

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

EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Schizolobium parayba*
var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby EM TUBETES SOB DIFERENTES
SUBSTRATOS

YVES SOL SUIGNARD

Cruz das Almas – BA
Abril de 2015

YVES SOL SUIGNARD

EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Schizolobium parayba*
var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby EM TUBETES SOB DIFERENTES
SUBSTRATOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB pelo estudante Yves Sol Suignard como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Elton da Silva Leite.

Cruz das Almas –
BA Abril de 2015

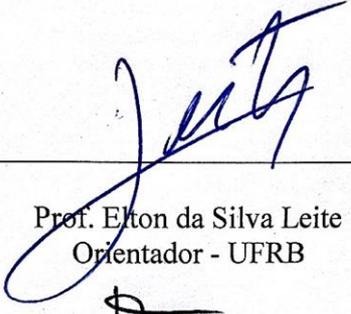
YVES SOL SUIGNARD

EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Schizolobium parayba*
var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby EM TUBETES SOB DIFERENTES
SUBSTRATOS

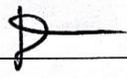
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Colegiado de Engenharia Florestal da Universidade
Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial
para obtenção do grau de bacharel em Engenharia
Florestal.

Aprovado em: 27 de abril de 2015.

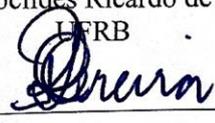
Comissão Examinadora:



Prof. Elton da Silva Leite
Orientador - UFRB



Prof. Deoclides Ricardo de Souza
UFRB



Prof. Rozimar de Campos Pereira
UFRB

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me ajudar em tudo.

Agradeço também minha mãe Elvira Ferreira Sol, meu pai Jean Yves Marie Suignard, meu padrinho Orozimbo Ferreira Sol e minhas tias Marina Sol Ozelim e Ana Sol da Costa por estarem presentes em todos os momentos.

E ao meu professor Elton da Silva Leite pela paciência e compreensão, além de ajudar em tudo que possível.

E aos meus colegas de estágio que me ajudaram no projeto.

RESUMO

Em decorrência das alternativas de uso e rápido crescimento tornaram o paricá uma das espécies nativas mais utilizadas em reflorestamento no país, sendo importante conhecer e estudar a silvicultura desta espécie, sobretudo a produção de mudas. Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a emergência e crescimento de mudas de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby em tubetes sob diferentes substratos. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, subdividido no tempo, com três repetições, em um esquema fatorial 6 x 2, seis tipos de substratos (S1-100% de solo, S2-75% de solo com 25% de esterco bovino, S3-50% solo; 50% de esterco bovino, S4-25% solo; 75% esterco bovino, S5-100% substrato comercial Plantmax®, S6-100% de vermiculita) e dois volumes de recipientes (R1- 280 cm³, R2-180 cm³), contendo indivíduos parcela. Foram obtidos os dados de índice de velocidade de emergência (IVE) e percentagem de emergência (EP). As variáveis diâmetro do coleto e altura das mudas foram mensuradas e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott. Utilizou regressão linear para verificar o efeito de altura ou diâmetro em função da idade, recipiente e substrato por meio da regressão. Apenas o tratamento S4 obteve menores valores de IVE e EP. Os tratamentos S5R1 (100% Plantmax®; 280 cm³) e S6R1 (100% de vermiculita; 280 cm³) obtiveram maiores desenvolvimento em altura e diâmetro. Quanto a média de crescimento semanal, os tratamentos S3R1 (50% solo; 50% de esterco bovino; 280 cm³) e S5R1 (100% Plantmax®; 280 cm³) alcançaram resultados melhores. A modelagem demonstrou que é possível produzir mudas com 43 dias a partir do tratamento S5R1, podendo reduzir o tempo de produção e os custos de viveiro.

Palavra-chave: *Schizolobium amazonicum*, altura, diâmetro, emergência.

ABSTRACT

Due to the use of alternative and rapid growth made the paricá one of the native species most used for reforestation in the country. It's important to know and study the forestry of this species, especially the production of seedlings. Thus, the aim of this study was to assess the emergency and growth seedlings *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby in tubes under different substrates. The statistical design was a randomized entirely , subdivided in time, with three replications, in a factorial 6 x 2, six types of substrates (S1-100% of soil, soil S2-75% 25% cattle manure, S3-50% soil, 50% of cattle manure, soil S4-25%, 75% cattle manure, S5-100% commercial substrate Plantmax®, S6-100% vermiculite) and two volumes of containers (R1 280 cm³, R2-180 cm³) containing individual portion. The emergence speed index data (IVE) and percentage of emergency (EP) were obtained. The variables stem diameter and seedling height were measured and the averages compared by Scott-Knott test. Linear regression was used to verify the effect of height or diameter depending on the age, container or regression. Only substrate by means of the S4 treatment had lower values of ESI and PE. The S5R1 treatments (100% Plantmax®; 280 cm³) and S6R1 (100% vermiculite; 280 cm³) obtained higher growth in height and diameter. As the average weekly growth, S3R1 treatments (50% soil, 50% of cattle manure; 280 cm³) and S5R1 (100% Plantmax®; 280 cc) achieved better results. The modeling demonstrated that it is possible to produce seedlings with 43 days from the S5R1 treatment and can reduce production time and farmed costs.

Keyword: *Schizolobium amazonicum*, height, diameter , emergency.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Características do paricá (<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke)	4
2.2 Uso de recipiente do tipo tubete para o plantio de espécies nativas	6
3. MATERIAL E MÉTODOS	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
APÊNDICE	24

1. INTRODUÇÃO

A escassez da matéria-prima, devido a intensa exploração da região amazônica para fins de abastecimento florestal, tem levado as indústrias madeireiras a voltarem-se para a sustentabilidade e utilizarem espécies nativas desta região para programas de reflorestamento, como o paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) (COLLI, 2007).

Venturieri (2000) observou que o paricá é uma árvore com grande potencial para silvicultura. Seu crescimento é rápido, cuja madeira é de cor clara e de excelente qualidade para a indústria de movelaria e de compensados. Devido a estas características naturais e a forte pressão legal, que obriga as empresas madeireiras na Amazônia a reflorestar as áreas exploradas, esta espécie vem se constituindo dentre as mais promissoras para a silvicultura daquela região (COLLI, 2007).

Esta espécie está presente em 38% dos projetos de reposição florestal da região amazônica, devido a sua facilidade de aquisição de sementes e ao rápido crescimento e estabelecimento no campo (GALEÃO, 2000). Além disso, esta planta desperta o interesse dos produtores rurais devido ao crescimento rápido principalmente nos primeiros anos de vida, resistência ao ataque de pragas e doenças e, ainda, pelo valor comercial da madeira (LINHARES, 2000).

De acordo com o anuário estatístico da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2013), as múltiplas alternativas de uso e o rápido crescimento tornaram o paricá uma das espécies nativas mais utilizadas em reflorestamento no país, com 87.901 hectares de área plantada em 2012, nos estados de Pará, Maranhão e Tocantins. Dessa maneira, é importante conhecer e estudar a silvicultura desta espécie, principalmente a produção de mudas.

Grandes áreas têm sido reflorestadas com paricá, devido a necessidade de manutenção de estoques regulares de madeira para a indústria de compensados, além de ser destinada a fabricação de forros, palitos, móveis, acabamentos em geral, molduras e principalmente, laminados e compensados (RIZZINI, 1971; CARVALHO, 1994).

O tipo de substrato e o tamanho do recipiente são os primeiros aspectos que devem ser pesquisados para se garantir a produção de mudas de boa qualidade. O tamanho do recipiente deve permitir o desenvolvimento da raiz sem restrições e o substrato influencia a arquitetura do sistema radicular e o estado nutricional das plantas, afetando profundamente a qualidade das

mudas (CARNEIRO, 1983). A muda de qualidade está relacionada ao substrato e recipiente ideais e adubação equilibrada (GONÇALVES; POGGIANI, 1996).

Macedo (1993) destaca que a escolha do tipo de recipiente deve estar associada ao custo de aquisição, das vantagens na operação (durabilidade, possibilidade de reaproveitamento, área ocupada no viveiro, facilidade de movimentação e transporte) e de suas características para a formação de mudas de boa qualidade. Desta forma, torna-se os recipientes tipo tubetes de polipropileno os mais utilizados na produção de mudas em maior escala.

