

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Myracrodruon urundeuva* Fr. All.
FASEII: SIMULAÇÃO DE CAMPO**

LUIZ EDUARDO VIDREIRA DE SANTANA

Cruz das Almas - Ba
Junho de 2016

LUIZ EDUARDO VIDREIRA DE SANTANA

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Myracrodruon urundeuva* Fr. All.
FASEII: SIMULAÇÃO DE CAMPO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Florestal.

Orientadora: Prof. Dr^a. Andrea Vita Reis Mendonça

Coorientadora: Eng^a Florestal Lorena da Paz Oliveira (Mestranda no Programa de Recursos Genéticos Vegetais) - UFRB

Cruz das Almas - Ba
Junho de 2016

LUIZ EDUARDO VIDREIRA DE SANTANA

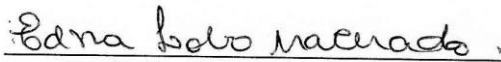
**PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Myracrodruon urundeuva* Fr. All.
FASEII: SIMULAÇÃO DE CAMPO**


Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Florestal.

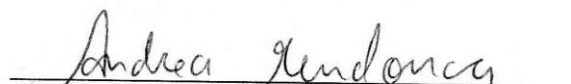
Orientadora: Prof. Dr^a. Andrea Vita Reis Mendonça

Coorientadora: Eng^a Florestal Lorena da Paz Oliveira (Mestranda no Programa de Recursos Genéticos Vegetais) - UFRB

APROVADO: 17 de junho de 2016


Prof.^a. Dr. Edna Lôbo Machado
UFRB


Prof. Dr. Josival Santos Souza
UFRB


Prof.^a. Dr. Andrea Vita Reis Mendonça
UFRB Orientadora UFRB

Aos meus pais, José Antonio e Célia Maria, meus irmãos Maurício e Vínicios e a minha namorada Raiene, dedico este trabalho a vocês pelo apoio e confiança e sei que vencemos juntos mais essa batalha da vida!

Sempre por onde passei, e por onde vou passar nesse mundo, deixarei amor em forma de sementes, para que possa crescer e quando eu estiver refazendo o caminho de volta em um futuro não tão distante, ter o prazer de presenciar jardins transbordando amor.

(Luiz Eduardo Vidreira de Santana)

Uma árvore só, não faz floresta.

(Luiz Eduardo Vidreira de Santana)

“E Jesus disse-lhe: Se tu podes crer, tudo é possível ao que crê.”

Marcos 9:23

“Mas, buscai primeiro o reino de Deus, e a sua justiça, e todas estas coisas vos serão acrescentadas.” Mateus 6:33

“Bem-aventurados os pacificadores, porque eles serão chamados filhos de Deus;”

Mateus 5:9

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Senhor Jesus, pela força em momentos difíceis e por me deixar sempre em equilíbrio nas dificuldades e na suavidade da vida, por mostrar sempre o lado bom das coisas e me livrar de tudo o que é ruim, passando e vencendo as dificuldades e provações, sei que essa batalha foi vencida ao teu lado Senhor e sempre fui vitorioso com as tuas graças Senhor Jesus.

Agradeço ao apoio incondicional de meus pais José Antonio e Célia Maria, aos meus irmãos Mauricio e Víncios, pelos exemplos em casa de simplicidade e nunca querer ser mais que ninguém, sempre buscar vencer e manter sempre a Fé em Deus e os pés no chão que tudo dará certo e por acreditarem sempre em mim, sempre me apoiando, priorizando os meus estudos, através de seus esforços, apesar das dificuldades, sempre vencemos.

A toda minha família Santana e Vidreira, meus avos Joaquim (In memoriam) e Claudimira, Antonio e Carmem, aos meus tios André, Paulo, Netto (In memoriam) sei que se orgulharia de mim, Mara, Alene, Raimundo, Roque, Afonso, Antonio Luís, Simone, Leny, Helena, Jucelia (In memoriam), Veto (In memoriam), Gal, Eliana, Net, aos meus primos Ricardo (In memoriam), Ananda, Augusto, Robertinho, Neto, Joaquim, Cau, Fernanda, Doge e Joaquim.

Agradeço a Raiene Leal minha namorada, por ter me aconselhado e me feito crescer muito como pessoa e profissional, tenho um imenso orgulho de você, é uma referência para mim em tudo, amo você.

A Gustavo, uma amizade de longas datas, a irmandade construída durante a graduação: Tierry, Matheus, Kelvin, Diego, Dêvison, Filipe, Gabriel, Paulo. A turma de 2009.1 por proporcionar bons momentos.

Agradeço a Patrícia pela consideração e disponibilidade. A Lorena pela co-orientação e pela amizade.

Agradeço a Prof. Dra Andrea Mendonça, pela orientação e confiança, dos conselhos favoráveis ao meu crescimento e por essa conquista.

