

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

**TECNOLOGIAS PARA FORMAÇÃO DE MUDAS DE  
JATOBAZEIRO**

**Acadêmica: Karina Garcia Lopes**

Cassilândia – MS  
Junho de 2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

**TECNOLOGIAS PARA FORMAÇÃO DE MUDAS DE  
JATOBAZEIRO**

**Acadêmica: Karina Garcia Lopes  
Orientador: Prof. Dr. Edilson Costa**

“Trabalho apresentado como parte das exigências do curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia – MS  
Junho de 2016



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

### CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

"Tecnologias para formação de mudas  
de jatobá"

ACADÊMICO (A): Karina Garcia Lopes

ORIENTADOR (A): Prof. Dr. Edilson Costa

**APROVADO** pela comissão examinadora em quinze de junho de 2016.

Prof. Dr. Flávio Ferreira da Silva Binotti

Profa. Dra. Simone Cândido Ensinas

Prof. Dr. Edilson Costa - Orientador

## EPÍGRAFE

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes.”

**(Marthin Luther King)**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico essa vitória a minha família, a minha mãe Irani Tomaz Garcia, ao meu pai Ivonei Lopes de Freitas e meu irmão Kelvi Garcia Lopes, por me proporcionar a mais bela lição de vida que alguém poderia me ensinar, pelo incentivo, amor e esforços dedicados na conquista de mais uma vitória em minha vida.

E a Deus pela oportunidade de sempre poder melhorar e evoluir.

Dedico com todo meu Amor

## **AGRADECIMENTOS**

A minha prima e amiga Jessica Garcia Dias, por me ajudar na realização dessa grande conquista.

Ao meu namorado Paulo Henrique Menezes Chagas agradeço a paciência, o respeito e companheirismo dedicados a mim, e por sempre estar ao meu lado em todos os momentos.

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT/UEMS), pela bolsa concedida para realização deste trabalho e pelo incentivo a pesquisa projeto FUNDECT, proc. nº 23/200.647/2012 (Edital Chamada FUNDECT/CNPq Nº 05/2011 – PPP - Programa Primeiros Projetos).

À UEMS e todos os professores agradeço pelo conhecimento repassados a nós alunos. Ao querido Prof. Dr. Edilson Costa, agradeço a paciência e por me transmitir um pouco de todo o seu conhecimento como orientador pela ajuda concedida para que eu me tornasse Engenheira Agrônoma.

Aos novos amigos que adquiri no decorrer da graduação, não cito nomes, pois é provável que me esqueça de mencionar alguém, e de qualquer forma obrigada.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	viii
INTRODUÇÃO .....	1
MATERIAL E MÉTODOS.....	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	5
CONCLUSÕES.....	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	13

# TECNOLOGIAS PARA FORMAÇÃO DE MUDAS DE JATOBAZEIRO

## RESUMO

Com a realização deste trabalho avaliou-se tecnologias de ambientes protegidos e substratos para formação de mudas de jatobazeiro. O presente trabalho foi conduzido na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia-MS. Foram utilizados dois ambientes protegidos: telado agrícola, fechamento em 45° graus, com tela preta nas laterais e cobertura, de 50% de sombreamento; telado agrícola, fechamento em 90° graus, com tela preta nas laterais e aluminizada na cobertura, ambas de 50% de sombreamento. Em cada ambiente foram testados diferentes misturas dos substratos de esterco bovino (E) e vermiculita (V). Para cada ambiente foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com 5 repetições. Os ambientes foram comparados pela análise de grupos de experimentos. Avaliando ambientes protegidos na formação de mudas de *Himeneaea stigonocarpa*, verificaram que todos os ambientes testados (estufa, telado preto e telado aluminizado) produziram mudas de qualidade. Recomenda-se a utilização de substrato contendo esterco bovino até 30% em volume do substrato em mistura com vermiculita.