A escolha dos tubetes, na maioria das vezes, está nas vantagens que este apresenta em relação aos sacos plásticos: menor diâmetro, ocupando menor área no viveiro; menor peso; facilidade das operações de produção de mudas; redução dos custos de transporte das mudas para o campo; distribuição e plantio nas covas; possibilita a formação do sistema radicular sem envelhecimento e crescimento inicial mais rápido logo após o plantio; é usado em qualquer condição climática, o que permite cumprir o cronograma de produção de mudas; no transporte, a quantidade de mudas por caminhão é de 5 a 6 vezes maior que no sistema de saco plástico, o peso de 2 a 2,5 vezes menor e o rendimento de plantio é 3 vezes maior (FAGUNDES; FIALHO, 1987; GOMES et al., 1990).

Quanto ao tipo de substrato, a escolha deve observar as características físicas e químicas relacionadas a espécie a plantar; homogeneidade; baixa densidade; boa porosidade; boa capacidade de campo e isenção de organismos patogênicos (SANTOS et al., 2000). Além disto, no viveiro o substrato precisa ser economicamente viável; aderir bem nas raízes (COUTINHO; CARVALHO, 1983; CAMPINHOS et al., 1984).

Para obter um substrato adequado e que atenda as especificações da espécie cultivada são realizadas misturas com dois ou mais materiais que melhorem as características físicas e químicas, geralmente em proporções iguais ou menores que 50% (KÄMPF, 1992). Os substratos mais utilizados na produção de mudas florestais são vermiculita, composto orgânico, esterco bovino, moinha de carvão, terra de subsolo, areia, casca de árvores, composto de lixo, terra de mato, serragem, bagaço de cana, acículas de *Pinus* sp. e turfa (FONSECA, 1988).

Para se realizar a análise de variância avaliou-se a mesma metodologia que Dias et al., (2008) utilizaram em duas cultivares de *Coffea arabica* L., em esquema fatorial $(2 \times 3) + 2$, com parcelas subdivididas no tempo e quatro repetições onde foram avaliadas altura das plantas. O experimento de Echer et al., (2006) foi feito em casa de vegetação, utilizando delineamento experimental em blocos casualizados, com parcelas subdivididas no tempo, com seis tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela composta de 24 plantas. Outro experimento utilizou delineamento inteiramente casualizado em parcelas subdivididas no tempo em 40, 80

e 120 dias), utilizando-se 10 repetições para as características diâmetro do coleto e altura das mudas e 3 repetições para área foliar, relação raiz/parte aérea, matéria seca total (Parte aérea e raiz). Bosa et al., (2003) tendo como objetivo objetivo de avaliar o crescimento de plantas de *Gypsophila paniculata* cv. Bristol Fairy utilizou 6 tipos de substratos dispostos em blocos casualizados com parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições.

A escolha do substrato e do recipiente influencia grandemente o produto final, visto que mudas de qualidade melhoram a produtividade dos reflorestamentos e, dessa forma, tornam-se economicamente viáveis. Faz-se necessário, então, estudos que contribuam para a produção de boas mudas a fim de selecionar recipiente/substrato para obter maior produtividade. Objetivou-se com este trabalho avaliar a emergência e crescimento de mudas de paricá (*Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby) sob diferentes substratos e recipientes do tipo de volume de tubete, além do índice de velocidade de emergência (IVE) e percentagem de emergência (EP).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características do paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke)

Visando garantir o abastecimento continuado, face à grande demanda, algumas das inúmeras espécies nativas da Região Amazônica, com importância econômica para o segmento comercial, já estão sendo utilizadas intensivamente em programas de reflorestamento, especialmente nas áreas em fase de recuperação (COLLI, 2007).

Entre estas espécies está o *Schizolobium amazonicum*, da família das leguminosas (Leguminosae: Caesalpinoidae), vulgarmente conhecido na Região Amazônica como paricá, bandararra, guapuruvu-da-Amazônia (COLLI, 2007) ou pinho cubaiano (RONDON, 2002). De acordo com Souza et al. (2005), ocorre naturalmente em toda Região Amazônica, envolvendo as partes brasileira, venezuelana, colombiana, peruana e boliviana.

A árvore é de grande porte e assemelha-se bastante ao *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake, conhecida popularmente como guapuruvu, principalmente no que se refere ao crescimento e emprego de sua madeira (CARVALHO, 1994). Além disso, os frutos são deiscentes, e as sementes dispersadas pelo vento. (PARROTA et al., 1995).

Morfológicamente, a espécie caracteriza-se por apresentar tronco alto e liso, com sapopemas na fase adulta; casca cinzenta e grossa, de tonalidade bastante clara e ritidoma liso ou granular; pode alcançar de 20 a 30 metros de altura e até um metro de diâmetro; a copa forma uma abóbada perfeita, mas não impede o crescimento de vegetação de sub-bosque; suas folhas são compostas, de filotaxia alternada, podendo alcançar mais de um metro de comprimento. (LIMA et al., 2003; MATSUBARA, 2003).

Alguns autores descrevem a espécie com copa pouco densa e ramificação cimosa; tronco cilíndrico e reto; presença de sapopemas, casca externa lisa e verde quando jovem, tornando-se cinza-amarelada com manchas brancas quando adulta; folhas são alternas, bipinadas com 20 a 30 pares de pinas, podendo alcançar mais um metro; apresenta semente lisa, brilhante, oblonga-achatada, com tegumento duro, envolta por uma asa grande e papirácea (OLIVEIRA e PEREIRA, 1984; RIZZINI, 1985; CARVALHO, 1994).

As sementes variam entre 17 e 24 mm de comprimento, 12 a 15 mm de largura e 3 a 4 mm de espessura (EMBRAPA, 2003). O número de sementes por quilo varia de 965 a 1.160. Segundo Bianchetti et al. (1997a), a relação fruto:semente (kg) é de 1,3:1. A floração do paricá ocorre entre os meses de abril e maio, e a frutificação, em agosto e setembro (BIANCHETTI et

al., 1997b). Segundo Rossi e Vieira (1998), no sul da Bacia Amazônica floresce no início da estação seca (junho/agosto), produzindo as sementes entre agosto e outubro.

O paricá é uma das essências nativas mais utilizadas em reflorestamentos no país, principalmente nos estados do Pará, Maranhão e Tocantins, com quase 88 mil hectares de área plantada (ABRAF, 2013). No Estado de Mato Grosso o plantio com essa espécie teve seu incremento na década de 90 e concentrou-se na região norte, sendo sua madeira utilizada pelas indústrias de compensados (RONDON, 2002). Conforme Carvalho e Viégas (2004), no final da década de 1990, a expansão de área com reflorestamentos de paricá chegou a milhares de hectares.

Nos últimos anos, devido a necessidade de manutenção de estoques regulares de madeira para a indústria de compensados, algumas áreas têm sido substituídas por grandes reflorestamentos com paricá (HENRIQUES, 2003).

A madeira do paricá apresenta uso potencial para a fabricação de brinquedos, saltos para calçados, embalagens leves, aerodelismo, pranchetas, caixotaria leve e pesada, embalagens de frutas, obras civis internas como forros e tabuados, palitos de fósforo, lápis e chapas de compensado, podendo ser utilizada em canoas feitas de tronco da madeira, que apresenta boa durabilidade quando em contato com água salgada (REIZ et al., 1983; INOUE et al., 1984; OIMT, 1990; CARVALHO, 1994; INIA, 1996).

Segundo Souza et al. (2005), a madeira é macia, leve, com textura grossa, grã-direita e irregular, cerne creme-avermelhado e alburno creme-claro; o processamento é fácil. Para Matsubara (2003), devido à leveza da madeira, ela apresenta massa aparente anidra (0% de umidade) média de $0,39 \text{ g/cm}^3$; massa específica aparente a 12% de umidade de $0,42 \text{ g/cm}^3$ e massa específica básica média de $0,36 \text{ g/cm}^3$; possui gosto e cheiro indistintos e é de fácil trabalhabilidade.

Para Rossi et al. (2001) a madeira é leve, com peso úmido de 650 kg/m e peso específico básico a 12% de umidade entre 320 e 400 kg/m. A cor é branco-palha ou amarelo-pálido com manchas amareladas e rosadas, não havendo distinção entre o alburno e o cerne. O desenho é pouco definido, com linhas verticais, com faixas largas irregulares de coloração mais escura (OIMT, 1990). A superfície é lisa ao tato, sedosa e irregularmente lustrosa, textura média a grossa, uniforme, grã irregular e reversa; possui facilidade em ser serrada e a secagem possui riscos de deformações e rachaduras leves (CARVALHO, 1994).

Sobre isso, Melo et al. (1989) também afirmaram que a madeira de paricá apresenta fácil trabalhabilidade, textura média (diâmetro dos poros de 110 a 100 μm) e grã entrecruzada. Constataram ainda a inexistência de informações sobre a durabilidade natural da madeira, em

relação à resistência de fungos e insetos, indicando a necessidade de utilização de tratamentos preservativos experimentais da madeira. Entretanto, Souza et al. (2005) concordam que a madeira de paricá possui baixa durabilidade natural. Jesus (2004), avaliando as características anatômicas e físicas da madeira de paricá, plantada em diferentes espaçamentos e condições ambientais no município de Aurora do Pará, verificou que o espaçamento não influenciou as características anatômicas da madeira; contudo, a massa específica básica e a contração longitudinal sofreram influências do espaçamento.

