

EFEITO DO VOLUME DO RECIPIENTE NA SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL EM CAMPO DE MUDAS DE *Libidibia ferrea* Mart. ex. Tul. EM ÁREA DE TRANSIÇÃO, MACAÍBA – RN

Débora de Melo Almeida (1); Thalles Luiz Negreiros da Costa (1); João Gilberto Meza Ucella Filho (2); Vital Caetano Barbosa Junior (3); Malcon do Prado Costa (4)

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte, debooraalmeida@gmail.com

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte, thallesengflorest@gmail.com

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 16joaoucella@gmail.com

³Universidade Federal do Rio Grande do Norte, junior.vcb94@gmail.com

⁴Universidade Federal do Rio Grande do Norte, malconfloresta@gmail.com

Resumo: o reflorestamento da região semiárida do Nordeste, tem sido proposto com o intuito de evitar ou compensar o desmatamento, indicando-se a utilização de espécies florestais nativas, as quais apresentam elevada adaptabilidade às condições climáticas e de solo. No entanto, o estabelecimento de plantios florestais, encontra-se diretamente atrelado a qualidade das mudas, aspecto fundamental para o sucesso inicial. Entre os fatores que exercem influência na produção de mudas de espécies florestais, destaca-se a escolha do recipiente e o volume de substrato por ele comportado. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo a produção de mudas de *Libidibia ferrea* em diferentes recipientes para avaliar a taxa de sobrevivência e a correlação entre o tamanho do recipiente com o crescimento inicial das mudas, seis meses após o plantio, em área de transição em Macaíba – RN. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, composto por quatro tratamentos, constituídos de 4 repetições, com 10 indivíduos cada, totalizando 40 mudas por tratamento e amplitude amostral igual a 160 indivíduos. Os recipientes testados foram sacos de polietileno, volume de 2700 cm³ (T1), 4825 cm³ (T2) e 6800 cm³ (T3) e tubetes (T4), volume de 50 cm³, totalizando apenas 864 m² de efetivo plantio, com espaçamento entre plantas de 3 m x 3 m. As variáveis avaliadas foram a porcentagem de sobrevivência, a altura total (H) e o diâmetro do colo (DC). As mudas que foram produzidas em tubetes não resistiram ao processo de aclimação e as que foram produzidas nos sacos plásticos com capacidade volumétrica igual a 2700 cm³, apresentaram apenas 40% de sobrevivência, enquanto que as mudas produzidas nos sacos plásticos com volume igual a 4825 e 6700 cm³, apresentaram taxa de sobrevivência igual a 100%. Aos 6 meses de idade, após o plantio, os valores médios de altura encontrados para a *Libidibia ferrea*, em função do recipiente em que as mudas foram produzidas, corresponderam a 0,07, 0,42 e 0,72 m, enquanto que os valores médios encontrados para o diâmetro do colo foram 0,73, 3,65 e 7,79 mm, respectivamente. As mudas de *Libidibia ferrea* produzidas em sacos plásticos com maior volume, apresentaram maior porcentagem de sobrevivência de indivíduos e crescimento biométrico, durante os seis meses de monitoramento do plantio. Os sacos plásticos médios (4825 cm³)

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

apresentaram índices de sobrevivência aceitáveis à produção comercial de mudas. Contudo, os de maior dimensão (6800 cm³) abrigavam mudas mais vigorosas, destacando-se pelos maiores valores de diâmetro do coleto e de altura da plântula.

Palavras-Chave: Nordeste; silvicultura; produção de mudas; recipientes

Introdução

O Brasil possui cerca de 463 milhões de hectares com florestas, sendo 456 milhões de hectares com florestas naturais e 7,2 milhões de hectares com florestas plantadas, correspondendo a 54,4% da área total do país. A Caatinga, o único bioma exclusivamente brasileiro, ocupa uma área de 844.453 km², o que equivale a 10% do território nacional, e em decorrência da biodiversidade que apresenta, ampara diversas atividades econômicas voltadas para fins agrosilvipastoris e industriais. No entanto, apesar da sua importância, estima-se que já foram desmatados mais de 378 mil km², ou seja, em torno de 46% da área total do bioma, devido principalmente ao consumo de lenha nativa, explorada de forma ilegal e insustentável, para fins domésticos e indústrias, ao sobrepastoreio e a conversão para pastagens e agricultura (MMA, 2016, SFB, 2013).