**Palavras-Chave:** *Himeneaea courbaril*, Substratos, Ambientes Protegidos, Esterco, Vermiculita.

## TECHNOLOGIES FOR FORMATION OF JATOBAZEIRO SEEDLINGS

**ABSTRACT:** With this work we evaluated technologies protected environments and substrates for training jatobazeiro seedlings. This study was conducted at the State University of Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia-MS unit. two protected environments were used: agricultural greenhouse, closing at 45 degrees, with black screen on the sides and cover 50% of shading; agricultural greenhouse, closing at 90 degrees, with black screen on the sides and aluminized on the roof, both 50% shading. In each condition they tested different mixtures of manure substrate (E) and vermiculite (V). For each environment was adopted a completely randomized design with 5 replications. The environments were compared by analysis of groups of

experiments. Evaluating protected environments in the formation of *Hymenaea stigonocarpa* seedlings, they found that all tested environments (greenhouse, black greenhouse and aluminized greenhouse) produced quality seedlings. It is recommended that the substrate containing manure up to 30% by volume of the substrate with mixture of vermiculite.

**KEY-WORDS:** *Hymenaea courbaril*, Substrates, Protected Environments, Dung, Vermiculite.

## INTRODUÇÃO

O jatobazeiro (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang.) conhecido, popularmente, por jatobá-da-mata, tem importância econômica, ocorrendo em Matas de Galeria do bioma Cerrado (MAZZEI et al., 1999). O jatobá se destaca devido às diversas formas de utilização na produção de artesanato, indústria alimentícia e farmacêutica, o que renda a população (SANTOS, 2011).

De acordo com Scremin-Dias et al. (2006), cada vez mais se aumenta a área de atividades agropastoris e extração de madeira, o que resulta em grandes perdas para a vegetação nativa, onde são desmatada mais não são substituída. A facilidade de adaptação da espécie é um mecanismo eficiente de sequestro de carbono pela floresta (AIDAR et al., 2002).

Conforme Lorenzi (2000), o tempo de produção de mudas é relativamente rápido, já no campo o desenvolvimento é lento, desta forma existe uma grande necessidade de mudas instalada no campo para garantir a sobrevivência. Contudo, Sano e Fonseca (2003), confirmam uma grande viabilidade do plantio de mudas de jatobá no campo, devido a sua alta sobrevivência, indicando grande sucesso de plantio da planta.

De acordo com Lima et al. (2010), é uma espécie clima tolerante a sombra e segundo Oliveira et al. (2011) possui capacidade de regeneração em ambientes naturalmente sombreados, contudo seu crescimento é limitado em condições de baixa luminosidade. Campos e Uchida (2002) verificaram para *Hymenaea courbaril* que o sobreamento de 70% prejudica o crescimento das mudas, destacam ainda que a escolha do sobreamento está relacionada com os parâmetros que indicam crescimento equilibrado como um todo e desenvolvimento radicular adequado.

Segundo Mazzei et al. (1999) o crescimento de jatobá em pleno sol, com 50%, 70% e 90% de sobreamento, verificaram que a espécie pode ser utilizada na recuperação de Matas de Galeria, desde condição de bordas e clareiras até o fechamento de dossel, pois se desenvolveu adequadamente de pleno sol a 70% de sobreamento. Carvalho Filho et al. (2003) estudando ambientes a pleno sol e telado de 50% de sobreamento para mudas de jatobá, em diferentes substratos, relatam que as mudas podem ser produzidas numa mistura de solo + areia + esterco (1:2:1), em sacos de polietileno 15x20 cm a pleno sol.

Segundo Duboc et al. (2006) a recuperação de áreas degradadas com a utilização de espécies nativas, por exemplo o jatobazeiro, podem minimizar os impactos ambientais negativos provenientes de desmatamento e contribuir no equilíbrio dessas áreas, pois esta espécie apresenta pequeno requerimento nutricional para o N, P, Ca, Mg, S e K.