Tonini et al. (2006), selecionando equações para o crescimento do paricá, no estado do Roraima, observaram um incremento anual em diâmetro e volume comercial de 3,3cm e 31,3 m³/ha/ano, respectivamente, considerados muito promissores para a região. Terezo (2005) encontrou uma produtividade variando de 13 a 25 m³/ha/ano.

De acordo com a EMBRAPA (2003), o único uso da madeira de *S. amazonicum* é para a produção de lâminas (desenrolado) para fabricação de compensados. As lâminas são usadas tanto na parte interna (miolo) quanto na externa (capa), sendo que essa utilização depende da qualidade da lâmina, onde cerca de 30% das lâminas produzidas são utilizadas como capa e o restante como miolo; a produção dos compensados com paricá é feita com uma mistura de outras espécies (EMBRAPA, 2003).

2.2 Uso de recipiente do tipo tubete para o plantio de espécies nativas

Segundo Hahn et al. (2006), na escolha do tipo e do tamanho da embalagem é importante considerar o custo do investimento, a altura da muda a ser comercializada e o manejo adotado, dessa forma a embalagem deverá ser tanto maior quanto a maior permanência da muda no viveiro, que por sua vez depende de fatores como característica genética da espécie, manejo adotado e tamanho desejado da muda. Mencionam também que, quando as mudas se destinam a plantios em solos mais secos e em áreas que predominam ventos fortes, é importante utilizar embalagem que permita o maior crescimento radicular das mudas.

Avaliando a produção da planta *Cryptomeria japonica*, Santos et al. (2000) testaram duas composições de substratos nas mesmas proporções volumétricas (solo + vermiculita; casca de pinus + vermiculita) em três volumes de tubetes (56, 120 e 240 cm³). Observaram que o substrato “solo + vermiculita” não teve diferença significativa de produção quando usado nos tubetes de 120 e 240 cm³. Já no substrato “casca de pinus + vermiculita”, as mudas produzidas nos tubetes de 240 cm³ apresentaram características morfológicas significativamente superiores àquelas produzidas nos outros volumes de tubetes. Os autores recomendaram o uso do tubete

de 120 cm³, com substrato “solo + vermiculita”, devido ao menor volume de substrato usado e menor área de ocupação no viveiro.

José et al. (2005) testaram os tamanhos de tubetes 50 e 150 cm³ para produção de mudas de *Schinus terebinthifolia* (aroeira pimenteira), utilizando como substrato composto orgânico. Constataram que, aos 90 dias após a repicagem das plântulas nos tubetes, as mudas produzidas nos tubetes maiores, apresentaram crescimento e qualidade significativamente superior as produzidas nos tubetes de 50 cm³. Os dados do trabalho evidenciam que apenas para os valores médio de peso de matéria seca de raízes e de peso de matéria seca total das mudas produzidas no tubete de 150 cm³ foi duas vezes superior as produzidas nos tubetes menores. Assim, os autores mencionam que acreditam que as diferenças de tamanho das mudas podem ser diminuídas, ou até mesmo eliminadas, mediante a compensação nutricional das mudas produzidas nos menores tubetes pela aplicação de fertilizantes, com uma maior frequência de aplicações, pois normalmente, quanto menor o recipiente, menor será a permanência dos elementos no substrato, tanto pelo consumo da muda, quanto por lixiviação por ocasião da irrigação.

Malavasi e Malavasi (2006), testando tubetes circulares com capacidade volumétrica de 55, 120, 180 e 300 cm³, usando substrato comercial para a produção de mudas de *Cordia alliodora* (louro pardo) e *Jacaranda micranta* (caroba), concluíram que as produzidas nos tubetes de maiores volumes produziram mudas de maiores dimensões morfológicas. O crescimento e qualidade das mudas produzidas nos tubetes de 120, 180 e 300 cm³ foram estatisticamente iguais e superior as produzidas no tubete de 55 cm³. Além disso, para ambas as espécies, verificaram que 180 dias após o plantio no campo, as plantas, originárias de mudas produzidas nos tubetes de 120, 180 e 300 cm³ apresentaram altura e diâmetro de colo estatisticamente iguais e superior as produzidas no tubete de 55 cm³. Dessa maneira, os autores recomendaram para produção de mudas de *Cordia alliodora* e *Jacaranda micranta* o uso de tubetes de 120 cm³, devido o menor uso de substrato, espaço no viveiro e esforço no plantio.

Através dos estudos acima mencionados, percebe-se que a produção com tubetes em outras espécies, que não o paricá, alcançaram bons resultados. Os autores dos estudos verificaram que há mudança no crescimento de acordo com o substrato. Entretanto, os diâmetros dos tubetes alcançaram resultados semelhantes. Sendo assim, os autores sugeriram que sejam usados os tubetes menores, por que assim há menor uso de material e de substrato e o resultado é o mesmo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante cinquenta e seis dias, de janeiro a março de 2014, em período de verão seco no campus experimental na área da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), situada no município de Cruz das Almas, na região do Recôncavo Baiano, leste do estado da Bahia, à 220m de altitude, com coordenadas geográficas de 12° 40' 12" latitude sul e 39° 06' 07" longitude oeste de Greenwich. O clima da região é caracterizado com inverno chuvoso e verão seco; a precipitação média anual é de 1.224 mm ano⁻¹; a temperatura média anual de 24,5°C e a umidade relativa do ar de aproximadamente 82% (KÖPPEN, 1948). A figura 1 abaixo retrata o experimento sob telado.



Figura 1: Experimento de produção de mudas de desenvolvimento de mudas de paricá (*Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby).

As sementes de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby foram obtidas de uma área natural de coleta do estado de Rondônia.

Anteriormente a sementeira, as sementes foram escarificadas manualmente com lixa e embebidas em água, em temperatura ambiente, por 24 horas. As mudas foram produzidas em estufa com telado 50% e irrigadas nos períodos da manhã e tarde. Com medição destas feitas por régua e paquímetro até o último par de folíolos.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, subdividido no tempo e com três repetições e com 28 indivíduos em cada, ensaiado em um esquema fatorial 6x2 (seis tipos de substrato: S1-100% de solo, S2-75% de solo com 25% de esterco bovino, S3-50% solo; 50% de esterco bovino, S4-25% solo; 75% esterco bovino, S5-100% substrato comercial Plantmax®, S6-100% de vermiculita; e dois volumes de tubetes: R1-280 cm³, R2-180 cm³,

disposto em parcela subdividida no tempo de 8 semanas, conduzido a temperatura ambiente (Tabela 1).

Tabela 1. Composição dos tratamentos de mudas de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby sob diferentes substratos e volumes de recipientes.

Tratamento/Volume	Substrato (S)	Volume do recipiente (R)
S1R1	100% solo	280 cm ³
S1R2	100% solo	180 cm ³
S2R1	75% solo; 25% de esterco bovino	280 cm ³
S2R2	75% solo; 25% de esterco bovino	180 cm ³
S3R1	50% solo; 50% de esterco bovino	280 cm ³
S3R2	50% solo; 50% de esterco bovino	180 cm ³
S4R1	25% solo; 75% esterco bovino	280 cm ³
S4R2	25% solo; 75% esterco bovino	180 cm ³
S5R1	100% Plantmax®	280 cm ³
S5R2	100% Plantmax®	180 cm ³
S6R1	100% vermiculita	280 cm ³
S6R2	100% vermiculita	180 cm ³

S= solo; R= recipiente; (*) Plantmax® (60 % de composto de casca de pinus, 15 % de vermiculita e 25 % de húmus e terra vegetal).

Os dados de índice de velocidade de emergência (IVE) e percentagem de emergência (EP), diâmetro do colo e altura das mudas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste “F”, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os dados de altura e diâmetro foram submetidos à análise de regressão para verificar o menor tempo de produção de mudas. A análise de regressão consiste na realização de uma análise estatística com o objetivo de verificar a existência de uma relação entre uma variável dependente com uma ou mais variáveis independentes.

Para a composição dos substratos usados nos tratamentos foi utilizado o Latossolo Amarelo distrocoeso, esterco bovino (substrato orgânico), vermiculita e Plantmax® (substrato comercial). Nas Tabelas 2, 3, 4 e 5 estão apresentadas as análises químicas dos materiais utilizados nos substratos e na Tabela 6 a análise física. As análises físicas dos substratos foram realizadas de acordo com o manual de métodos de análises do solo da Embrapa (CLAESSEN et al., 1997), realizadas na Universidade Federal de Viçosa (UFV), determinando a densidade, porosidade total, macroporosidade e microporosidade dos substratos deste estudo.

