as asas presentes nas sementes. Para a determinação da curva de embebição, as sementes foram pesadas para obtenção do peso inicial e, em seguida, foram imersas em água destilada, a

temperatura de 25 °C e 30 °C, na proporção de 100 sementes para cada 200 ml de água destilada. As avaliações foram feitas em 2, 4, 16, 24 e 48, sendo as sementes retiradas da água, secas em lenços de papel toalha, pesadas e novamente colocadas na água.

Os níveis de restrição luminosa foram obtidos em experimento instalado no viveiro da Faculdade de Engenharia Florestal campus de Altamira da Universidade Federal do Pará. Em que as sementes foram semeadas em bandeja de poliestireno utilizando o substrato areia + serragem na proporção de 50:50 e permaneceram 30 dias em ambiente protegido com tela de sombreamento preta 30% até o dia do transplante. Após os 30 dias foi realizada a repicagem para sacos de polietileno de 20 cm de altura por 10 cm de diâmetro contendo os substratos: S1= Solo que foi extraído da camada de 0-20 cm de uma área de fazenda no município de Brasil Novo, Pará. A análise química do solo foi realizada no laboratório de Solos Embrapa Amazônia Oriental e apresentou as seguintes características: pH= 4,9; P= 3 mg dm³; N (%) 0,05; K=10 mg dm³; Ca=0,3 cmol dm³; Mg= 0,7 cmol dm³; Al= 0,8 cmol dm³. S2= Areia + Fibra de Coco, S3= Areia + Esterco de Cabra e, logo após as mudas foram separadas em três tratamentos (níveis de sombreamento): T1 = 0% ou pleno sol como testemunha, T2 = 50%, T3 = 80%. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x3 com três repetições) para cada tratamento. A irrigação ocorreu 2 vezes ao dia durante todo o período do teste. Foram realizadas 2 avaliações (15 e 75 dias) das variáveis: comprimento do caule (expressa em centímetros e determinada ao nível do solo até a extremidade superior da maior haste, com auxílio de uma régua graduada em milímetro) diâmetro do coleto (obtido através de um paquímetro digital expresso em milímetro) e o número de folhas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Para o procedimento de análise estatística foi utilizado o aplicativo ASSISTAT 7.7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de umidade das sementes sem asa foi de 7,75% podendo ser classificadas como ortodoxas. Martins e Pinto (2013) em seu trabalho com Ipê-amarelo (*Handroanthus umbellatus* (Sond.) Mattos) Bignoniaceae verificaram que as sementes são ortodoxas, mas de baixa longevidade em condições naturais.

O grau de umidade das sementes de ipê-roxo verificado no momento da instalação do experimento correspondeu aos padrões normalmente encontrados para as espécies nativas ortodoxas, ou seja, são aquelas que podem ser desidratadas a baixos teores de água (5 a 7% b.u.) e armazenadas em longo prazo sob temperatura sub-zero sem que ocorram danos (COSTA, 2009).

Martins et al. (2011) trabalhando com sementes de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb. e *T. impetiginosa* (Mart. Ex DC.) Standl. observaram que baixos teores de água associados a baixas temperaturas de armazenamento favoreceram a conservação das mesmas.

Em relação ao teste de embebição observa-se na tabela 1, que não houve diferença significativa entre as temperaturas de 25 °C e 30 °C para a interação entre as temperaturas e tempos de embebição.

Tabela 1. Valores médio de embebição com sementes de ipê roxo nas temperaturas de 25 e 30 °C.

Tempo (Horas)	Massa (gramas)	
	25 °C	30 °C
0	0,81 Ad	0,78 Ad
2	1,16 Ac	1,15 Ac
4	1,44 Ab	1,47 Ab
16	1,77 Aa	1,79 Aa
24	1,86 Aa	1,85 Aa
48	1,91 Aa	1,91Aa
CV (%)	4,86	4,51

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula (temperatura) na horizontal e minúscula (horas) na vertical não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O ganho de água em relação ao peso inicial das sementes aumentou gradativamente com o aumento do período de embebição. A quantidade de água absorvida pelas sementes foi em média de 1,9 g para ambas temperaturas após 48h. Salomão e Fujichima (2002) trabalhando com *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore, encontraram uma média de 12,54 g após 48 horas de embebição.

Tabela 2. Número de folhas das mudas de *H. impetiginosus* em diferentes substratos e sombreamento aos 15 e 75 dias após a semeadura.