O substrato deve possuir adequada nutrição, e boa capacidade de retenção de água, para que não influencie no processo de produção de mudas (SIMÕES et al., 2012). A produção de mudas em ambiente protegido possibilita o controle das condições edafoclimáticas como temperatura, umidade do ar, radiação solar, solo e vento (SANCHES; FIGUEIREDO, 2011).

Segundo SANCHES (2015), os substratos devem nutrir as plantas, principalmente em seu estágio de crescimento inicial, sendo materiais compostos por vermiculita, composto orgânicos entre outros.

Baseado nas informações relatadas este trabalho teve o objetivo de estudar ambientes protegidos telados preto e aluminizado e substratos na formação de mudas de jatobazeiro (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang.; Fabaceae - Caesalpinioideae).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com formação e crescimento inicial de mudas de jatobazeiro (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang.; Fabaceae - Caesalpinioideae) em ambientes protegidos e substratos, foram conduzidos na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia-MS. O local possui latitude de  $-19,1225^{\circ}$  ( $= 19^{\circ}07'21''$  S), longitude de  $-51,7208^{\circ}$  ( $= 51^{\circ}43'15''$  W) e altitude de 516 m (Estação automática CASSILANDIA-A742).

Foram utilizados dois ambientes protegidos: 1) telado agrícola, de estrutura em aço galvanizado, possuindo 8,00 m de largura por 18,00 m de comprimento e 3,50 m de altura, fechamento em  $45^{\circ}$  graus, com tela preta nas laterais e cobertura, de 50% de sombreamento (A1); 2) telado agrícola, de estrutura em aço galvanizado, possuindo 8,00 m de largura por 18,00 m de comprimento e 4,00 m de altura. Fechamento em  $90^{\circ}$  graus, com tela preta nas laterais e aluminizada na cobertura, ambas de 50% de sombreamento (A2).

No interior dos ambientes protegidos, as mudas de jatobazeiro foram formadas por sementes, em sacos de polietileno (15,0 x 25,0 cm), com capacidade de 1,8 litros, preenchidas com substratos oriundos das seguintes combinações de misturas de esterco bovino (E) e Vermiculita (V) (Tabela 1).

Tabela 1. Substratos oriundos de mistura de esterco bovino (E) e vermiculita (V). Cassilândia-MS, 2012-2013.

Esterco Bovino (E) + Vermiculita (V)	
S1 = 100% de E + 0% de V	S6 = 50% de E + 50% de V
S2 = 90% de E + 10% de V	S7 = 40% de E + 60% de V
S3 = 80% de E + 20% de V	S8 = 30% de E + 70% de V
S4 = 70% de E + 30% de V	S9 = 20% de E + 80% de V
S5 = 60% de E + 40% de V	S10 = 10% de E + 90% de V

Por não haver repetições dos ambientes de cultivo, cada um foi considerado um experimento. Para cada ambiente de cultivo foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado para avaliação dos substratos, com 5 repetições de 6 mudas cada. Os ambientes foram avaliados pela análise de grupos de experimentos (BANZATTO; KRONKA, 2006).

A compostagem do esterco bovino oriundo de mistura de esterco do curral e do material do rúmen foi realizada em local coberto, sendo que o fornecimento de água e o revolvimento deste foram realizados de dois em dois dias. Esse procedimento foi realizado no período de 30 dias. Para a mistura do esterco e vermiculita, o esterco foi peneirado em peneira diâmetro 70 cm malha 3,70 mm, para melhor homogeneização. Foi utilizado vermiculita textura super fina. As características químicas do esterco foram: (Tabela 2).

Tabela 2. Análise química do esterco bovino utilizado no experimento. Cassilândia-MS, 2012-2013.

----- g kg <sup>-1</sup> -----								
*	N	P	K	Ca	Mg	S	C	MO
ES		1,71	1	15,05	0,7	1,95	141	244
-----mg kg <sup>-1</sup> -----								
	pH	U	C/N	Cu	Zn	Fe	Mn	B
ES	4,9	38,91	0	18,5	125	6830	214	14
g / kg = Gramas / Kilogramas   mg / kg = Miligramas / Kilogramas   U = Umidade								

\*ES = esterco

A irrigação foi feita com rega manual, procurando não encharcar os substratos e manter em boas condições para o desenvolvimento radicular, deixando a umidade próxima a capacidade de campo.