Tabela 2. Análise química do solo para composição dos substratos.

pH H ₂ O	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	t	T	
	mg/dm ³						Cmol _c /dm ³				
4,27	1,2	32	3,6	0,41	0,26	0,29	4,7	0,77	1,06	5,47	
V	M	ISNa	S	Fe	Zn	Mn	Cu	B	P-Rem	MO	
	%						mg/dm ³		mg/L		Dag/kg
14,1	27	0,29	37	18,8	18,6	4,3	0,17	0,41	43,2	0,51	

mg/dm³ = miligrama/decímetro cúbico; cmol_c/dm³ = centímol de carga / decímetro cúbico; % = por cento; mg/L = miligrama/litro; dag/Kg = decagrama/quilograma; SB = Soma de bases trocáveis; t = Capacidade de troca catiônica; T = Capacidade de troca catiônica a pH 7,0; V = Índice de saturação por base; m = Índice de saturação por alumínio; ISNa = Índice de saturação por sódio; P-Rem = Fósforo remanescente; MO = Matéria orgânica.

Tabela 3. Análise química do substrato orgânico para composição dos substratos.

pH	Ca	Mg	N	P	K	S	Fe	Zn	Mn	Cu	B
	%						mg/Kg				
6,10	3,09	0,88	0,85	1,17	0,28	10,21	24,30	6,20	13,06	6,20	21,16

% = por cento; mg/kg = miligrama/quilograma.

Tabela 4. Análise química do substrato comercial para composição dos substratos.

pH	Al	Ca+Mg	H+Al	P	M.O	K	SB	t	m	T	V
5,7	1,1	31,46	6,36	1.030,00	2,36	1.8700,00	36,22	37,33	2,97	42,58	85

MO = Matéria orgânica; SB = soma de bases; t = capacidade de troca catiônica efetiva; T = capacidade de troca catiônica a pH 7,0; V = saturação de base.

Tabela 5. Análise química da vermiculita para composição dos substratos.

Óxidos	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O
	36,80	22,59	21,68	1,26	2,64	0,49	1,03	5,79

% = percentual em massa.

Tabela 6. Análise física dos substratos para a produção de mudas.

Substrato (S)	Microporosidade (cm ³ /100 cm ³)	Macroporosidade (cm ³ /100 cm ³)	Porosidade total (cm ³ /100 cm ³)	Densidade (g/cm ³)
S1	0,30	0,23	0,53	0,99
S2	0,32	0,26	0,58	0,96
S3	0,37	0,32	0,69	0,89
S4	0,45	0,33	0,78	0,72
S5	0,47	0,46	0,94	0,44
S6	0,39	0,42	0,81	0,16

S1-100% de solo, S2-75% de solo com 25% de esterco bovino, S3-50% solo; 50% de esterco bovino, S4-25% solo; 75% esterco bovino, S5-100% substrato comercial Plantmax®, S6-100% de vermiculita; cm³/100 cm³ = centímetro cúbico por 100 centímetros cúbicos; g/cm³ = gramas por centímetro cúbico.

A fertirrigação das mudas foi realizada semanalmente, com soluções nutritivas preparadas a partir do método de Hoagland (1950). Os macronutrientes usados foram: Nitrato de cálcio ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), Nitrato de potássio (KNO_3), Dihidrogenofosfato de potássio (KH_2PO_4) e Sulfato de magnésio ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Já entre os micronutrientes estão: Ácido bórico (H_3BO_3), Cloreto de manganês ($\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), Sulfato de zinco ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), Sulfato de cobre ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), Molibdato de amônio ($(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{27} \cdot \text{H}_2\text{O}$) e Ferro; através do composto Hampiron 654 Gs (composto que contém 6% de Fe na forma quelatada de Fe-EDDHMA). As dosagens usadas em gramas por litro de água destilada foram respectivamente 236,2; 101,1; 136,1; 246,5; 2,86; 1,81; 0,22; 0,08; 0,02 e 1,67. Para formação de cada litro da solução nutritiva de Hoagland, foi utilizado em mL da solução estoque respectivamente, 5; 5; 1; 2; 1; 1; 1; 1; 1; 1.

Para determinar a percentagem de emergência (EP) e o índice de velocidade de emergência (IVE), as sementes emergidas foram contadas diariamente, utilizando-se como referência as mudas que apresentavam epicótilo acima do substrato (BRASIL, 2009). O cálculo do IVE e do EP foram feitos através das equações 1 e 2, respectivamente, como proposto por Maguire (1962) e Labouriau e Valadares (1976).

$$IVE = \sum (G_i/n_i) \quad (1)$$

em que: IVE = índice de velocidade de emergência; G_i = nº de sementes germinadas; n_i = nº de dias a cada contagem.

$$EP (\%) = \frac{N}{A} * 100 \quad (2)$$

em que: EP = percentagem de emergência; N = número de plântulas emergidas; A = número total de sementes colocadas para germinar.

Utilizou-se as equações de crescimento ajustadas a altura e diâmetro das mudas em função do desenvolvimento dos mesmos diâmetro e altura através da modelagem de desenvolvimento, variável altura, em função das variáveis idade (dias), recipiente (volume) e substrato (misturas de solo e esterco bovino, vermiculita e Plantmax®) foi utilizada para determinar o momento em que as mudas atingiram 25 cm, o qual é indicado como tamanho adequado de uma muda de paricá, obtido pela média determinada por (MARQUES, 1990).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados alcançados pela análise de variância quanto ao índice de velocidade de emergência (IVE) e percentagem de emergência (EP) como observado na tabela 7, revelaram que não houve interação significativa entre os dois recipientes utilizados (180 e 280 cm³) ao nível de 5% de significância. Exceto para os substratos. Estes resultados corroboram com os obtidos por Matos et al. (2009), que apontou que mudas de paricá em substrato não comercial apresentam boa emergência.

Tabela 7. Valores médios do Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e Percentagem de Emergência (EP) para sementes de paricá (*Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby).

Substrato (S)	EP (%)	IVE
S1	91,54 a	1,11 a
S2	86,76 a	1,03 a
S3	87,22 a	1,02 a
S4	77,98 b	0,82 b
S5	91,13 a	1,10 a
S6	88,18 a	1,07 a

S1-100% de solo, S2-75% de solo com 25% de esterco bovino, S3-50% solo; 50% de esterco bovino, S4-25% solo; 75% esterco bovino, S5-100% substrato comercial Plantmax®, S6-100% de vermiculita; EP = Percentagem de emergência.

*Médias com a mesma letra na coluna não tiveram variação significativa, de acordo com o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Ao avaliar o IVE e EP (Tabela 7), observou-se que o substrato S4 foi menor, ou seja, a presença de substrato orgânico em maior quantidade e solo em menor quantidade pode ter causado retardamento na emergência das plântulas, isso indica que maior teor de matéria orgânica pode influenciar em baixa determinação. Estes resultados divergem dos encontrados por Trigueiro & Guerrini (2003) que afirmaram que a matéria orgânica aumenta a porosidade do solo e a taxa de germinação. Entretanto, o elevado teor de matéria orgânica pode influenciar negativamente na germinação. Nogueira et al. (2003), informaram que o substrato de solo permite maior movimento de água e ar, favorecendo a germinação e a velocidade de emergência, corroborando com os resultados do presente estudo.

Gondin et al., (2015) avaliaram a influência de substratos e sombreamento sobre a emergência e o vigor de plântulas de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby, e observaram que os substratos terra vegetal, casca de coco e casca de coco com areia em ambiente com 50% de sombreamento, e terra vegetal, terra vegetal com areia e casca de coco com areia a pleno sol proporcionam bons resultados como substratos para germinação de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby. Concluíram

também que casca de arroz in natura não deve ser adotada em mistura para utilização como substrato.

A maior proporção de matéria orgânica, substrato 4 (25% de solo com 75% de esterco bovino) apresentou menores valores de IVE e EP quando se comparado com o substrato S1 (solo 100%). A justificativa para estes resultados está relacionada a porosidade do substrato, pois o substrato 1 apresentou os menores índices de porosidade (Tabela 6). De acordo com Gonçalves et al. (2000), o substrato precisa ter porosidade suficiente para que ocorra drenagem da água e aeração do sistema radicular. Nogueira et al. (2003) comentaram que as sementes não necessitam de nutrientes para germinarem, mas apenas de sua hidratação e aeração no substrato. Fato que fortalece as boas condições de porosidade que o substrato deve apresentar.