Tratamentos	Substratos		
	S1	S2	S3
15 dias			
T1	3,50 aA	2,80 aA	3,20 aA
T2	2,90 aA	3,80 aA	2,60 aA
T3	3,50 aA	3,80 aA	3,50 aA
75 dias			
T1	6,00 aB	8,40 aB	16,50 bA
T2	7,70 aB	6,55 aB	21,80 aA
T3	6,85 aB	7,25 aB	1520 bA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Em que: T1 = 0% ou pleno sol, T2 = 50%, T3 = 80% e S1= Solo, S2= Areia+fibra de coco e S3= Areia+esterco de Cabra.

Na tabela 3, observa-se que aos 75 dias as mudas não apresentaram diferença estatística para o diâmetro do coleto, indicando que os diferentes níveis de sombreamento não afetaram as mudas. No entanto as mudas cultivadas no substrato areia + esterco de cabra apresentaram os maiores valores de diâmetro.

De acordo com Valladares et al. (2011), há um maior investimento das plantas tolerantes ao sombreamento no aumento do diâmetro do colo em relação às plantas intolerantes. Oliveira et al. (2013), encontraram resultados

Para o teste de diferentes substratos e níveis de sombreamentos o melhor índice para número de folhas foi encontrado no tratamento T2 e Substrato S3, as mudas que foram colocadas no substrato S3 apresentaram melhores resultados independente do sombreamento (Tabela 2). Para os substratos S1 e S2 não houve diferença significativa após os 75 dias. Durante o experimento foi possível observar que as plantas sombreadas a 80% apresentaram folhas visivelmente maiores. De acordo com Neto et al. (2000), o aumento da área foliar é comum em situações de restrição luminosa, sendo caracterizado como uma estratégia para aumentar a eficiência de interceptação da radiação. Guerra et al. (2015) trabalhando com *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A. DC.) Mattos, concluiu que as folhas podem possuir alta plasticidade morfoanatômica, o que pode proporcionar adaptação e sobrevivência dos indivíduos em níveis distintos de intensidade luminosa.

Resultados semelhantes foram encontrados por Pinto et al. (2017), que ao avaliar a condição de sombreamento para a espécie *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. observaram que a mesma aumentou sua área foliar para compensar a limitação da luminosidade e alongou seu comprimento caulinar para escapar da restrição luminosa.

análogos estudando germinação de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex DC.) Standl, com a utilização de adubo orgânico.

Almeida et al. (2005), estudando as espécies *Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud. e *Acacia mangium* Willd. sob três condições de sombreamentos constataram que as mudas colocadas em 50% de sombreamento apresentaram maior diâmetro do coleto. Siebeneichler et al. (2008) concluíram em seu trabalho com *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol, que a condição de 50% de luminosidade pode ser recomendada para a formação de mudas, no entanto, essa prática também pode ser realizada a pleno sol.

Tabela 3. Diâmetro do coleto (mm) de mudas de *H. impetiginosus* em diferentes substratos e sombreamento aos 15 e 75 dias após a germinação.

Tratamentos	Substratos		
	S1	S2	S3
15 dias			
T1	1,42 aA	1,63 aA	1,42 aA
T2	1,54 aA	1,51 aA	1,56 aA
T3	1,55 aA	1,43 aA	1,66 aA
75 dias			
T1	2,10 aA	3,00 aA	6,01 aA
T2	2,08 aA	2,58 aA	6,91 aA
T3	2,36 aA	3,19 aA	5,83 aA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Em que: T1 = 0% ou pleno sol, T2 = 50%, T3 = 80% e S1= Solo, S2= Areia + fibra de coco e S3= Areia + esterco de Cabra.

Na tabela 4 observa-se que o substrato S3 submetido ao sombreamento T2 apresentou os melhores resultados para altura. Os tratamentos submetidos aos substratos S1 e S2 não apresentam diferença significativa ao nível de probabilidade de 5%. Já o substrato que possuía esterco obteve os melhores resultados em todos tratamentos, isso pode ser explicado pois materiais sólidos, como esterco e resíduos vegetais, apresentarem maior teor de fibras e lignina e, com isso, maior relação Carbono e Nitrogênio, o que faz com que os minerais sejam disponibilizados mais lentamente para as plantas

(PIVA, 2011). Alves e Freire (2017) trabalhando com a mesma espécie constataram que os substratos compostos de solo + casca de arroz carbonizada + pó de coco + esterco bovino proporcionam a obtenção de mudas de qualidade, sendo indicado para produção de mudas de ipê-roxo.