Os frutos foram coletados de árvores da região de Cassilândia-MS. Foi retirada a polpa dos frutos e separadas as sementes. Estas foram lavadas em água corrente e hidratadas por água por 24 horas. Posteriormente, foram secas à sombra e escarificadas na área do hilo com lixa d'água número 40 (COSTA et al., 2011).

A profundidade de semeadura do jatobazeiro foi de 1 a 3 cm. Foram semeadas no dia 18 de novembro de 2012 duas sementes por recipiente, onde posteriormente foi realizado o desbaste deixando uma planta. No início da formação das mudas foram mensurados o índice de velocidade de emergência (IVE), a porcentagem de emergência (PE) na estabilização do tratamento mais veloz, o tempo médio de emergência (TME) e a velocidade média de emergência (VME). O índice de velocidade de emergência (IVE) foi contabilizado acumulativamente e a

porcentagem de emergência (PE) foi obtida na primeira estabilização da emergência do IVE.

O início da emergência de plântulas ocorreu no dia 27 de novembro de 2012, ou seja, 9 dias após a semeadura (DAS). Foram realizadas contagem diária de plântulas emergidas. Nos dias 3, 4 e 5 de dezembro de 2012 a contagem do substrato S4 = 70% de E + 30% de V se repetiram no telado de Aluminet®, portanto foi considerado o tratamento mais veloz e cessado as anotações.

Foram mensuradas a altura da planta com régua milimetrada (AP) aos 30 e 65 DAS. Aos 65 foram mensurados o diâmetro do colo (DC), a massa da matéria seca da parte aérea (MSA) e a massa da matéria seca do sistema radicular (MSSR). Foram determinadas a massa seca total (MST), relação da altura e massa seca da parte aérea (RAM), relação da altura e diâmetro da parte aérea (RAD), relação massa seca aérea e radicular (RMS) e índice de qualidade de Dickson et al. (1960):

$$IQD = \frac{MST(g)}{\frac{AP(cm)}{DC(mm)} + \frac{MSA(g)}{MSR(g)}}$$

Na qual: IQD = índice de qualidade de Dickson (adimensional); MST = matéria seca total (g); AP = altura de plantas (cm); DC = diâmetro do colo (mm); MSA = matéria seca da parte aérea (g) e MSR = massa seca do sistema radicular (g).

A massa seca foi medida em balança analítica após atingir massa constante em estufa com circulação de ar forçada, à temperatura de 65°.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F a 5% de probabilidade) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade para os substratos e pelo próprio teste F para os ambientes de cultivo, com o software Sisvar (FERREIRA, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação entre o quadrado médio do resíduo das variáveis índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), porcentagem de emergência (PE), velocidade média de emergência (VME), altura de plantas aos 30 DAS (AP1), 65 DAS (AP2), diâmetro do colo (DC), massa seca da parte aérea

(MSPA), massa seca do sistema radicular (MSSR), massa seca total (MST), relação massa seca da parte aérea e radicular (RMS), relação altura da planta e massa seca da parte aérea (RAM), relação da altura da planta e diâmetro do colo (RAD) e índice de qualidade de Dickson (IQD) foi, respectivamente, 1,97; 1,48; 1,12; 2,00; 1,55; 1,01; 1,86; 1,66; 1,41; 1,56; 2,16; 1,12; 1,21 e 1,44.

Para todas as variáveis a relação entre o menor e maior quadrado médio do resíduo (RQMR) foi menor 7:1, permitindo, portanto, a realização da análise conjunta dos experimentos, ou seja, análise de grupos de experimentos (BANZATTO; KRONKA, 2006) e comparação dos ambientes protegidos.