“Graças e Louvores ao Senhor Jesus”

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho pós-plantio de mudas de *Myracrodum urundeuva* Fr. All. produzidas em diferentes idades e volume de recipientes. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Recôncavo da Bahia no campus de Cruz das Almas – Ba. As mudas foram produzidas em bancadas suspensas com tubetes de tamanhos 55, 180 e 280 cm³, em casa de vegetação de sombrite 50%. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis repetições (uma planta por repetição) e três tratamentos, sendo realizados dois experimentos referentes a idades das mudas de 60 e 75 dias. Não houve interação significativa entre o volume do recipiente e as idades das mudas. Para a produção de mudas de *M. urundeuva* indica-se a utilização de tubetes de volume 180 e 280 cm³. Para as variáveis altura inicial, altura final, a análise conjunta não indicou interação significativa entre o volume do recipiente e as idades das mudas. E o recipiente de volume de 280 cm³, independente do ciclo de produção de mudas, resultou em maior altura, maior diâmetro inicial e maior comprimento de raiz principal em relação aos outros tamanhos de tubetes. Quanto ao ciclo de produção de mudas, independente do volume do recipiente, apenas a altura inicial das mudas respondeu as idades, sendo maior aos 75 dias. Desta forma, aos 60 dias de simulação de campo, como a altura final não diferiu entre os dois ciclos de produção avaliado. Comparando os ciclos de produção de mudas de 60 e 75 dias para *M. urundeuva*, conclui-se que o mais indicado para esta espécie é um ciclo de 60 dias.

Palavras-chave: Aroeira-do-sertão, espécie florestal

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the post-planting seedlings performance *Myracrodum urundeuva* Fr. All. Produced in different ages and volume containers. The experiment was conducted at the Federal University of Recôncavo of Bahia in Cruz das Almas campus - Ba. The seedlings were grown in the stands with suspended plastic tubes of sizes 55, 180 and 280 cm³, in 50% shading the greenhouse. The experimental design was completely randomized with six replications (repetition per plant) and three treatments being conducted two experiments related to seedling ages 60 and 75 days. There was no significant interaction between the container volume and the ages of seedlings. For the production of *M. urundeuva* seedlings indicates the use of volume tubes 180 and 280 cm³. For the variables initial height, final height, joint analysis indicated no significant interaction between the container volume and the ages of seedlings. And the container volume of 280 cm³, regardless of seedling production cycle, resulting in greater height, larger initial diameter and greater length taproot compared to other sizes of tubes. As for the seedling production cycle, regardless of the container volume, only the initial height of the seedlings responded ages, being higher after 75 days. Thus, after 60 days of field simulation, as the final height did not differ between the two production cycles assessed. Comparing the seedling production cycles 60 and 75 days for *M. urundeuva*, it is concluded that the most suitable for this species is a cycle of 60 days.

Keywords: Aroeira-the-wilderness, forest species

SUMÁRIO

RESUMO	vi
1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO	10
3. REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1. <i>Myracrodruom urundeuva</i> Fr. All.	10
3.2. Produção de Mudanças	12
4. MATERIAIS E MÉTODOS	14
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	16
6. CONCLUSÃO	19
7. BIBLIOGRAFIA	19

1. INTRODUÇÃO

O país possui considerável destaque mundial, perdendo a primeira posição apenas para Rússia (BRASIL, 2014) no que diz respeito a maior cobertura vegetal do mundo. Entretanto, o desmatamento que ocorre em virtude da exploração madeireira e de atividades agrícolas e pecuárias, mesmo em declínio com redução de 24% entre 2013 a 2014 (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL - INPE, 2015), consiste na principal ameaça para a conservação dos recursos vegetais da Mata Atlântica, restando 15% da cobertura original deste bioma (INPE, 2015).

No cerrado, o desmatamento total foi de 48,89% (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA, 2015) principalmente para a expansão agrícola e a exploração para produção de carvão. Para a caatinga o desmatamento até 2009 atingiu 45,62% (MMA, 2011).

Nos últimos anos, a demanda por mudas de espécies nativas tem crescido bastante, tanto pela valorização dessas espécies como pela necessidade de recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e das Áreas de Reserva Legal (ARLs) indicadas pelo novo Código Florestal (MAPA et al., 2016).

Neste cenário, a Silvicultura é fundamental para conservação dos remanescentes florestais, além de assegurar aproveitamento econômico das espécies com potencial de uso. Portanto, é imprescindível o desenvolvimento de técnicas para propagação das espécies nativas com objetivo de contribuir para a implementação de programas de reflorestamento que poderão favorecer a recomposição da vegetação nativa. Além disso, essas técnicas também poderão ser empregadas para implantação de plantios com espécies de interesse comercial, como por exemplo *M. urundeuva*, popularmente conhecida no Brasil como aroeira-do-sertão.

A aroeira é uma espécie de interesse comercial, de ocorrência natural em Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, nos domínios fitogeográficos da caatinga, cerrado e mata atlântica (LUZ, 2016), possuindo características potenciais para as indústrias da construção civil, farmacêutica, de móveis e de curtume.

A aroeira-do-sertão é utilizada na forma de madeira serrada, indicada na construção civil. Sua madeira é boa para carvão e lenha. A lenha é de queima lenta e de alto poder calorífico. A espécie também é utilizada na medicina popular e é imprópria para produção de papel e celulose (CARVALHO, 2003). Assim, o estudo para a produção de mudas desta espécie faz-se necessário.

Para produção de mudas de espécies florestais é necessário definir substrato, recipiente quanto ao tipo e volume, exigências hídricas e nutricionais, preferências quanto a intensidade de luz (sombreamento) e o tempo necessário para formação de mudas de qualidade para estabelecimento satisfatório no campo.

Para *M. urundeuva* já foram realizados trabalhos relativos a substrato para produção de mudas (KRATKA et al., 2015), sombreamento no crescimento inicial de mudas (SCALON, et al., 2013), regime de irrigação (TSUKAMOTO FILHO et al., 2013; FIGUEIRÔA et al., 2004) e quanto a exigências nutricionais (MENDONÇA et al., 1999; VENTURIN et al., 2005), mas há carência de estudos sobre volume de recipiente e idade ótima de expedição de muda para plantio no campo.