De acordo com Riegelhaupt e Pareyn (2010), o reflorestamento da região semiárida do Nordeste, tem sido proposto com o intuito de evitar ou compensar o desmatamento, indicando-se a utilização de espécies florestais nativas, as quais apresentam elevada adaptabilidade às condições climáticas e de solo. Porém, estudos relacionados ao comportamento silvicultural dessas espécies são incipientes, mas de relevante importância para o sucesso de projetos de reflorestamento para fins comerciais ou de restauração (CUNHA et al., 2005). Além disso, o estabelecimento de plantios florestais, encontra-se diretamente atrelado a qualidade das mudas, aspecto fundamental para o sucesso inicial (DAVIDE e FARIA, 2008).

Conforme descrito por Ribeiro et al. (2005), entre os fatores que exercem influência na produção de mudas de espécies florestais, destaca-se a escolha do recipiente e o volume de substrato por ele comportado, pois é necessário que o seu tamanho permita o desenvolvimento radicular, sem nenhuma restrição durante o tempo de produção no viveiro (CARVALHO FILHO et al., 2003). A escolha do tamanho do recipiente ideal para a produção de mudas depende do ritmo de crescimento das plantas, devendo ser levado em consideração as características da espécie, do local o qual irá ser plantada e as individualidades climáticas do sítio (EVANS, 1992). Ademais, o volume dos recipientes usados influenciam diretamente no custo final da muda, na quantia de substrato a ser

utilizado, no espaço que irá utilizar no viveiro e na mão-de-obra para o transporte e manuseio (GONZALES et al., 1988).

Os sacos plásticos são bastante utilizados para a produção de mudas, porém seu uso vem diminuindo em decorrência da grande quantidade de substrato exigida, o peso da muda pronta e a ocupação de uma área maior no viveiro, o que diminui a produção por unidade de área. Além disso, há uma maior dificuldade no transporte das mudas e necessidade de mais mão-de-obra. Enquanto que os tubetes, recipientes de ampla aceitação no mercado, ocupam uma área menor no viveiro, permitindo o acondicionamento de um grande número de mudas, possibilitam a automatização desde o enchimento até a sementeira e a expedição, e são reutilizáveis. Entretanto, os sacos plásticos apresentam baixo custo, a possibilidade de utilizar sistemas de irrigação simples e a de se obter mudas de maior tamanho (FERRARI, 2003).

A espécie estudada, *Libidibia ferrea* Mart. ex. Tul., é uma arbórea nativa do Brasil, que ocorre no semiárido nordestino, conhecida popularmente como pau-ferro ou jucá, pertencente a família Fabaceae, subfamília Caesalpinioideae (Crepaldi et al. 1998), possui tronco reto, liso e escuro, com manchas brancas irregulares, podendo atingir entre 5 a 20 metros de altura na Caatinga, a sua copa é larga e formada por ramos finos e apresenta folíolos pequenos, flores amarelas e legumes duros (MAIA, 2004, RIZZINI, 1995). As suas sementes apresentam dormência, sendo necessários tratamentos de escarificação para se obter uma taxa de 90% de germinação (Souza et al., 1997).

Segundo Lorenzi (1992), é uma planta perenifólia ou semidecídua, de ampla dispersão e baixa densidade populacional, com importante uso na ornamentação, construção civil, marcenaria e por ser uma espécie tolerante a áreas abertas, pode ser utilizada em programas de reflorestamento de áreas degradadas. Além disso, sua casca, sementes, frutos e raízes são usados na medicina popular para emagrecer, como depurativo, no combate à anemia, afecções pulmonares e diabetes (BRAGA, 1976). Em relação a sua madeira, devido ao cerne duro, a espécie tem sido utilizada para a confecção de vigas, esteios, estacas e lenha (LACERDA, 2001).

Diante do exposto, em face da inexistência de estudos enfocando o melhor recipiente para a produção de mudas de *Libidibia ferrea* e o seu crescimento em campo, este trabalho teve como objetivo a produção de mudas de *Libidibia ferrea* em diferentes recipientes para avaliar a taxa de sobrevivência e a correlação entre o tamanho do recipiente com o crescimento inicial das mudas, seis meses após o plantio, em área de transição em Macaíba – RN.