Não houve diferenças entre ambientes e substratos para a variável porcentagem de emergência (PE) (Tabela 3). A emergência iniciou aos 9 dias após a semeadura e foi observada elevada porcentagem de emergência em todos os ambientes e substratos testados (variando de 91,67% a 100%), resultados superiores aos encontrados por Pierezan et al. (2012) que verificaram a emergência aos 14 dias com porcentagens que variaram de 58% a 79%, enquanto Carvalho Filho et al. (2003) verificaram a emergência aos 20 dias com 41% de emergência a pleno sol e 26% em ambiente protegido com tela sombrite 50%. Para uma emergência de plântula eficaz se faz necessário ter condições de temperatura e umidade adequadas, condições estas que foram fornecidas pela rega periódica e pela temperatura da região de Cassilândia, que é considerada uma região quente.

No telado preto, os substratos com porcentagens de 60% e 70% de esterco foram os que propiciaram maiores Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e para o telado aluminizado foram os substratos com 40% e 10% de esterco, ou seja, os substratos com maiores porcentagens de vermiculita (Tabela 3). Os resultados observado no ambiente 2 (aluminizado) corroboram com os observados por Santos et al. (2011) para *Himenaëa stigonocarpa*. No telado aluminizado verificou-se que a quantidade vermiculita foi importante componente físico do substrato que permitiu maior emergência das plântulas, pela sua alta porosidade e capacidade de absorção de água, fato que não ocorreu no telado preto.

De acordo com os resultados obtidos, na comparação dos ambientes protegidos, o telado aluminizado foi o que apresentou os maiores índices de velocidade de emergência (IVE) para os substratos S1, S6, S7, S8 e S10 e para os substratos S3 e S4 foi o telado preto, para os demais substratos, os ambientes não diferiram (Tabela 3). Verifica-se que o telado aluminizado foi mais propício para a

emergência do jatobazeiro para a maioria dos substratos testados (Tabela 3). O Índice de Velocidade de Emergência (IVE) variou de 1,17 a 3,64 plantas por dia (Tabela 3) resultado superior ao observado por Pierezan et al. (2012) que observaram Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de 0,706 a 0,935. Assim como para a porcentagem de emergência, as condições de manejo (rega) e condições ambientais da região de Cassilândia (região quente) foram propícias à emergência do jatobazeiro.

Tabela 3. Ambientes e substratos para o índice de velocidade de emergência (IVE) e porcentagem de emergência (PE) para jatobazeiro. Cassilândia-MS, 2012-2013.

	Índice de Velocidade de Emergência (Plantas/dia)		Porcentagem de Emergência (%)	
	Tela preta	Tela aluminizada	Tela preta	Tela aluminizada
S1=100%E+0%V**	1,41 Cb	2,24 Ca	91,67 Aa	95,00 Aa
S2=90%E + 10%V	1,53 Ca	1,18 Da	96,67 Aa	96,67 Aa
S3=80%E + 20%V	2,14 Ba	1,17 Db	98,33 Aa	98,33 Aa
S4=70%E + 30%V	2,72 Aa	1,87 Cb	96,67 Aa	98,33 Aa
S5=60%E + 40%V	2,58 Aa	2,65 Ba	96,67 Aa	96,67 Aa
S6=50%E + 50%V	1,59 Cb	2,09 Ca	95,00 Aa	96,67 Aa
S7=40%E + 60%V	1,72 Cb	3,64 Aa	96,67 Aa	100,00 Aa
S8=30%E + 70%V	1,34 Cb	2,89 Ba	98,33 Aa	96,67 Aa
S9=20%E +80%V	1,53 Ca	1,75 Ca	98,33 Aa	93,33 Aa
S10=10%E +90%V	1,45 Cb	3,22 Aa	98,33 Aa	93,33 Aa
CV (%)	17,4		5,92	

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, para cada parâmetro, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade para os substratos e pelo teste F para os ambientes de cultivo. \*\* E = esterco bovino; V = vermiculita. CV = coeficiente de variação.