Ao final dos 75 dias, percebeu-se que o sombreamento induziu as plantas a alocarem uma maior parte de seus recursos para crescer em altura, por meio do alongamento dos entrenós e que o sombreamento de 50% contribuiu para os maiores valores de altura das mudas.

Tabela 4. Altura (cm) das mudas de *H. impetiginosus* em diferentes substratos e sombreamento aos 15 e 75 dias após a semeadura.

Tratamentos	Substratos		
	S1	S2	S3
15 dias			
T1	3,91 aA	4,47 aA	4,50 aA
T2	4,11 aA	4,58 aA	4,22 aA
T3	6,24 aA	4,71 aA	5,41 aA
75 dias			
T1	4,46 aB	5,96 aB	15,70 bA
T2	5,81 aB	6,19 aB	22,96 aA
T3	4,70 aB	6,88 aB	16,94 bA

As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Em que: T1 = 0% ou pleno sol, T2 = 50%, T3 = 80% e S1= Solo, S2= Areia + fibra de coco e S3= Areia + esterco de Cabra.

De acordo com Taiz e Zeiger (2004), as plantas alongam o caule, em resposta ao sombreamento, a fim de evitar a baixa irradiância encontrada no ambiente. Para Franco et al. (2007), independentemente da tolerância das plantas, o incremento da altura, seja este ocorrente no início ou em estágios posteriores de desenvolvimento, seria uma resposta favorável à sobrevivência da planta sob condição de sombreamento.

Borges, Costa e Ribas (2014) verificaram em sementes de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo, que a espécie apresenta capacidade de formar plântulas em diferentes regimes de luz, inclusive sob forte sombreamento natural, porém essa condição reduziu significativamente seu crescimento inicial. Oliveira e Perez (2012) estudando *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore, concluíram que para todas as luminosidades nas quais a espécie foi cultivada, apresentaram elevada plasticidade fenotípica para o índice de robustez, indicando adaptação as diferentes restrições luminosas.

A análise química do solo mostrou que o mesmo possui baixo teor de Fósforo e Potássio, podendo inferir no porque as mudas cultivadas nesse substrato apresentaram baixo índice de crescimento. Segundo Grant et al. (2001) o fósforo é considerado um dos elementos mais limitantes ao desenvolvimento de mudas. A quantidade adequada de P é primordial desde os estádios iniciais de crescimento da planta.

Foi possível observar que na literatura existem resultados que divergem entre si, mostrando que cada espécie apresenta um comportamento diferente quanto ao substrato e a restrição luminosa no qual são testadas.

CONCLUSÃO

As sementes de *H. impetiginosus* são ortodoxas. Após 48h a embebição se estabilizou para ambas temperaturas. O sombreamento 50% em conjunto com substrato areia + esterco de cabra é o mais indicado para produção de mudas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. M. Z.; SOARES, A. M.; CASTRO, E. M.; VIEIRA, C. V.; GAJEGO, E. B. Alterações morfológicas e alocação de biomassa em plantas jovens de espécies florestais sob diferentes condições de sombreamento. *Ciência Rural*, v.35, n.1, p.62-68, 2005.
- ALVES, F. J. B.; FREIRE, A. L. O. Crescimento inicial e qualidade de mudas de Ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC) Mattos) produzidas em diferentes substratos. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v.13, n.3, p.195-202, 2017.
- ATROCH, E. M. A. C.; SOARES, A. M.; ALVARENGA, A. A.; CASTRO, E. M. Crescimento, teor de clorofilas, distribuição de biomassa e características anatômicas de plantas jovens de *Bauhinia forticata*, submetidas à diferentes condições de sombreamento. *Ciência e Agrotecnologia*, v.25, n.4, p.853-862, 2001.
- BORGES, V. P.; COSTA, M. A. P.C.; RIBAS, R. F. Emergência e crescimento inicial de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo em ambientes contrastantes de luz. *Rev. Árvore*, v.38, n.3, p.523-531, 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. Regras para Análises de Sementes. Brasília, 2009. 399p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: Funep, p.588, 2012.