Metodologia

Localização e caracterização da área

O experimento foi instalado em uma área de pastagem abandonada, localizada no município de Macaíba, Rio Grande do Norte, pertencente à Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus de Macaíba - Escola Agrícola de Jundiaí. De acordo com a classificação de Köppen, o clima local é caracterizado como tropical chuvoso, ou seja, uma transição entre os tipos As e BSw, apresentando estação chuvosa de outono e inverno, com temperatura média de 27°C, sendo a máxima de 32°C e a mínima de 21°C, umidade relativa média anual de 76% e precipitação pluviométrica variando entre 863,7 e 1.070,7 mm (IDEMA, 2013). O solo é classificado como Latossolo Amarelo de textura arenosa e topografia plana (BELTRÃO et al., 1975).

Implantação e tratamentos silviculturais

Os frutos para a obtenção das sementes de *Libidibia ferrea* foram coletados de matrizes em Macaíba – RN. A abertura dos frutos foi realizada manualmente, com o auxílio de um alicate, e posteriormente, as sementes foram submetidas a escarificação mecânica manual, utilizando-se lixa nº 80, no lado oposto ao hilo, para a superação da dormência tegumentar (DANTAS, 2015), semeadas em sacos de polietileno (2700 cm³, 4825 cm³ e 6800 cm³) e tubetes (50 cm³), contendo substrato na proporção 1:1:1 (areia: terra preta: composto orgânico).

Após a germinação das sementes, as mudas permaneceram durante o período de 6 meses no viveiro, sendo irrigadas diariamente por microaspersão. No momento em que as mudas atingiram a fase de maturação, foram encaminhadas ao processo de rustificação, com o intuito de gerar estresse, principalmente o hídrico, e evitar ao máximo o estresse pós-transplante. No local do plantio, realizou-se a limpeza da área e a abertura de covas em toda a área do experimento, apresentando espaçamento 3 m x 3 m, as quais foram adubadas com composto orgânico. Em seguida, efetuou-se o plantio das mudas, as quais foram irrigadas em dias alternados, durante 2 semanas.

Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, composto por quatro tratamentos, constituídos de 4 repetições, com 10 indivíduos cada, totalizando 40 mudas por tratamento e amplitude amostral igual a 160 indivíduos. Os recipientes testados foram sacos de polietileno, volume de 2700 cm³ (T1), 4825 cm³ (T2) e 6800 cm³ (T3) e tubetes (T4), volume de 50 cm³, totalizando apenas 864 m² de efetivo plantio, com espaçamento entre plantas de 3 m x 3 m, em

decorrência da irresistência das mudas produzidas em sacos de polietileno, volume de 2700 cm³, e em tubetes, ao processo de rustificação, acarretando na perda de 24 mudas produzidas em sacos de polietileno (2700 cm³) e perda total das mudas produzidas em tubetes.

Coleta de dados

A coleta dos dados foi realizada mensalmente após o plantio. Para avaliar o crescimento de cada muda, foram mensuradas a altura total (H), com trena metálica de 2 metros, graduada em centímetros e o diâmetro do colo (DC), utilizando-se paquímetro digital, graduado em milímetros.

Análise dos dados

Os dados foram tabulados no Microsoft Word Excel 2010 e analisados estatisticamente no software BIOESTAT 5.3 (AYRES et al., 2007). Primeiramente, os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors. Os dados das variáveis porcentagem de sobrevivência, altura (H) e diâmetro do colo, apresentaram distribuição não-paramétrica e foram submetidos à análise de variância de Kruskal-Wallis e as médias comparadas pelo teste de Dunn a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

A porcentagem de sobrevivência das plantas, foi avaliada após o término do período de rustificação e após o plantio, quando apresentavam 6 meses de idade (Tabela 1). No período de rustificação, as mudas foram submetidas às condições de estresse, principalmente o hídrico, com o intuito de amenizá-lo após o transplante, acarretando no aumento da capacidade de estabelecimento das mudas no campo, sob condições adversas (DAVIDE e FARIA, 2008). No entanto, as mudas que foram produzidas em tubetes não resistiram ao processo de aclimação e as que foram produzidas nos sacos plásticos com capacidade volumétrica igual a 2700 cm³, apresentaram apenas 40% de sobrevivência, enquanto que as mudas produzidas nos sacos plásticos com volume igual a 4825 e 6700 cm³, demonstram-se altamente resistentes ao estresse ocasionado, apresentando taxa de sobrevivência igual a 100%, diferindo estatisticamente dos resultados encontrados para as mudas produzidas em tubetes pelo teste de Dunn a 5% de probabilidade.