No telado preto os substratos com 60% e 70% de esterco propiciaram menor tempo de emergência e no aluminizado foram os com 10%, 30%, 40% e 60%. Para os substratos com 70% e 80% de esterco o telado preto foi mais propício à emergência e para os com 10%, 30%, 40% e 50% foi o telado aluminizado (Tabela 4).

Tabela 4. Ambientes e substratos para o tempo médio de emergência (TME) e velocidade média de emergência (VME) do jatobazeiro. Cassilândia-MS, 2012-2013.

	Tempo médio de emergência		Velocidade média de emergência	
	Tela preta	Tela aluminizada	Tela preta	Tela aluminizada
S1=100%E + 0%V **	13,87 Ba*	13,61 Ba	0,0721 Ba	0,0735 Ba
S2=90%E + 10%V	14,03 Ba	14,30 Aa	0,0713 Ba	0,0700 Da
S3=80%E + 20%V	13,85 Bb	14,33 Aa	0,0722 Ba	0,0698 Db
S4=70%E + 30%V	13,54 Cb	13,84 Ba	0,0739 Aa	0,0723 Cb
S5=60%E + 40%V	13,64 Ca	13,51 Ca	0,0733 Aa	0,0740 Ba
S6=50%E + 50%V	14,21 Aa	13,64 Bb	0,0704 Cb	0,0733 Ba
S7=40%E + 60%V	14,05 Ba	13,34 Cb	0,0712 Bb	0,0750 Aa
S8=30%E + 70%V	14,55 Aa	13,37 Cb	0,0688 Cb	0,0748 Aa
S9=20%E + 80%V	14,38 Aa	14,14 Aa	0,0695 Ca	0,0708 Da
S10=10%E + 90%V	14,48 Aa	13,28 Cb	0,0691 Cb	0,0753 Aa
CV (%)		1,68	1,63	

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, para cada parâmetro, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade para os substratos e pelo teste F para os ambientes de cultivo. \*\* E = esterco bovino; V = vermiculita; CV = coeficiente de variação.

Pela Tabela 5 se observa que os substratos S6 a S10 com variação de esterco de 50% até 10%, ou seja, com as maiores porcentagens de vermiculita (50% a 90%), foram onde se obteve as melhores mudas. Nesses substratos as plantas não atingiram as maiores alturas, no entanto as mesmas apresentaram distribuição de massa seca do sistema radicular (MSSR), mais adequadas, assim como o índice de qualidade de Dickson constatou-se superior nesses substratos. Carvalho Filho et al. (2003) relatam que a mistura de solo + areia + esterco (1:2:1) proporcionam qualidade elevada as mudas de jatobazeiro, ou seja, numa mistura contendo 25% de esterco bovino.

As massas seca total (MST) foram maiores nas mudas cultivadas nos substratos contendo 10%, 20%, 30% e 50% de esterco na mistura, assim como as melhores relações altura e diâmetro e relação altura e massa seca da parte aérea. As massas secas do sistema radicular (MSSR), foram maiores nas plantas dos substratos com 10% e 20% de esterco (Tabela 5). Estes resultados corroboram com Silva et al. (2009), que relataram que o uso de 10 e 20% de esterco bovino em

substrato propiciaram as melhores características para uma muda sadia e de boa qualidade de mangabeira (*Hancornia speciosa*). Ademais que, Dias et al. (2009) verificaram que a utilização de esterco bovino acima de 10% em substrato reduziu o desenvolvimento radicular e expansão foliar de mudas de mangabeira e Artur et al. (2007), que também obtiveram resultados semelhantes ao trabalhar com mudas de guanandi, em que a altura da muda foi menor ao aumentar a dose de esterco bovino no substrato. A espécie (jatobazeiro) é adaptada a solos do cerrado, que na maioria das vezes, são solos ácidos com pouca fertilidade, corroborando com os resultados de crescimento das mudas em substratos com menor quantidade de esterco.