Na tabela 8 estão apresentados os valores médios de diâmetro de colo e altura das mudas de paricá sob os substratos e recipientes, em apêndice apresenta as análises de variância. O tratamento S5R1 e S3R1 apresentaram maiores valores de altura e diâmetro sob as diferentes idades das mudas. Resultados semelhantes aos de Bezerra et al., (2006) que com o intuito de obter informações para formulação de um sistema de produção de mudas adequado a espécie, avaliou o efeito de diferentes composições de substratos no crescimento de mudas de paricá. Eles afirmam que substratos a base de terra de subsolo, substrato orgânico comercial Plantmax®, palha de café e esterco de galinha associados em concentrações específicas podem promover a redução da altura e diâmetro do caule das plantas aos 30, 60 e 90 dias após a semeadura. E recomenda o substrato orgânico comercial Plantmax® para a produção de mudas de paricá em tubetes de 288cm³.

Tabela 8. Médias dos valores de diâmetro de colo (mm) e altura (cm) das mudas de paricá (*Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby) cultivadas em diferentes substratos e recipientes.

		Altura (cm)	Diâmetro (mm)
Substratos			
S5	100% de substrato comercial Plantmax®	18,48 a*	3,92 a
S3	50% solo; 50% de esterco bovino	17,40 a	3,91 a
S2	75% de solo com 25% de esterco bovino	16,70 b	3,92 a
S6	100% vermiculita	16,60 b	4,02 a
S4	25% solo; 75% esterco bovino	16,17 b	3,58 b
S1	100% de solo	15,64 b	3,90 a
Recipientes			
R1	280 cm ³	17,73 a	3,97 A
R2	180 cm ³	15,92 b	3,80 B

* As médias com letras diferentes na mesma coluna diferem entre si, estatisticamente, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

As figuras 2, 3, 4 e 5 estão apresentados os testes de média para recipiente, evidenciando que o recipiente de maior volume (R1) apresentou maiores valores de altura e diâmetro. Estes resultados corroboram com os obtidos por Reiz (2003), que comparou o crescimento do paricá em 2 tipos de tubetes (53 e 280 cm³) com um tipo de sacola plástica (450 cm³) e concluiu que as mudas produzidas nos tubetes maiores e nas sacolas plásticas foram de boa qualidade e recomendou a produção de mudas da espécie em tubetes de 280cm³ pelo fato de apresentar menor custo de mão-de-obra e manejo.

Na tabela 9 estão apresentadas as modelagens das alturas e diâmetros dos tratamentos em função do tempo em dias e percentual de esterco. Por meio da modelagem permitiu estimar o desenvolvimento das mudas. No tempo, observa-se que quanto maior a idade das mudas maior será seu desenvolvimento (figuras 2, 3, 4 e 5). Os resultados aqui demonstrados são superiores aos encontrados por Matos et al. (2009), onde as mudas alcançaram 28,8 cm aos 90 dias, no presente estudo permitiu as mudas atingir 28,8 cm aos 51 dias, este fato pode ser explicado pelas características dos substratos, clima e recipiente.

Tabela 9. Modelagem linear da altura e diâmetro de mudas de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby em função da idade em dias.

Substrato	Recipiente	Modelagem da Altura (cm) (Y)		Modelagem do Diâmetro (mm) (Y)	
		Y=αx+β1*	r ²	Y=αx+β1*	r ²
S6	R1*	Y=0,378x+5,455	0,862	Y=0,036x+3,023	0,79
S6	R2*	Y=0,331x+5,448	0,759	Y=0,025x+3,080	0,674
S5	R1*	Y=0,496x+3,509	0,927	Y=0,034x+2,926	0,92
S5	R2*	Y=0,401x+5,017	0,92	Y=0,025x+3,058	0,862
S4	R1*	Y=0,447x + 2,184	0,938	Y=0,025x+2,847	0,824
S4	R2*	Y=0,470x + 1,146	0,903	Y=0,026x + 2,704	0,836
S3	R1*	Y= 0,472x + 2,986	0,948	Y= 0,038x + 2,770	0,814
S3	R2*	Y=0,446x + 2,791	0,953	Y=0,032x + 2,794	0,728
S2	R1*	Y= 0,483x + 3,091	0,918	Y= 0,032x + 2,937	0,84
S2	R2*	Y=0,338x + 4,433	0,931	Y=0,022x + 3,04	0,677
S1	R1*	Y= 0,443x + 3,462	0,967	Y= 0,035x + 2,993	0,803
S1	R2*	Y=0,254x + 5,776	0,89	Y=0,014x + 3,252	0,482

(*) Y=α+βX1;(α=N° de dias, β=intercepto); S1-100% de solo, S2-75% de solo com 25% de esterco bovino, S3-50% solo; 50% de esterco bovino, S4-25% solo; 75% esterco bovino, S5-100% substrato comercial Plantmax®,S6-100% de vermiculita; R1 = 280 cm³; R2 = 180 cm³.

Vieira; Weber & Scaramuzza (2014) verificaram a influência dos substratos orgânicos no crescimento inicial e na nutrição de mudas de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby em condições de viveiro e concluíram que combinações de esterco suíno, ovino e bovino influenciam positivamente no crescimento e desenvolvimento das mudas, uma vez que estes substratos foram eficientes na disponibilização de micronutrientes (exceto

Zn) para as mudas de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby em níveis adequados.

Observa-se que as mudas apresentaram bom desenvolvimento no decorrer do tempo, destacando-se o tratamento S6R1 para o diâmetro e o tratamento S5R1 para a altura. Quanto à altura, Vasconcelos et al. (2006) encontraram dados semelhantes para estudo do paricá, onde as mudas de paricá apresentaram melhor desenvolvimento quando submetidas ao tratamento com 100% substrato comercial Plantmax®. Quanto ao recipiente, os dados do trabalho de Santos (2014) corroboram com aqueles encontrados aqui, pois o paricá demonstrou melhor desenvolvimento na sacola com maior volume (2997 cm³). Em relação ao substrato, o autor obteve melhores resultados na constituição de 100% solo. A divergência das informações pode ser justificada no fato de que Santos (2014) não utilizou substrato comercial e/ou vermiculita, trabalhando apenas com solo e substrato orgânico.

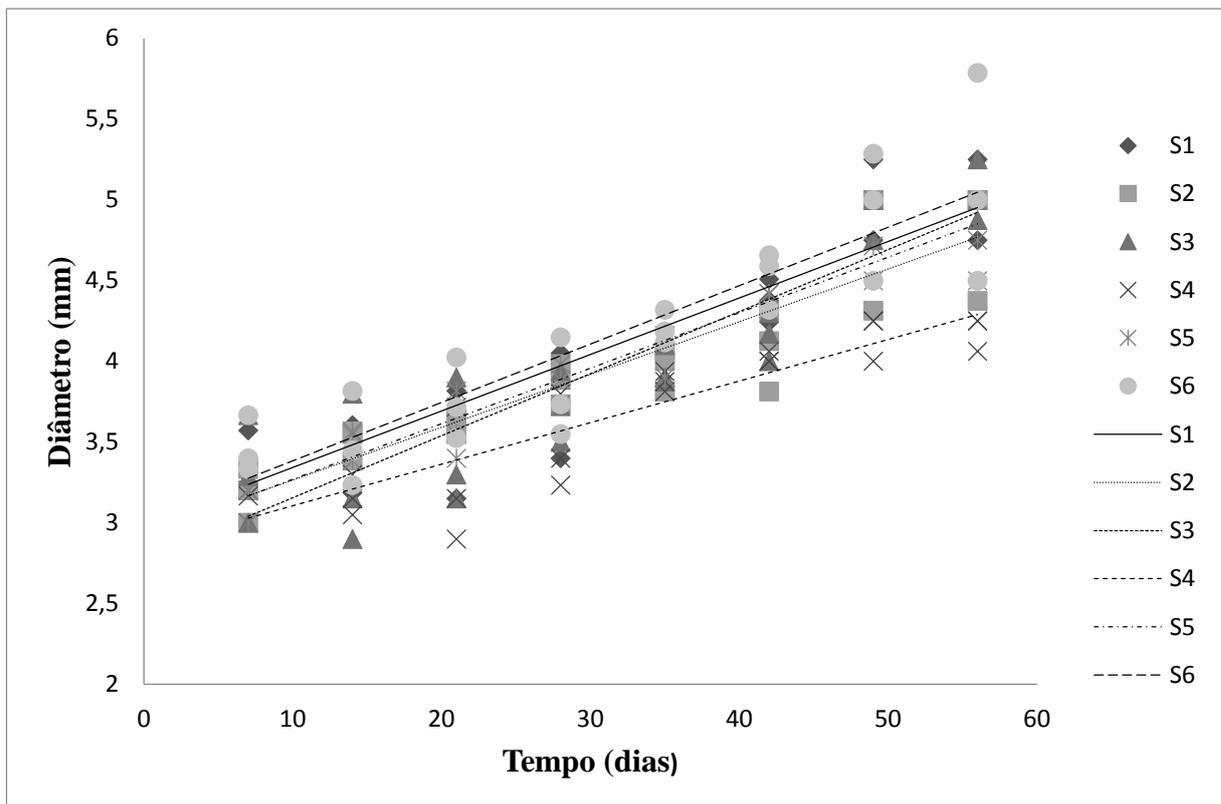


Figura 2. Emergência média dos diâmetros (recipiente 280cm) das mudas de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby (Paricá) em função do tempo.