2. OBJETIVO

Avaliar o desempenho pós-plantio de mudas de *M. urundeuva* produzidas em diferentes idades e volume de recipientes.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. *Myracrodruon urundeuva* Fr. All.

A espécie arbórea *M. urundeuva*, pertencente à família Anacardiaceae, apresenta ampla distribuição ao longo da América do Sul. Tem limite de distribuição que se estende desde o sul e leste da Bolívia, no extremo noroeste da Argentina, Paraguai chegando ao Brasil, em formações de cerrado, caatinga e floresta atlântica, transita de formações mais secas e abertas até formações muito úmidas e fechadas. No Brasil, sua distribuição natural ocorre nas regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste, conhecida popularmente como aroeira, aroeira-do-sertão, aroeira-verdadeira e urundeuva. (SANTIN & LEITÃO FILHO, 1991; LORENZI, 1992; CARVALHO, 1994; GURGEL-GARRIDO et al., 1997).

A espécie é caracterizada como árvore caducifólia, podendo atingir de 5 a 30 m de altura e 1 m de diâmetro ao nível do peito (DAP), a depender da região. Copa larga, tronco curto e tortuoso com folhas compostas, imparipinadas e alternas com folíolos ovado-obtuso de 5-7 pares, são pubescentes de ambas as faces quando jovens, chegando a 5 cm de comprimento com fruto em forma de drupa globosa. Pode apresentar desenvolvimento variável em virtude das condições edafoclimáticas características da região e bioma onde a mesma estiver inserida (LORENZI, 1992; ANDRADE et al., 2000; CARVALHO, 2003; LORENZI & MATOS, 2008).

A época de floração, frutificação, queda e brotamento de folhas estão relacionadas a ocorrência de diversos fatores referentes às condições edafoclimáticas e a fauna local. Desse modo, Pedroni et al. (2002) afirmam que assim, a precipitação, a temperatura, a intensidade de radiação, o fotoperíodo, a propriedade do solo e a presença ou ausência de animais dispersores e predadores de frutos/sementes estão relacionados com as épocas de floração, frutificação, queda e brotamento de folhas. De acordo com Andrade et al. (2000), na maioria das vezes, entre julho e setembro a espécie floresce, e de setembro a outubro ocorre a maturação dos frutos.

As abelhas são responsáveis pela polinização das flores e os frutos são do tipo drupa e a dispersão das sementes ocorre de maneira anemocórica. Da mesma maneira, Figuerôa et al., (2004) afirmam que a polinização da aroeira é realizada por abelhas, e a dispersão dos diásporos é anemocórica. De acordo com Medeiros (1996); Almeida et al. (1998) a aroeira possui uma semente com diâmetro de 0,2 a 0,4 cm, globosa sem o endosperma, seu epicarpo é de cor castanho-escuro e o mesocarpo castanho, carnoso e resinífero, possui também um odor característico (devido ao exalar da terebintina, cheiro de manga) e seu tegumento é membranáceo.

Em função das características de durabilidade e dificuldade de decomposição, a aroeira-do-sertão é bem utilizada na forma de madeira serrada, indicada na construção civil (como vigamentos, dormentes (com duração média de 25 anos), caibros, postes, tacos para assoalhos, móveis torneados, rodas, pisos).

É bastante utilizada em cercas no interior do Brasil (em currais como mourão, batente, estacas) e em obras de entalhe. Sua madeira é boa para carvão e lenha, é uma lenha de queima lenta, mas de alto poder calorífico. Além do potencial madeireiro é também utilizada na medicina popular, no tratamento de doenças respiratórias, inflamação na garganta, cura de gastrite, regulação menstrual, doenças urinárias, em diarreias, úlceras e em hemorragias, sendo utilizadas na forma de chá e/ou infusão das folhas, casca e raiz. É imprópria para fabricação de papel e celulose (CARVALHO, 2003). Devido ao seu alto teor de tanino, também é utilizada na indústria do curtume (PEREIRA et. al., 2014).

Segundo Nunes et. al. (2008), como consequência desses múltiplos usos, a aroeira vem passando por um processo de exploração predatória e intensa, de forma que vem causando a devastação de suas populações naturais. Além disso, deve-se salientar que a exploração seletiva da aroeira para a utilização na indústria madeireira praticamente implicou em uma brusca redução nos indivíduos de grande porte (BRANDÃO, 2000). Em virtude das diversas possibilidades de utilização, a espécie se encontra numa situação delicada, correndo risco de ameaça de extinção, sendo que por um período esteve inserida na lista oficial das espécies da

flora brasileira ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente, porém na nova lista a mesma não foi citada. (BRASIL, 2008; BRASIL, 2014).

As sementes de aroeira-do sertão são ortodoxas, e devido ao seu alto teor de água, pode causar a perda da viabilidade, e seu vigor muito rápido e após um certo tempo sua capacidade germinativa, contribuindo para acelerar os procedimentos naturais de decomposição dos sistemas biológicos. (AZEVEDO et al., 2003). Segundo Caldeira & Perez, (2008), o armazenamento das sementes de *M. urundeuva* em câmara controlada ($19,1 \pm 1,3$ °C e 70% UR), após 30 meses perde sua capacidade germinativa.