De acordo com Teixeira (2012), o sistema de produção de mudas em tubetes, devido ao pequeno volume ocupado pelo substrato, torna as mudas mais susceptíveis aos efeitos do estresse hídrico, os quais se apresentam rapidamente, mesmo durante curtos períodos de deficiência hídrica. Dessa forma, é possível constatar que a elevada mortalidade das mudas produzidas nos recipientes que apresentam volume reduzido, após o período de rustificação, encontra-se associada a

quantidade de substrato que ele comporta, pois quanto menor essa quantidade, menor será a retenção de umidade, e consequentemente, maior a taxa de evapotranspiração.

Tabela 1. Índice de sobrevivência de *Libidia ferrea* após o período de rustificação e aos 6 meses de idade após o plantio, Macaíba – RN.

Tratamentos	Sobrevivência (%)	
	Rustificação	Plantio (6 meses)
Tubete (50 cm ³)	0 b	0 b
Saco plástico (2700 cm ³)	40 ab	62,5 ab
Saco plástico (4825 cm ³)	100 a	87,5 a
Saco plástico (6800 cm ³)	100 a	92,5 a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Dunn a 5% de probabilidade ($\alpha = 0,05$).

Em relação a porcentagem de sobrevivência das plantas seis meses após o plantio, nota-se que as mudas produzidas nos recipientes com volume igual a 4825 e 6800 cm³, apresentaram 87,5 e 92,5 % de sobrevivência, respectivamente. Segundo Carneiro (1995), um dos principais critérios utilizados para avaliação do padrão de qualidade de mudas é por meio da análise do percentual de sobrevivência campo, quanto maior for esse percentual melhor será a qualidade das mudas. Vale salientar, que as mudas com o maior percentual de sobrevivência, foram as mais resistentes ao processo de rustificação, indicando a sua eficácia quando realizado de maneira adequada, o qual permite o acúmulo de carbono nas raízes em relação à parte aérea e a regulação osmótica, resultando em melhor estabelecimento das mudas e rápido crescimento inicial (CANNELL, 1985). Além disso, os sacos plásticos com maior volume, permitem o melhor comportamento do sistema radicular das mudas, pois proporcionam maior retenção de umidade (MORÓN e PINO, 1961).

Aos 6 meses de idade, após o plantio, os valores médios de altura encontrados para a *Libidibia ferrea*, em função do recipiente em que as mudas foram produzidas, sacos plásticos com volume variando entre 2700, 4825 e 6800 cm³, corresponderam a 0,07, 0,42 e 0,72 m, enquanto que os valores médios encontrados para o diâmetro do colo foram 0,73, 3,65 e 7,79 mm, respectivamente. As médias diferiram entre si, indicando que as mudas produzidas no recipiente com maior volume, apresentam maior crescimento em altura e diâmetro do colo em campo (Tabela 2).

Tabela 2. Médias de altura (H) e diâmetro do colo (DC) de *Libidibia ferrea* após ao plantio, aos 6 meses de idade, produzidas em diferentes recipientes.

Tratamentos	6° mês após o plantio	
	Altura (m)	Diâmetro do colo (mm)
Saquinho (2700 cm ³)	0,07 c	0,73 c
Saquinho (4825 cm ³)	0,42 b	3,65 b
Saquinho (6800 cm ³)	0,72 a	4,79 a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Dunn a 5% de probabilidade ($\alpha = 0,05$).

Viana et al. (2008), indicam a produção de mudas de *Bauhinia forficata* Link, em sacos plásticos com maior volume, pois ocorre o favorecimento do crescimento vegetativo, enquanto que os recipientes menores, reduzem a taxa de crescimento das mudas, como observado neste trabalho, implicando aumento no ciclo de produção (CUNHA et al., 2005). Sendo assim, têm-se preferido, de forma geral, nos plantios de recomposição florestal, mudas oriundas de sacos plásticos de grande volume, alegando-se que as maiores dimensões das mudas produzidas nesse sistema de produção acarretam maior sobrevivência e crescimento inicial após o plantio (ANTONIAZZI et al., 2013).