- COSTA, C.F. Armazenamento e conservação de sementes de espécies do Cerrado. Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, 2009. 30p
- FRANCO, A. M. S.; DILLENBURG, L. R. Ajustes morfológicos e fisiológicos em plantas jovens de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em resposta ao sombreamento. *Hoehnea*, v.34, n.2, p.135-144. 2007.
- GRANT, C. A, FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S. C. The importance of early season phosphorus nutrition, *Canadian Journal of Plant Science*, v.81, p.211-224, 2001.
- GUERRA, A.; GONÇALVES, L. G.; SANTOS, L.S.; MEDRI, C. Morfoanatomia de folhas de sol e de sombra de *Handroanthus chrysotrichus* (MART. EX DC.) Mattos (BIGNONIACEAE). *Revista de Saúde Biológica, Paraná*, v.10, n.1, p.60-71, 2015.
- MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R. T.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Guia de Plantas Visitadas por Abelhas na Caatinga. Editora Fundação Brasil Cidadão, Fortaleza-CE, 1ª Edição. 2012.
- MARTINS, L.; LAGO, A. A.; CICERO, S. M. Qualidade fisiológica de sementes de *Tabebuia avellanae* e *Tabebuia impetiginosa* submetidas à ultra secagem. *Rev. bras. Sementes*, v.33, n.4, p.626-634, 2011.
- MARTINS, C. C.; PINTO, M.A.D.S. Armazenamento De Sementes De Ipê-Amarelo-Do-Brejo (*Handroanthus umbellatus* (Sond.) Mattos. Bignoniaceae). *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.24, n.3, p.533-539, 2014.
- MELO, J. T. de; TORRES, R. A. de A.; SILVEIRA, C. E. dos S.; CALDAS, L. S. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2008. 1.279p.
- NETO, S. P. M.; GONÇALVES, J. L. M.; TAKAKI, M.; GONÇALVES, J. C. Crescimento de mudas de algumas espécies arbóreas que ocorrem na mata atlântica em função do nível de luminosidade. *Revista Árvore*, v.24, n.1, p.35-45, 2000
- OLIVEIRA, A. K. M.; PEREZ, S. C. J. G. A. Crescimento inicial de *Tabebuia aurea* sob três intensidades luminosas. *Ciência Florestal*, v.22, n.2, p.263-273, 2012.
- OLIVEIRA, F. L. G.; MANO, A. R. O.; SOUZA, M. G. F.; LIMA, F. G.; LIMA, F. A. M. Efeito do substrato na germinação de sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex DC.) Standl (Bignoniaceae). In: 64º Congresso Nacional de Botânica, Belo Horizonte, p. 10-15, 2013.
- PINTO, J. R. S.; DOMBROSKI, J.L.D.; FREITAS, R. M. O. Crescimento e índices fisiológicos DE *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook., sob sombreamento no semiárido. *FLORESTA*, v.46, n.4, p.465, 2017.
- PIVA, R. Adubação de videiras cultivares Isabel e Bordô (*Vitis labrusca* L.) em sistema orgânico de produção. Guarapuava: 2011. 50.f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal) - Universidade Estadual Do Centro-Oeste, Guarapuava.2015
- SALOMÃO, A. N.; FUJICHIMA, A. G. Respostas de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex S. Moore (Bignoniaceae) à dessecação e ao congelamento em temperaturas subzero. 76. ed. Brasília: EMBRAPA, 2002.
- SCHULZE, M.; GROGAN, J.; UHI, C.; LENTINI, M.; VIDAL, E. Evaluating ipê (*Tabebuia* Bignoniaceae) logging in Amazônia: sustainable management or catalyst for forest Degradation? *Biological Conservation*, v.141, p.2071-2085, 2008
- SIEBENEICHLER, S., FREITAS, G., SILVA, R., Adorian, G. and Capellari, D. Características morfofisiológicas em plantas de *Tabebuia heptaphylla* (vell.) tol. em condições de luminosidade. *Acta amazônica*, v.38, n.3, p.467-472, 2008.
- RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; RUFINI, J. C. M. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. *Informe Agropecuário*, v.23, n.216, p.64-72, 2002.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Plant Physiology*. 3rd edn. Sunderland: Sinauer Associates, 690 pp.
- VALLADARES F.; SALDAÑA A.; GIANOLI, E. Costs versus risks: architectural changes with changing light quantity and quality in saplings of temperate rainforest trees of different shade tolerance, *Austral Ecology*, v.36, 2011.