O desempenho pós-plantio de mudas da aroeira pode estar relacionado às condições oferecidas à germinação das sementes. Entretanto, Oliveira & Lemes (2014), asseguram que o conhecimento de como a germinação das sementes sofre a influência dos fatores ambientais é de suma importância, pois, estes fatores poderão ser manipulados e/ou controlados possibilitando a uniformidade e velocidade de germinação, com isso a qualidade das mudas será mais vigorosas para o plantio em campo sendo postas para germinar, logo depois que colhidas e sem qualquer tratamento em tabuleiros com substrato arenoso enriquecido de matéria orgânica, porém a emergência das plântulas ocorre entre 8 a 18 dias, minimizando os gastos com a produção (LORENZI, 1992).

3.2. Produção de Mudas

O ciclo de produção de mudas, relacionam parâmetros fisiológicos e morfológicos apropriados, para que ocorra a sobrevivência das mudas pós-plantio, tendo início na seleção das espécies, escolha das matrizes, coleta, até o processo de plantio em campo. Bellei (2013).

A qualidade de mudas tem sido abordada em vários trabalhos de pesquisas no Brasil, a maioria procurando definir os melhores recipientes, substratos e adubação (GOMES et al. 1996; PACHECO et al. 2006; ANDRADE et al. 2013; KRATKA & CORREIA, 2015). Sabe-se que os recipientes apresentam vantagens e desvantagens, de tal modo, demandam métodos e técnicas para a produção de mudas que são utilizados entre recipientes apenas para o crescimento das mudas em viveiro, desconhecendo-se o desenvolvimento destas mudas em campo (ABREU, 2014). Segundo (ANTONIAZZI et al., 2013), o recipiente, quanto as dimensões e ao tipo, exerce influência na qualidade das mudas produzidas e em seus custos, sendo que o tamanho em altura das embalagens é mais significativo do que o diâmetro.

Os recipientes mais utilizados para produzir mudas de espécies vegetais são os tubetes de polipropileno e sacos de polietileno, e que se encontram disponíveis no mercado em diversos volumes. (EMBRAPA, 2012).

Segundo Carvalho (2003), para produzir mudas nativas de espécies florestais, além da escolha das sementes, o tipo do recipiente utilizado influenciará na qualidade das mudas, ou seja, possibilitará que a raiz das mudas se desenvolvam sem restrições durante o tempo de permanência no viveiro.

De acordo com Santos et. al. (2000); HAHN et al. (2006) & ANTONIAZZI et al., (2013), para o sucesso da produção de mudas de espécies nativas, além da necessidade das sementes, dos substratos, os recipientes como tubetes e sacolas plásticas são os mais utilizados, pois irão influenciar diretamente na qualidade das mudas, porém os tubetes são mais utilizados, devido as estrias verticais na parte interna que possibilita o direcionamento das raízes impedindo o enovelamento, além de um orifício que possibilita podar as raízes nos viveiros na parte inferior do tubete de forma ergonômica e podem ser reutilizados (ABREU, 2014).

Por outro lado, a utilização de um recipiente com o volume inadequado afetará na qualidade e no ciclo de produção de mudas, sendo essencial definir os protocolos e técnicas que venham a favorecer a produção de mudas de espécies florestais, em um curto tempo com condições favoráveis aos pequenos e médios produtores. (CUNHA et al., 2005).

De acordo com Mendonça et al. (1999), para se estabelecer uma adequada adubação, é necessário realizar avaliações que possibilite definir a dosagem apropriada a ser aplicada de cada nutriente. Conforme o Manual de Viveiro e Produção de Mudas da Embrapa (MAPA et al., 2016). Para a *M. urundeuva*, a adubação, se faz necessário apenas em casos que as plântulas apresentem indícios ou sintomas de deficiência nutricional, em outros casos se faz dispensável a aplicação de adubo.

A escolha do substrato para produção de mudas, deve conter diferentes propriedades que proporcione o fácil manejo, uma boa textura e ser rico em nutrientes, podendo ser composto por um único material ou de tipos diferentes de materiais, observando-se uma boa composição (FAVALESSA, 2011). De acordo com Kratz (2011), o avanço da tecnologia para produção de mudas, os antigos substratos de terra de subsolo, foram substituídos gradativamente por materiais mais eficientes no plantio de mudas, como cascas de árvores, grãos, esterços, húmus, entre outros, pois estes substratos aumentam a produção destas, e seguem padrões ecologicamente correto, e tornam-se economicamente viáveis.

As mudas com diâmetro menor do coleto e maiores em altura são avaliadas com mudas de qualidade inferior, referindo-se as mudas com o diâmetro maior do coleto e menores em

altura, Cunha et al. (2005). Segundo, FERREIRA et al., 2012, o diâmetro do coleto, é o melhor parâmetro para avaliar a qualidade de uma muda. Entretanto outros parâmetros que determinam padrão de qualidade estão associados a altura, sistema radicular e aéreo, vigor e aspectos nutricionais, e o processo de rustificação para que possa se adaptar as exigências edafoclimáticas tais como clima, temperatura, relevo, a umidade do ar, o tipo de solo, composição atmosférica, dentre outros da região e que possam resistir às condições adversas do meio, contudo o sistema radicular resulta em uma maior sobrevivência das mudas em campo.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Viveiro Florestal do Núcleo de Produção Vegetal da Fazenda Experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Campus de Cruz das Almas, localizado a 12°39'29.3"S e 39°05'02.4"W. Com classificação climática conforme proposta por Alvares et al. (2013) de clima tropical (Af), com pluviosidade significativa ao longo do ano, mesmo nos meses mais secos, com temperatura média de 23°C e pluviosidade média anual de 1.136 mm.