O crescimento de *Libidibia ferrea* em campo, no trabalho desenvolvido por Faria (2012) em Alegre – ES, doze meses após o plantio, apresentou altura média igual a 1,07 m e diâmetro do colo médio igual a 11,33 mm, valores superiores aos encontrados neste trabalho, o que pode ser explicado pela diferença de idade existente entre os plantios. Além disso, as condições de clima e solo do local do plantio também influenciam no crescimento da planta, sendo o clima dessa região, de acordo com a classificação climática de Köppen do tipo Aw, caracterizado pela presença de estação chuvosa no verão e seca no inverno, apresentando temperatura média anual de 23°C e precipitação anual em torno de 1.200 mm (PEZZOPANE et al, 2004) e o solo da área, de acordo com a Embrapa (2006), é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, de textura argilosa.

O clima predominante na região do local do plantio das mudas de *Libidibia ferrea*, como descrito anteriormente, caracteriza uma área de transição entre o clima tropical quente e úmido e o clima seco, tipos As e BSw, de acordo com a classificação climática de Köppen, os quais apresentam uma estação seca e outra chuvosa bem definidas, motivo pelo qual a precipitação anual varia em torno de 863,7 e 1.070,7 mm (IDEMA, 2013), abaixo da média descrita por Faria (2012). Enquanto que o solo da área, segundo Beltrão et al., (1975), é classificado como Latossolo Amarelo

de textura arenosa e topografia plana. A caracterização física e química do solo foi realizada por Silva (2013) (Tabela 3).

Tabela 3. Caracterização física e química do solo, Macaíba – RN.

Característica	Profundidade (cm)		
	0 – 20	20 - 40	40 – 60
Análise textural (g kg ⁻¹)			
Areia	909	866	791
Argila	33	70	113
Silte	58	64	96
pH (1:2,5)	5,32	5,17	5,06
P (mg dm ⁻³)	2,00	2,00	1,00
K ⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,24	0,23	0,22
Na ⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,06	0,08	0,08
Ca ⁺⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,84	0,59	0,77
Mg ⁺⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,36	0,26	0,32
Al ³⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,00	0,04	0,07
SB (cmolc dm ⁻³)	1,49	1,13	1,37
t (cmolc dm ⁻³)	1,49	1,17	1,44
T (cmolc dm ⁻³)	1,84	1,59	1,96
m (%)	0,00	3,42	4,87
V (%)	80,94	71,05	69,84

Em que: SB = Soma de Bases; t = Capacidade de troca Cátions efetiva; T = Capacidade de Troca de Cátions a pH 7,0; m = Saturação por alumínio; V = Saturação por bases. Fonte: SILVA (2013).

A discrepância entre os valores de altura não é muito alta, indicando que por mais que as mudas cresçam rapidamente inicialmente e mais lentamente após a formação da copa, o crescimento da espécie em estudo pode ser considerado moderado (BARBOSA E BAÍTELLO, 1978).

Conclusões

As mudas de *Libidibia ferrea* produzidas em sacos plásticos com maior volume, apresentaram maior porcentagem de sobrevivência de indivíduos e crescimento biométrico, durante os seis meses de monitoramento do plantio. Os sacos plásticos médios (4825 cm³) apresentaram

índices de sobrevivência aceitáveis à produção comercial de mudas. Contudo, os de maior dimensão (6800 cm³) abrigavam mudas mais vigorosas, destacando-se pelos maiores valores de diâmetro do coleto e de altura da plântula.

Referências

ANTONIAZZI, A. P.; BINOTTO, B.; NEUMANN, G. M.; SAUSEN, T. L.; BUDKE, J. C. Eficiência de recipientes no desenvolvimento de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 313 - 317, 2013.

AYRES, M., AYRES JÚNIOR, M., AYRES, D.L. & SANTOS, A.A. 2007. BIOESTAT – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. Ong Mamiraua. Belém, PA.

BARBOSA, O.; BAITELLO, J. B. (Org.). **Plantas brasileiras**. São Paulo: Instituto Florestal, 1978. 27p. (Publicações do Instituto Florestal, 19).

BELTRÃO, V. A.; FREIRE, L. C. M.; SANTOS, M. F. **Levantamento Semidetalhado da Área do Colégio Agrícola de Jundiá – Macaíba/RN**. Recife: SUDENE – Recursos de Solos, Divisão de Reprodução, 380 p. 1975.

CANNEL, M. G. R. Physiology of southern pine seedlings. In: SOUTH, D. B. (Ed.) INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NURSERY MANAGEMENT PRACTICES FOR THE SOUTHERN PINES. Alabama. **Proceedings...** Alabama: Auburn University/IUFRO, 1985. p. 251-289. CARNEIRO, J. G de A. Untersuchungen.