Foram observados mudas mais vigorosas nos substratos com menores quantidades de esterco, assim como Santos et al. (2011) observaram as mesmas características para o jatobá-do-cerrado (*Himenaëa stigonocarpa*). Costa et al. (2011) não recomendam o substrato com 100% de composto para a formação de mudas de jatobá-do-cerrado. Segundo Santos et al. (2011) o jatobazeiro-do-cerrado (*Himenaëa stigonocarpa*) é adaptado em solos poucos férteis (Cerrado) e não necessita de elevada nutrição para o seu desenvolvimento inicial, assim como Duboc et al. (2006) destacam para a *Hymenaëa courbaril* que esta espécie apresenta pequeno requerimento nutricional para o N, P, Ca, Mg, S e K, e que o excesso de B e Zn pode ser fitotóxico.

O Índice de qualidade de Dickson (IQD) variou de 0,2843 a 0,3881 (Tabela 5) aos 65 DAS sendo superior ao observado por Pierezan et al. (2012) que verificaram 0,072 a 0,109 aos 40 DAS em Dourados-MS. A RAD foi de 8,87 a 10,21 (Tabela 3) aos 65 DAS, inferior as obtidas por Pierezan et al. (2012) de 14,46 a 19,20 aos 40 DAS.

Se verifica que a qualidade das mudas de acordo com a Relação de altura e diâmetro do colo (RAD) e o Índice de qualidade de Dickson (IQD), as mudas produzidas em Cassilândia-MS foi superior as produzidas em Dourados-MS, que provavelmente foi inferior em função do tipo de substrato utilizado, ambiente e local. A região de Cassilândia, por ser uma região com temperatura mais elevada que a região de Dourados-MS, propiciou condições mais favoráveis ao crescimento das mudas de jatobazeiro, com melhor qualidade.

Para as outras variáveis todos os ambientes foram propícios a formação das mudas (Tabela 5). Costa et al. (2011), avaliando ambientes protegidos na formação

de mudas de *Himenaea stigonocarpa*, verificaram que todos os ambientes testados (estufa, telado preto e telado aluminizado) produziram mudas de qualidade.

Tabela 5. Substratos para a altura de plantas aos 30 (AP1) e aos 65 DAS (AP2), Diâmetro do colo (DC), massa seca do sistema radicular (MSSR), massa seca total (MST), massa seca da parte aérea (MSPA), relação massa seca da parte aérea e radicular (RMS), relação altura da planta e massa seca da parte aérea (RAM), relação da altura da planta e diâmetro do colo (RAD) e Índice de qualidade de Dickson (IQD) do jatobazeiro. Cassilândia-MS, 2012-2013.

Substratos	AP1 (cm)	AP2 (cm)	DC (mm)	MSSR (g)	MST (g)
S1=100%E + 0%V **	36,56 A	47,27 A*	4,63 B	0,789 C	4,189 B
S2=90%E + 10%V	36,57 A	46,71 A	4,76 B	0,716 C	4,179 B
S3=80%E + 20%V	38,24 A	48,28 A	4,81 B	0,793 C	4,392 B
S4=70%E + 30%V	38,16 A	48,06 A	4,96 A	0,773 C	4,373 B
S5=60%E + 40%V	37,27 A	47,78 A	4,78 B	0,847 C	4,385 B
S6=50%E + 50%V	37,25 A	47,54 A	4,77 B	0,935 B	4,720 A
S7=40%E + 60%V	37,07 A	46,11 A	4,84 B	0,966 B	4,466 B
S8=30%E + 70%V	37,10 A	44,80 B	5,07 A	1,025 B	4,629 A
S9=20%E + 80%V	37,50 A	44,36 B	4,90 A	1,058 A	4,585 A
S10=10%E + 90%V	36,95 A	43,92 B	4,83 B	1,141 A	4,759 A
CV (%)	6,0	4,92	4,07	14,73	9,13
	MSPA (g)	RMS	RAM (cm/g)	RAD (cm/mm)	IQD
S1=100%E + 0%V **	3,400 A	4,345 B	13,99 A	10,21 A	0,2879 B
S2=90%E + 10%V	3,463 A	4,895 A	13,64 A	9,84 A	0,2843 B
S3=80%E + 20%V	3,599 A	4,560 A	13,46 A	10,03 A	0,3015 B
S4=70%E + 30%V	3,599 A	4,726 A	13,41 A	9,70 A	0,3039 B
S5=60%E + 40%V	3,538 A	4,243 B	13,55 A	10,02 A	0,3093 B
S6=50%E + 50%V	3,784 A	4,161 B	12,63 B	9,98 A	0,3362 A
S7=40%E + 60%V	3,500 A	3,658 C	13,23 A	9,52 A	0,3391 A
S8=30%E + 70%V	3,604 A	3,555 C	12,44 B	8,87 B	0,3738 A
S9=20%E + 80%V	3,527 A	3,358 C	12,67 B	9,06 B	0,3705 A
S10=10%E + 90%V	3,618 A	3,196 C	12,16 B	9,09 B	0,3881 A
CV (%)	8,84	12,56	7,35	5,71	10,85