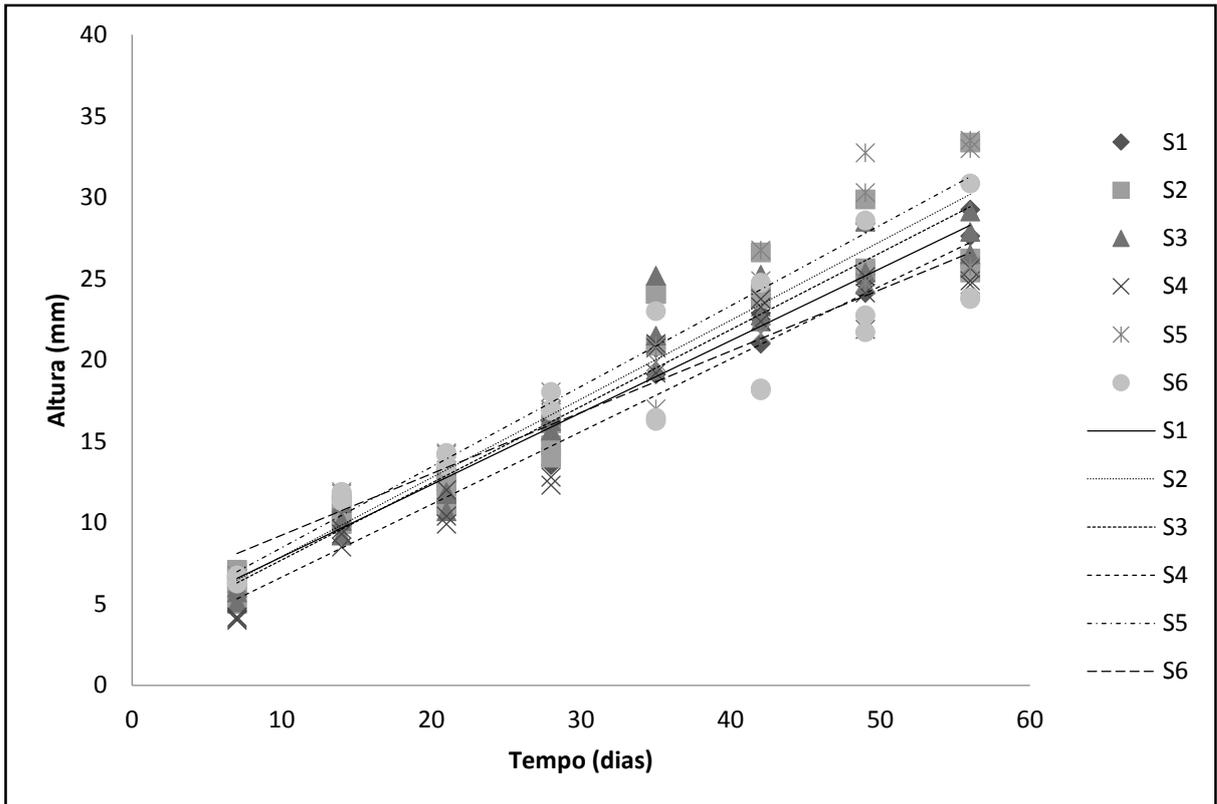


Figura 3. Emergência média das alturas (recipiente 280cm) das mudas de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby (Paricá) em função do tempo.

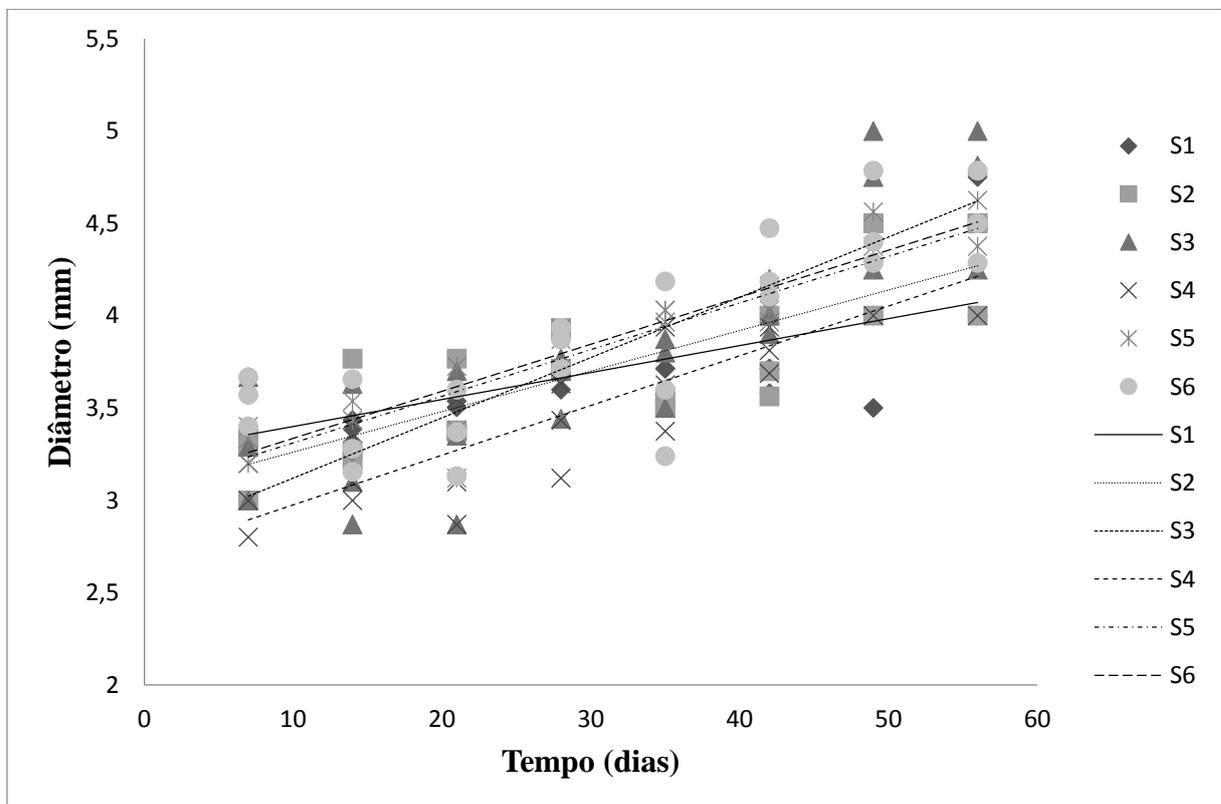


Figura 4. Emergência média dos diâmetros (recipiente 180cm) das mudas de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby (Paricá) em função do tempo.