As mudas foram produzidas, a partir do dia 31 de julho de 2015 em bancadas suspensas com tubetes de tamanhos, 55, 180 e 280 cm³, em casa de vegetação de sombrite 50%. O substrato utilizado foi o Vivatto Slim® Plus. As sementes foram provenientes de Jussiape – BA (coordenadas em UTM: latitude 220980 e longitude 8059752 em altitude de 560 m), a data de coleta foi no dia 01 de julho de 2015, sendo realizada semeadura diretamente nos tubetes, com duas sementes por recipiente. A irrigação das mudas foi realizada manualmente, duas vezes ao dia ou quando necessário, até atingir a capacidade de campo de 60%.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis repetições (uma planta por repetição) e três tratamentos, sendo realizados dois experimentos referentes a idades das mudas de 60 dias, implantado em 04 de outubro de 2015, e o de 75 dias, implantado em 19 de outubro de 2015.

Após os períodos de produção das mudas (60 e 75 dias), seis mudas, produzidas em cada volume de recipiente, foram plantadas em sacos plásticos com capacidade de dezoito litros com dimensões de 35 x 40 cm (aproximadamente de 15.597 cm³), sendo uma muda por sacola. Para cada experimento (mudas com 60 dias e 75 dias) utilizou-se dezoito sacolas. Cada sacola foi preenchida com 18kg de terra de subsolo, adubada com 150 g de NPK 4-14-8.

As sacolas foram colocadas no solo a céu aberto na área externa do viveiro florestal da UFRB. Na ausência de chuva, a irrigação foi realizada diariamente, às 7 horas da manhã e às 17 horas da tarde, acrescentando aproximadamente 500 ml de água por sacola.

Verificando o ciclo de produção das mudas, em cada experimento foram mensuradas, quanto a altura e diâmetro do colo, no dia do plantio e a cada 15 dias até 60 dias. Na última avaliação (60 dias) mensurou-se, também, a massa seca da parte aérea e da raiz (estufa a 75° graus por 72 horas), comprimento da raiz principal, número de raízes secundárias e número de folhas.

Para análise de dados empregou-se a técnica de Análise de Grupos de Experimentos (BANZATTO & KRONKA, 2008), avaliando conjuntamente os experimentos com mudas de idade igual de 60 dias e o de 75 dias, para as seguintes variáveis: altura inicial, altura aos 60 dias, diâmetro do colo inicial, diâmetro do colo aos 60 dias, massa seca da parte aérea, massa seca raiz, comprimento da raiz principal, número de raízes secundárias, número de folhas, incremento total em altura e diâmetro. Para comparações entre médias empregou-se o teste da Diferença Mínima Significativa (DMS).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise conjunta não indicou interação significativa entre o volume do recipiente e as idades das mudas para as variáveis altura inicial, altura final (60 dias), diâmetro do colo inicial, diâmetro do colo final (60 dias), comprimento da raiz principal, Massa seca parte aérea e Massa seca raiz (Tabela 1).

Tabela 1: A análise de variância para altura inicial (Hi), altura final (Hf), diâmetro do colo inicial (DASi), diâmetro do colo final (DASf), comprimento da raiz principal (CRP), massa seca parte aérea (MSPA) e massa seca raiz (MSR) de mudas de *Myracrodruom urundeuva*.

	Variável	Quadrado médio	F calculado	P-Valor
Hi	Volume tubete	210,9	51,21	p<0,01
	Idade mudas	54,30	13,96	p<0,01
	Resíduo	3,84	-	-
CV%			16,9%	
Hf	Volume tubete	589,16	11,03	p<0,01
	Idade mudas	12,47	0,23	p>0,05
	Resíduo	53,42	-	-
CV%			28,3%	
DASi	Volume tubete	4,00	26,05	p<0,01
	Idade mudas	0,63	4,13	p>0,05
	Resíduo	0,16	-	-
CV%			21,72%	
DASf	Volume tubete	12,61	4,70	p<0,01
	Idade mudas	0,65	0,24	p>0,05
	Resíduo	2,68	-	-
CV%			30,23%	
CRP	Volume tubete	65,84	16,38	p<0,01
	Idade mudas	3,76	0,94	p>0,05
	Resíduo	4,02	-	-
CV%			21,17%	
MSPA	Volume tubete	41,79	8,59	p<0,01
	Idade mudas	4,11	0,85	p>0,05
	Resíduo	4,87	-	-
CV%			61,20%	
MSR	Volume tubete	1,79	6,60	p<0,01
	Idade mudas	0,02	0,07	p>0,05
	Resíduo	0,27	-	-
CV%			44,38%	

CV%= coeficiente de variação

O recipiente de volume de 280 cm³, resultou em maior altura inicial, maior diâmetro inicial e maior comprimento de raiz principal em relação aos outros tamanhos de tubetes (Tabela 2). Entretanto, a altura e diâmetro final, não houve diferenças entre os tubetes de 280 cm³ e 180 cm³, sendo estes superiores ao de 55cm³. Freitas et al. (2014) trabalhando com diferentes espécies de eucalipto também verificaram menor desempenho das mudas em tubetes de 55 cm³.

Tabela 2: Altura inicial (Hi), altura final (Hf), diâmetro do colo inicial (DASi), diâmetro do colo final (DASf), comprimento da raiz principal (CRP), massa seca parte aérea (MSPA) e massa seca raiz (MSR) de mudas de *Myracrodruom urundeuva*, em resposta ao tamanho de tubete.