CARNEIRO, J. G. de A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR, 1995. 451 p.

CARVALHO FILHO, J. L. S.; BLANK, M. F. A.; BLANK, A. F.; RANGEL, M. S. A. Produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos. **Cerne**, Lavras, v.9, n.1, p.109-118, jan./mar. 2003.

CREPALDI, I.C.; SANTANA, J.R.F.; LIMA, P.B. 1998. Quebra de dormência de sementes de Pau-Ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. – Leguminosae, Caesalpinoideae). **Sitientibus** 18: 19-29.

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**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 507-516, jul./ ago. 2005.

DANTAS, J. M.; COSTA, M. V.; SOUSA, D. M. M.; MAIA, C. E. 5º Encontro Regional de Química & 4º Encontro Nacional de Química, 2015, Mossoró - RN. **Quebra de dormência em sementes de *Libidibia ferrea* Martius**. Mossoró - RN: Blucher Chemistry Proceedings, 2015. 6 p.

DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. Viveiros Florestais. In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. (Eds). **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. 1 ed. Lavras: UFLA, 2008. p 83-124.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2. ed., Rio de Janeiro, 2006, 306p.

EVANS, J. **Plantation forestry in the tropics**. Oxford: Clarendon Press, 1992. 403p.

FARIA, J. C. T. **Crescimento inicial de espécies florestais em plantios mistos em Alegre-ES**. 2012. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro - ES, 2012.

FERRARI, M. P. Cultivo do eucalipto – produção de mudas. Embrapa Florestas, 2003.

GONZALES, R. A.; PEREZ, S. M.; BLANCO, J. J. Estudio sobre el comportamiento en vivero de *Pinus caribaea* var. *Caribaea* cultivado en envases de polietileno de 12 dimensiones diferentes. **Forestal Baracoa**, Cuba, v. 18, n. 1, p. 39-51, 1988.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004, 413p.

MMA/IBAMA. Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite. Acordo de cooperação técnica MMA/IBAMA. **Monitoramento do bioma Caatinga 2010 a 2011**. 2016.

MÓRON, I.; PINO, A. G. 1961. Comparative trials in raising forest species in different types of container. *Silvicultura*, Montevideo, 16: 15-31. In: **Forestry abstracts**, Oxford, 24(2): 1980, 1963.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE (IDEMA). **Perfil do seu município: Macaíba**. IDEMA: Natal, 2013. 21 p. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000016679.PDF>>. Acesso em: 24 set. 2017.

PEZZOPANE, J. E. M.; SANTOS, E. A.; ELEUTÉRIO, M. M.; REIS, E. F. dos; SANTOS, A. R. dos. Espacialização da temperatura do ar no Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria: v. 12, n. 1, p. 151-158, 2004.

RIBEIRO, M. C. C.; MORAIS, M. J. A.; SOUSA, A. H.; LINHARES, P. C. F.; BARROS JÚNIOR, A. P. Produção de mudas de maracujá-amarelo com diferentes substratos e recipientes. **Caatinga**, Mossoró, v.18, p.3, p.155- 158, out./dez. 2005.

RIEGELHAUPT, E. M.; PAREYN, F. G. C. A questão energética. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. Sá B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 369p.

RIZZINI, C. T. **Botânica econômica brasileira**. 2.ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1995. 248p.

SFB – Serviço Florestal Brasileiro. **Florestas do Brasil em resumo – 2013**: dados de 2007-2012./ Serviço Florestal Brasileiro. – Brasília: SFB, 2013. 188 p.

SILVA, J. M. S. **Crescimento, produção e alocação de biomassa em clones de *Eucaliptus* na região litorânea do Rio Grande do Norte**. 2013. 43f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2013.

TEIXEIRA, L. A. F. **Influência da rustificação no comportamento fisiológico de mudas de *Eucalyptus urograndis* submetidas ao déficit hídrico**. 2012. 48 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG, 2012.

VIANA, J. S.; GONÇALVES, E. P.; ANDRADE, L. A.; OLIVEIRA, L. S. B.; SILVA, E. O. Crescimento de mudas de *Bauhinia forficata* Link. em diferentes tamanhos de recipientes. **Revista Floresta**, Curitiba - PR, v. 38, n. 4, p.663-671, out./dez. 2008.