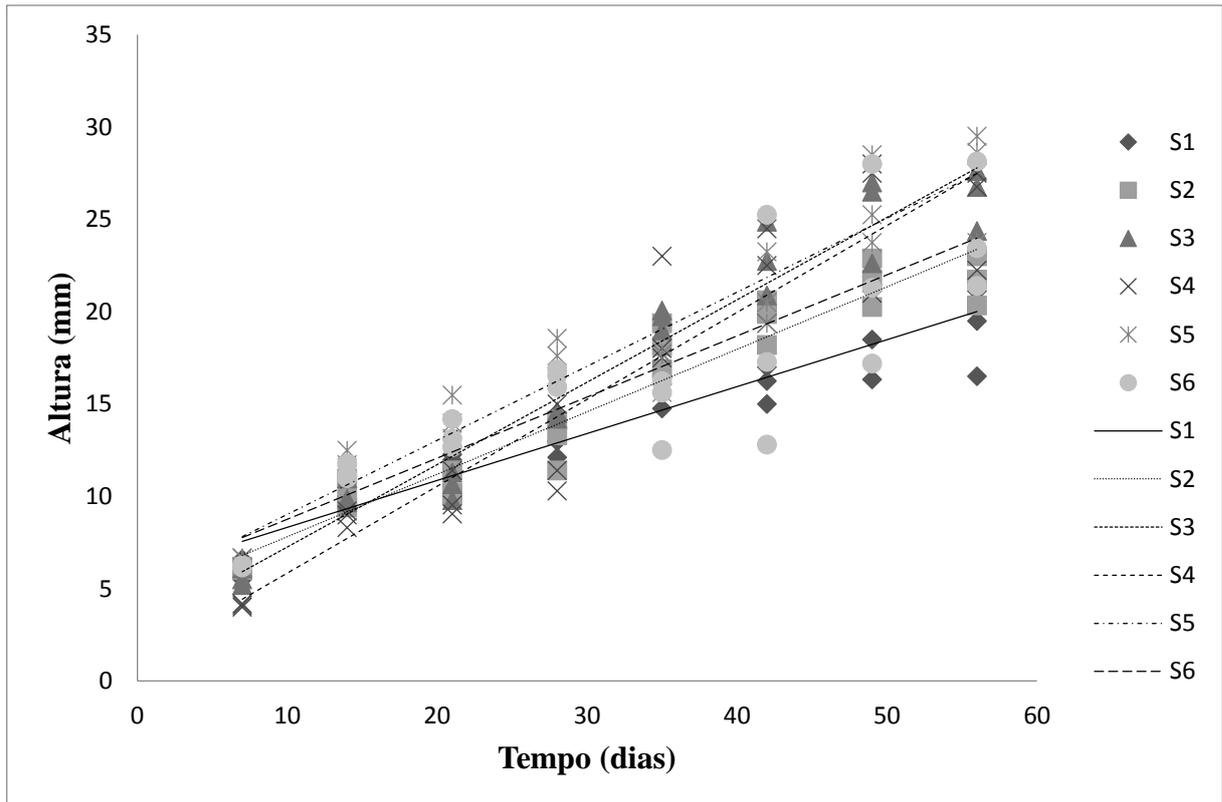


Figura 5. Emergência média das alturas (recipiente 180cm) das mudas de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby (Paricá) em função do tempo.

A tabela 10 apresenta o número de dias para produzir mudas com 25 cm de altura para os tratamentos, observa-se que é possível produzir mudas com 43 dias. O substrato S5R1 apresentou melhor desempenho e por ser comercial é mais indicado para cultivos industriais. O S3R1 também apresentou bom desempenho, por se tratar de esterco bovino e de menor custo é indicado para cultivos em pequena escala.

Tabela 10. Número de dias para produzir mudas com 25 cm de altura de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby em função dos tratamentos.

Substratos	Recipientes (tubete)	Idade (dias)
S6	R1	51,70
S6	R2	59,06
S5	R1	43,33
S5	R2	49,83
S4	R1	51,04
S4	R2	50,75
S3	R1	46,64
S3	R2	49,79
S2	R1	45,36
S2	R2	60,84
S1	R1	48,62
S1	R2	75,68

CONCLUSÃO

As variáveis índice de velocidade de emergência (IVE) e percentagem de emergência (EP) demonstraram menores valores para os substratos 4, constituído 25% solo e 75% esterco bovino. Os demais recipientes demonstraram similaridades e apresentaram valores elevados ao substrato 4.

Os tratamentos S5R1 (100% Plantmax®; 280 cm³) S3R1 (50% de solo com 50% de esterco bovino; 280 cm³) foram os mais apropriados para as mudas de *Schizolobium parayba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby.

A regressão demonstrou que é possível produzir mudas com 43 dias a partir do tratamento S5R1, reduzindo o tempo de produção e os custos de viveiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário estatístico da ABRAF 2013**: ano base 2012. Brasília, DF, 2013. 146 p.

BEZERRA, I. L. et al. **Efeito de diferentes substratos na formação de mudas de Paricá**. [s.l.] Faculdade de Roseira, 2006.

BIANCHETTI, A.; TEIXEIRA, C. A. D.; MARTINS, E. P. **Tecnologia de sementes florestais nativas da Amazônia Ocidental**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 1997a, 2 p.

BIANCHETTI, A.; TEIXEIRA, C. A. D.; MARTINS, E. P. **Épocas de floração e frutificação de espécies florestais nativas da Amazônia Ocidental**. Porto Velho: Embrapa Rondônia. 1997b, 2 p.

BOSA, N. et al. Crescimento de mudas de gipsofila em diferentes substratos. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 3, p. 514–519, 2003.

CAMPINHOS, J.E.; IKEMORI, Y.K.; MARTINS, F.C.G. Determinação do meio de crescimento mais adequado à formação de mudas de *Eucalyptus* spp. (estacas e sementes) e *Pinus* spp. (sementes) em recipientes plásticos rígidos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL: MÉTODOS DE PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS, 1984, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1984, p.350-358.

CARNEIRO, J.G.A. **Variações na metodologia de produção de mudas florestais afetam os parâmetros morfofisiológicos que indicam a sua qualidade**. Curitiba: FUDEF, 1983, p.1-40.

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

CARVALHO, J.G.; VIÉGAS, I.J.M. **Caracterização de sintomas de deficiências de nutrientes em paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke)**. Embrapa. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Belém, 2004, 76 p.

CLAESSEN, M.E.C.(Org.) **Manual de métodos de análises do solo**. 2.ed.rev.atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212.p.(EMBRAPA-CNPS.DOCUMENTOS,1.)

COLLI, A. **Caracterização da madeira de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) e propriedades de chapas de partículas aglomeradas com diferentes proporções de fibras de coco (*Coco nucifera*)**. 2007. 64 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007.

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

DIAS, F. P. et al. Desenvolvimento de cafeeiros enxertados “Apoatã IAC 2258” cultivados em recipiente de 250 litros. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 385–390, 2008.

ECHER, M. D. M. et al. Uso de bioestimulante na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 3, p. 351–360, 2006.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação, 2003, 412 p.

FAGUNDES, N.B.; FIALHO, A.A. **Produção de mudas de *Eucalyptus* via sementes no sistema tubete na COPENER**. In: SIMÕES, J.W. Problemática da produção de mudas em essências florestais. Série técnica IPEF, v. 4, n. 13, 1987, 20-27 p.

FONSECA, E. P. **Efeito de Diferentes Substratos na Produção de Mudanças de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden em “Winstrip”**. 1988. 81 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerias, 1988.

GALEÃO, R.R. **Diagnóstico dos projetos de plantação florestal no estado do Pará**. 2000. 72 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, Pará, 2000.

GHISOLFI, E.M.; EFFGEN, E.M.; MENDONÇA, A.R.; NAPPO, M.E.; SILVA, A.G. Influência do tamanho da semente e tipo de recipiente na germinação de *Schizolobium amazonicum* (Herb) Ducke. **Rev. Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 5, n. 9, 2006, p. 15-23.

GOMES, J. M. et al. Influência do tamanho da embalagem plástica na produção de mudas de Ipê (*Tabebuia serratifolia*) de Copaíba (*Copaifera angustifolia*) e de Angico Vermelho (*Piptadenia peregrina*). **Revista Árvore**, v. 14, n. 1, 1990, p. 26-34.

GONÇALVES, J.L.; POGGIANI, F. Substratos para produção de mudas florestais. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13, 1996, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: Sociedade Latino-Americana de Ciência do Solo, 1996.

GONÇALVES, J.F.C.; SILVA, C.E.M.; GUIMARÃES, D.G. Fotossíntese e potencial hídrico foliar de plantas jovens de andiroba submetidas a deficiência hídrica e a reidratação. **Pesq. Agropec. Brasileira**, v. 44, n. 1, 2000, p. 8-14.

GONDIN, J. C. et al. Seedling emergence in *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke (Caesalpinaceae) in different substrates and shading. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 2, p. 329–338, 2015.

HAHN, C.M.; OLIVEIRA, C.; AMARAL, E.M.; RODRIGUES, M.S.; SOARES, P.V. **Recuperação florestal: da semente à muda**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente para a Conservação e Produção Florestal do Estado de São Paulo, 2006, 144 p.

HENRIQUES, L.M.P. Aves de uma plantação de paricá (*Schizolobium amazonicum*) no município de Paragominas, leste do estado do Pará, Brasil. **RevArarajuba**, v. 11, n. 1, 2003, 5 p.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA. **Manual de identificação de espécies florestais da região andina**. Lima, INIA: OIMT. 1996, 489 p.

INOUE, M.T.; RODERJAN, C.V.; KUNIYOSHI, Y.S. **Projeto madeira do Paraná**. Curitiba: FUPEF, 1984, 260p.

JESUS, R.C.S. **Características anatômicas e físicas da madeira de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) plantado em diferentes espaçamentos e condições ambientais no município de Aurora do Pará-Pa**. 2004. 170 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2004.

JOSE, A.C.; DAVIDE, A.C.; OLIVEIRA, S.L. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. **Cerne**, v. 11, n. 12, 2005, p. 187-196, 2005.