Tubete (cm ³)	Hi (cm)	Hf (cm)	DASi (mm)	DASf (mm)	CRP (cm)	MSPA (g)	MSR (g)
55 cm ³	6.7 c	16.4 b	1.2 c	4.1 b	7.4 b	1.6 b	0.7 b
180 cm ³	11.3 b	33.1 a	1.7 b	6.6 a	8.2 b	6.1 a	1.7 a
280 cm ³	17.0 a	28.1 a	2.6 a	5.6 a	12.8 a	3.1 b	1.1 b

Embora os tubetes grandes (280 cm³) tenham produzido mudas de maior altura inicial e diâmetro inicial em relação ao tubetes médios (180 cm³), após 60 dias de estabelecimento inicial das mudas se igualaram, considerando que a altura final e o DAS final não diferenciou entre os tubetes médios e grandes (Tabela 2). Jose et al. (2005), comentam que as diferenças iniciais das mudas produzidas em menores recipientes em relação aos maiores tendem a desaparecer no decorrer do tempo, corroborando com os resultados relativos aos tubetes de 280 cm³ e 180 cm³, para mudas de *M. urundeuva*.

A massa seca da parte aérea e raiz foi superior para as mudas produzidas nos tubetes médios (180 cm³) aos 60 dias de simulação de campo (Tabela 2), portanto estes resultados sugerem superioridade das mudas provenientes dos tubetes médios, considerando que a maior massa seca indica maior eficiência no acúmulo de fotossintatos. Dutra et al. (2009) também verificou para *Copaifera langsdorfii* Desf. maior massa seca de raiz em mudas provenientes de tubetes de 180 cm³ em comparação com tubetes de 280 cm³.

Quanto ao ciclo de produção de mudas, independente do volume do recipiente, apenas a altura inicial das mudas respondeu as idades, sendo maior aos 75 dias (Tabela 3). Desta forma como a altura final, aos 60 dias de simulação de campo, não diferiu entre os dois ciclos de produção avaliado, verifica-se que a superioridade das mudas aos 75 dias não se manteve na fase de crescimento inicial das plantas.

Tabela 3: Altura inicial (Hi), altura final (Hf), diâmetro do colo inicial (DASi), diâmetro do colo final (DASf), comprimento da raiz principal (CRP), massa seca parte aérea (MSPA) e massa seca raiz (MSR) de mudas de *Myracrodruom urundeuva*, em resposta a idade do plantio.

Tempo (dias)	Hi (cm)	Hf (cm)	DASi (mm)	DASf (mm)	CRP (cm)	MSPA (g)	MSR (g)
60 dias	10.1b	26.6 a	1.64 a	5.3 a	9.9 a	4.0 a	1.20 a
75 dias	13.2 a	25.1 a	1.97 a	5.6 a	9.1 a	3.2 a	1.14 a

Para o número de raízes secundárias, foi significativa a interação entre idade das mudas e o volume de recipiente (ciclo de produção). (Tabela 4). Para os tubetes pequenos (55 cm³) e médios (180 cm³), o ciclo de produção não interferiu no número de raízes secundárias, o ciclo

de produção, entretanto o tubete com maior volume (280 cm³) as mudas produzidas aos 60 dias tiveram maior número de raízes secundárias (Tabela 5).

Tabela 4: Resultado da análise de variância do número de raízes secundárias de mudas de *Myracrodruom urundeuva*.

Variável		Quadrado médio	F calculado	P – valor
Número de raízes secundárias	Volume tubetes	8,38	0,46	P>0,05
	Idade plantio	37,50	2,04	P>0,05
	Interação Volume tubetes X Idade plantio	18,4	4,94	P<0,01
	Resíduo	3,72	-	-
CV%			35,08%	

Nas mudas produzidas por 60 dias o número de raízes secundárias foi inferior no tubete pequeno, em relação aos outros volumes de recipientes (Tabela 5). Para as mudas produzidas por 75 dias, o número de raízes secundárias não respondeu ao tamanho de tubetes. Nos tubetes de maiores volumes (180 e 280 cm³) as mudas produzidas durante o ciclo de 60 dias resultaram em maior número de raízes secundárias quando comparadas aquelas produzidas durante 75 dias (Tabela 5).

Tabela 5: Número de raízes secundárias em função do ciclo de produção e volume de tubetes. Médias nas linhas seguidas por letras iguais minúsculas e nas colunas iguais maiúsculas não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade.

Volume do tubete	60 Dias	75 Dias
55 cm ³	4.3 aB	5,0 aA
180 cm ³	9.3 aA	4,0 bA
280 cm ³	6.8 aA	3.8 bA

De acordo com Rossi et al. (2008) é desejável que o sistema radicular de uma muda tenha maior número de raízes secundárias, uma vez que está característica favorecerá o estabelecimento e sobrevivência das mudas no campo. Verifica-se, portanto, superioridade das mudas produzidas durante 60 dias daquelas produzidas em 75 dias, já que as de 60 dias resultaram em maior número de raízes secundárias nos tubetes de 180 e 280 cm³.

As raízes secundárias ou laterais mantem-se unidas ao solo, e a raiz pivotante (principal) e as raízes verticais entram no perfil do solo, chegando as camadas mais sólidas, aumentando assim sua resistência ao deslizamento, fixando-as aos horizontes superficiais. (SALES JÚNIOR, 2011).