KÄMPF, A.N. Bromélias. In: CASTRO, C.E.F. de; ANGELIS, B.L.D.; MOURA, L.P.P.; SILVEIRA, R.B.A.; ANGELIS NETO, G.; SATO, N.T. **Manual de floricultura**. Maringá: UEM, 1992. p.201-211.

Köppen, W. **Climatologia: um estudo dos climas da terra**. Fundo de Cultura Econômica. México, 1948, 479 p.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. **On the germination of seeds of *Calotropisprocera* (Ait) Ait**.f.Academia Brasileira de Ciências, p. 236-284, 1976.

LIMA, R. M. B. de. Desenvolvimento de espécies florestais estabelecidas em sistemas de policultivo. In: SHIFT PROJECT ENV 23 (Manaus AM). **Recuperação de áreas degradadas e abandonadas através de sistemas de policultivo**. Relatório Anual 2003. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2003. p. 64-67.

LINHARES, M. N. **Interação entre armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke)**. 2000. 49 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 2000.

MACEDO, A. C. **Produção de Mudas em viveiros florestais: espécies nativas**. São Paulo: Fundação Florestal, 1993, 18p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination in selection and evaluation of seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MALAVASI, U.C.; MALAVASI, M.M. Efeito do volume do tubete no crescimento inicial de plântulas de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. Ex Steud e *Jacaranda micranta* Cham. **Ciência Florestal**, v.16, n.1, p.11-16, 2006.

MARQUES, L.C.T. **Comportamento inicial de paricá, tatajuba e eucalipto, em plantio consorciado com milho e capim-marandu, em Paragominas, Pará**. 1990. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1990.

MATOS, G.D. et al. Desenvolvimento de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum* ex Ducke) em substrato orgânico – estudo de caso. **Sunergis musscyentifica**, v. 4, n. 1, 2009, p. 1-3.

MATSUBARA, R.K. **Caracterização dendrológica e física de cinco espécies arbóreas de ocorrência no estado do Mato Grosso**. 2003. 85 f. Monografia (Especialização em Produtos Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, UFMT, Cuiabá, 2003.

MELO, J. T. de; SILVA, J. A. da; TORRES, R. A. de A.; SILVEIRA, C. E. dos S. da; CALDAS, L. S. espécies do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de**.

NOGUEIRA, R.J.M.C.; ALBUQUERQUE, M. B.; SILVA, E. C. **Aspectos ecofisiológicos da tolerância à seca em plantas da caatinga**. In: NOGUEIRA, R.J.M.C.; ARAÚJO, E.L.; WILLADINO, L. G.; CAVALCANTE, U.M.T. Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2003, p. 22-31.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DE MADEIRAS TROPICAIS. **Atlas de madeiras tropicais da América Latina**. Abbeville: OIMT: CTFT, 1990. 218 p.

OLIVEIRA, E. DE C.; PEREIRA, T. S. Morfologia dos frutos alados em Leguminosae Caesalpiniodea Martiodendron Gleason, *Peltophorum*(Volgel) Walpers, *Sclerolobium* Vogel, *Tachigalia* Aublet e *Schizolobium* Vogel. **Rodriguesia**, v. 36, n. 1, 1984, p. 35-42.

PARROTA, J.A. O papel das florestas plantadas na reabilitação de ecossistemas degradados. **Rev. Bras. Eng. Agric. Amb**, v. 41, n. 1, 1992, p.115-133.

REIZ, J. L. **Produção de mudas de *Schizolobiumamazonicum*Huber exDucke. Em diferentes recipientes e substratos**. 2003. 16f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ.

RIZZINI, C.T. **Aspectos ecológicos da regeneração em algumas plantas do cerrado**. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO, 3, 1971, São Paulo, **Anais...** São Paulo: Edgard Blücher (ed.), p. 61-64, 1971.

Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira. São Paulo: Edgard Blücher, 1985. 304 p.

RONDON, E. V. Produção de biomassa e crescimento de árvores de *Schizolobium amazonicum* (Huber) Ducke sob diferentes espaçamentos na região de mata. **Árvore**, v. 26, n. 1, 2002, p. 573-576.

ROSSI, L. M. B. et al. **Aspectos silviculturais e socioeconômicos de uma espécie de uso múltiplo: o caso de *Schizolobium amazonicum*(Hub.) Ducke**. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL, 8., 2000, Nova Prata. **Anais...** Nova Prata: Prefeitura Municipal ; Santa Maria: UFSM, 2001 p. 271-279. 1 CD-ROM.

ROSSI, L. M. B.; VIEIRA, A. H. **Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência em sementes de *Schizolobium amazonicum*(Hub.) Ducke**. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 4., 1998, Belém. **Resumos...** Belém: FCAP, 1998. p. 541.

SANTOS, M. C. **Desenvolvimento de mudas de *Shizolobium amazonicum*Huber ex Ducke sob diferentes volumes de recipientes e tipos de substratos**. 2014. 33 f. Trabalho de

Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2014, 33 p.

SANTOS, C. B.; LONGHI, S. J.; HOPPE, J. M.; MOSCOVICH, F. A. Efeito do volume de tubetes e tipos de substratos na qualidade de mudas de *Cryptomeria japonica*(L. f.). **Ciência Florestal**, v.10, n.2, 2000, p.1-15.

SOUZA, C.R. et al. **Paricá: *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby**. Manaus: Embrapa Amazônia. 2005. 12 p. (Embrapa Amazônia. Comunicado Técnico).

TATAGIBA, D.S; et AL. **Mudas de *Coffea canephora* cultivadas sombreadas e a pleno sol**. Engenharia na agricultura, viçosa - mg, V.18 N.3, MAIO / JUNHO 2010. REVENG. 219-226 p.

TEREZO, E.F.M. **Reflorestamento em região tropicais**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE COMPENSADO E MADEIRA FLORESTAL, 7, 2005, Belém, **Anais...** 1971, p. 1-5.

TONINI, H.; ARCO-VERDE M.F.A; SCHWENGBER, D.; MOURÃO JUNIOR, M.. Avaliação de espécies florestais em área de mata no estado de Roraima Cerne. **Rev Lavras**, v. 12, n. 1, 2006, p. 8-18.

TRIGUEIRO, R.M.; GUERRINI, I.A. Uso de biossólidos como substratos para produção de mudas de eucalipto. **Scientia Florestalis**, v. 1, n. 164, 2003, p. 150-162.

VASCONCELOS et AL. **Efeito de diferentes substratos na formação mudas de paricá**. Monografia de Graduação apresentada a FARO.2006.p.4.

VENTURIERI, G.c. **Biologia reprodutiva do táxi-branco (*Sclerolobium paniculaum* var, *paniculatum* Vogel) e do Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) Leg: *Caesalpinioideae* e a influência da Melitofilia na polinização dessas árvores amazônicas**. 2000. 89 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2000.

VIEIRA, C.R.; WEBER, L.S. Compostos orgânicos no crescimento inicial de mudas de paricá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 4, 2013, Salvador. **Anais...** 2013, p. 1-5.

VIEIRA, C. R.; WEBER, O. L. DOS S.; SCARAMUZZA, J. F. Estudo de resíduos orgânicos como substrato para a produção de mudas de paricá. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 8, n. 2, p. 47–60, 2014.

APÊNDICE

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Altura

FV	GL	SQ	QM	FcPr>Fc
TB	1	242.568667	242.568667	27.371 0.0004
ST	5	238.179385	47.635877	5.375 0.0117
TB*ST	5	104.307235	20.861447	2.354 0.1168
erro 1	10	88.623968	8.862397	
DS	7	12953.620433	1850.517205	489.284 0.0000
DS*TB	7	128.415014	18.345002	4.850 0.0000
DS*ST	35	397.579040	11.359401	3.003 0.0000
erro 2	217	820.713533	3.782090	
Total corrigido	287	14974.007275		
CV 1 (%) =	17.68			
CV 2 (%) =	11.55			
Média geral:	16.8356597	Número de observações:	288	

Diâmetro

FV	GL	SQ	QM	FcPr>Fc
TB	1	2.028434	2.028434	17.385 0.0019
ST	5	5.735543	1.147109	9.832 0.0013
TB*ST	5	0.772702	0.154540	1.325 0.3289
erro 1	10	1.166741	0.116674	
DS	7	69.331314	9.904473	121.733 0.0000
DS*TB	7	1.410258	0.201465	2.476 0.0183
DS*ST	35	4.056959	0.115913	1.425 0.0680
erro 2	217	17.655682	0.081363	
Total corrigido	287	102.157633		
CV 1 (%) =	8.79			
CV 2 (%) =	7.34			
Média geral:	3.8866319	Número de observações:	288	

 Teste Scott-Knott (1974) para a FV TB

NMS: 0.05