6. CONCLUSÃO

Para produção de mudas de *M. urundeuva* indica-se a utilização de tubetes de volume 180 e 280 cm³, entretanto o tubete médio é o mais indicado, pois as mudas terão um menor tempo de permanência no viveiro, ocupando menos espaço e diminuindo os custos de produção, sendo mais viável economicamente.

Comparando os ciclos de produção de mudas de 60 e 75 dias, nas condições de simulação de campo empregadas neste estudo, conclui-se que o mais indicado para *M. urundeuva* foi o ciclo de 60 dias, por apresentarem maior número de raízes secundárias.

7. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, S. P. et al. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. 188p.

ANDRADE, A. P. et al. Estabelecimento inicial de plântulas de (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 37, n. 4, p.737-745, ago. 2013.

ANTONIAZZI, Ana Paula et al. Eficiência de recipientes no desenvolvimento de mudas de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae). **Revista Brasileira de Biociência**, Porto Alegre - RS, v. 11, n. 3, p.313-317, 2013.

BELLEI, Amaranta Ferreira. PRODUÇÃO DE MUDAS NATIVAS NO VIVEIRO DO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS - SC. 2013. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - Sc, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/104453/Amaranta_Ferreira_Bellei.pdf?sequence=1>. Acesso em: 07 jun. 2016.

BRASIL, Portal. **Brasil detém segunda maior área florestal do planeta**. 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/12/brasil-detem-segunda-maior-area-florestal-do-planeta>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

BRASIL. Constituição (2014). Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção**. DF - Brasília, GO, Disponível em: <<http://sintse.tse.jus.br/>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)**. 2015. Disponível em: <<http://www.inpe.br/>> Acesso em: 05 jun. 2016.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 4 ed. Jaboticabal - SP: FUNEP. 2008. 237p.

CALDEIRA, S. F.; PEREZ, ANDRADE, C. J. G. Qualidade de diásporos de *Myracrodruon urundeuva* FR. All. armazenados sob diferentes condições. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina - Pr, v. 30, n. 3, p.185-194, 2008.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: Embrapa/CNPQ, 1994. 640p.

CARVALHO, P. E. R. **Aroeira Verdadeira**. Colombo - Pr: Embrapa Florestas, 2003. 16 p.

COUTINHO, C. J.; CARVALHO, C. M. O uso da vermiculita na produção de mudas florestais. In: ENCONTRO NACIONAL DE REFLORESTADORES, 7, 1983, Curitiba - PR. **Anais**. 1983. p. 54-63.

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 - MG v.29, n.4, p.507-516, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v29n4/a02v29n4.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2016.

DINIZ, R. Q. et al. Potencial germinativo de sementes de Aroeira *Myracrodruon urundeuva* Fr. coletadas de população no cariri paraibano, **Revista Verde (Pombal - PB - Brasil)** v. 10, n.1, p. 154 - 159, jan-mar, 2015.

DUTRA, T. R. et al. Produção de Biomassa em Mudas de Copaíba Produzidas em Diferentes Substratos, Recipientes e Níveis de Luminosidade. In: VI CBA - CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA E II CLAA - CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2009, Resumo. **Rev. Bras. De Agroecologia**, Fortaleza – CE, 2009. v. 4, p. 1784 - 1787.

EMBRAPA. Viveiros florestais: projeto, instalação, manejo e comercialização. Brasília - DF: Semeando O Bioma Cerrado, 2012. 31 p. Disponível em: <http://www.rsc.org.br/semeando/wpcontent/themes/SemeandoBioma/referencias/publica_carilha_c/6-viveiros-florestais.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2016.

FAVALESSA, M. SUBSTRATOS RENOVÁVEIS E NÃO RENOVÁVEIS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Acacia mangium*. 2011. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro - ES, 2011. Disponível em: <http://www.florestaemadeira.ufes.br/sites/florestaemadeira.ufes.br/files/TCC_MARCILENE_FAVALESSA.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2016.

FERNANDES, A. **Biodiversidade da caatinga**. In: ARAÚJO, E. L. et al. (Eds). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Recife - PE: UFRPE/SBB, 2002. p.42-43.

FERREIRA, Renato de Araújo et al. EFEITO DE DIFERENTES ESPAÇAMENTOS NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DO TRICLOS *Eucalyptus urophylla* vs. *Eucalyptus grandis* vs. *Eucalyptus globulus* EM VIVEIRO. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça - SP, v. 19, n. 1, p.1-19, fev. 2012. Disponível em:

<http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/UAF23VoL224L3D7_2013-4-29-15-5-15.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2016.

FIGUEIRÔA, J. M.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Crescimento de plantas jovens de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) sob diferentes regimes hídricos. **Acta Bot. Bras.**, Belo Horizonte - MG, v. 3, n. 18, p.573-580, 28 jan. 2004.

FLORIANO, E.P. GERMINAÇÃO E DORMÊNCIA DE SEMENTES FLORESTAIS. Caderno Didático, Santa Rosa - RS, v. 1, n. 2, p.1-19, 2004.

FONSECA, M. D. S.; FREITAS, T. A. S.; MENDONÇA, A. V. R. Influência do tamanho do recipiente na qualidade de mudas de três espécies de eucalipto. 2012. 49 f. **TCC (Graduação)** - Curso de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas - BA, 2012.

FREITAS, T. A. S. et al. Crescimento e ciclo de produção de mudas de *Eucalyptus* em recipientes. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo – PR, v. 33, n. 76, p. 419-428, out./dez. 2013.

GASPARIN, E. et al. Influência do substrato e do volume de recipiente na qualidade das mudas de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. em viveiro e no campo. **Ciência Florestal**, Santa Maria da Vitória - RS, v. 24, n. 3, p. 553-563, jul.- set., 2014.

GOMES, J. M. et al. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v.27, n.2, p.113-128, 2003.

GUEDES, R S et al. Armazenamento de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, Batucatu - SP, v. 14, n. 1, p.68-75, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v14n1/v14n1a10>>. Acesso em: 07 jun. 2016.

GURGEL-GARRIDO, L. M. A. et al. Efeitos do sombreamento no crescimento da aroeira - *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo – SP, v.9, p.47-56, 1997.

JOSE, A.C. et al. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. **Cerne**, Lavras, v.11, n.2, p.187-196, 2005.

HAHN, C. M. et al. Recuperação florestal: da semente à muda. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente para a Conservação e Produção Florestal do Estado de São Paulo, 2006. 144p.

KRATKA, P. C.; CORREIA, C. R. M. A. Crescimento inicial de aroeira do sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v. 39, n. 3, p.551-559, 2015.

LISBOA, A.C. et al. Efeito do volume de tubetes na produção de mudas de *Calophyllum brasiliense* e *Toona ciliata*. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v. 36, n. 4, p.603-609, 2012.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Plantarum, 1992. v.1. 368p.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 512p.

LUZ, C.L.S. Anacardiaceae in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB4394>>. Acesso em: 05 Jun. 2016.

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Manual de Viveiro e Produção de Mudanças: Espécies Arbóreas Nativas do Cerrado. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2016. 128 p. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/snif/images/Publicacoes/manual_de_viveiro_e_producao_de_mudas.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2016.

MEDEIROS, A. C. S. Comportamento fisiológico, conservação de germoplasma a longo prazo e previsão de longevidade de sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl.). 1996. 127f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 1996.

MELOTTO, A. et al. Sobrevivência e crescimento inicial em campo de espécies florestais nativas do Brasil central indicadas para sistemas silvipastoris. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v.33, n.3, p.425-432, 2009.

MENDONÇA, A. V. R. et al. Exigências nutricionais de *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira do Sertão). *Cerne*, v.5, n.2, p. 65-75, 1999.

NUNES, Y.R.F. et al. Aspectos ecológicos da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão - Anacardiaceae): fenologia e germinação de sementes. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v. 32, n. 2, p.233-243, fev. 2008.

OLIVEIRA, A. K. M.; LEMES, F.T. F. Germinação de sementes e formação de plântulas de *Lafoensia pacari* sob diferentes temperaturas. *Revista Scientia Agricola*, Piracicaba - Sp, v. 5, n. 4, p.471-477, 2014.

PACHECO, M. V. et al. Efeito de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (ANACARDIACEAE). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 3, p.359-367, abr. 2006.

PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; SANTOS, F. A. M. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. - Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo – SP, v.25, n.2, p.183-194, 2002.

PEREIRA, P.S. et al. Uso da *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira do sertão) pelos agricultores no tratamento de doenças. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, Cuba, v. 1, n. 19, p.51-60, 2014.

ROSSI, V. L.; AMARANTE, C. V. T; FLEIG, F. D. Crescimento e qualidade de mudas de *Pinus taeda* L. submetidas à poda química de raízes. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria da Vitória - RS, v. 18, n. 4, p. 435-442, out.-dez., 2008.

SALES JÚNIOR, J. A. S. **AVALIAÇÃO DO SISTEMA RADICULAR DE ÁRVORES DE REFLORESTAMENTOS UTILIZADOS PARA REABILITAÇÃO DE ÁREA DE**

EMPRÉSTIMO NA ILHA DA MADEIRA-RJ. 2011. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ, 2011. Disponível em: <<http://www.if.ufrj.br/inst/monografia/2011II/Jose.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2016.

SANTIN, D. A.; LEITÃO FILHO, H. F. Restabelecimento e revisão taxonômica do gênero *Myracrodruon* Freire Allemão (Anacardiaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo – SP, v.14, n.2, p.133-145, 1991.

SCALON, S.P.Q.; MOTA, L.H.S.; MUSSURY, R.M. Osmotic conditioning and shading on the germination and on the initial growth of *Myracrodruon urundeuva* Allemão seedlings. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro -RJ, v. 2, n. 82, p.799-811, 27 ago. 2013.

SOUZA, C.A.M. et al. Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubações. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria da Vitória - RS, v. 16, n. 3, p.243-249, 24 jul. 2006.

TSUKAMOTO FILHO, A. A. et al. Regime de Regas e Cobertura de Substrato Afetam o Crescimento Inicial de Mudanças de *Myracrodruon urundeuva*. **Revista Floresta e Ambiente**, Cuiabá - MT, v. 20, n. 4, p.521-529, jan. 2013.

TUNG, E. S. C. et al. Variação genética para caracteres silviculturais e anatômicos da madeira em progênies de *Myracrodruon urundeuva* (Engler) Fr. Allem. **Sci. For**, Piracicaba, v. 28, n. 87, p.499-508, set. 2010.

VENTURIN, Nelson et al. Avaliação nutricional da candiúva (*Trema micrantha* L. Blumes) em casa de vegetação. **Revista Floresta**, Curitiba - PR, v. 35, n. 2, p.15-26, 2005. Disponível em: <http://www.nutricaoodeplantas.agr.br/site/downloads/unesp_jaboticabal/omissao_cand eia.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2016.