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas, para cada parâmetro, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. \*\* E = esterco bovino; V = vermiculita; CV = coeficiente de variação.

As mudas de jatobá atingiram altura máxima de 48,28 cm (Tabela 5) aos 65 dias após a semeadura (DAS), valores bem superiores aos observados por Sano e Fonseca (2003) que observaram altura de 33 cm aos 270 DAS em *Hymenaea* spp e Campos e Uchida (2002) que verificaram 31,45 cm aos 82 DAS e 36,35 cm aos 150 DAS. Carvalho Filho et al. (2003), em São Cristóvão-SE, obtiveram altura de 34,31 cm em telado de 50% aos 180 DAS, Lima et al. (2010), em Ji-Paraná-RO, obtiveram 54,20 cm aos 120 DAS em telado de 50% e Pierezan et al. (2012), em Dourados-MS, verificaram altura de 11,43 cm aos 40 DAS e 25,75 cm aos 226 DAS em telado de 50%. Se observa que o crescimento do jatobá, na região de Cassilândia, apresentou excelente desempenho e adaptabilidade à região.

Na Tabela 6 estão os resultados na comparação dos ambientes protegidos.

Tabela 6. Ambientes para a altura de plantas aos 30 (AP1) e aos 65 DAS (AP2), Diâmetro do colo (DC), massa seca do sistema radicular (MSSR), massa seca total (MST), massa seca da parte aérea (MSPA), relação massa seca da parte aérea e radicular (RMS), relação altura da planta e massa seca da parte aérea (RAM), relação da altura da planta e diâmetro do colo (RAD) e Índice de qualidade de Dickson (IQD) do jatobazeiro. Cassilândia-MS, 2012-2013.

Ambientes	AP1 (cm)	AP2 (cm)	DC (mm)	MSSR (g)
Tela preta	37,63 A	47,00 A*	4,88 A	0900 A
Tela aluminizada	36,90 A	45,96 B	4,79 B	0,910 A
CV (%)	6,00	4,92	4,07	14,73
Ambientes	MSPA (g)	MSSR (g)	MST (g)	RMS
Tela preta	3,624 A	0,902 A	4,524 A	4,161 A
Tela aluminizada	3,501 A	0,908 A	4,410 A	3,978 A
CV (%)	8,84	14,73	9,13	12,56
Ambientes	RAM (cm/g)	RAD (cm/mm)	IQD	-
Tela preta	13,053 A	9,660 A	0,3304 A	-
Tela aluminizada	13180 A	9,610 A	0,3286 A	-
CV (%)	7,35	5,71	10,85	-

\*Letras iguais maiúsculas nas colunas, para cada parâmetro, não diferem entre si pelo Teste F a 5% de probabilidade; CV = coeficiente de variação.

As maiores mudas com maiores diâmetros foram verificadas no telado preto (Tabela 6). Lima et al. (2010) verificaram que a pleno sol foram obtidas as menores mudas enquanto as maiores foram verificadas no telado de 50% de sombreamento, quando comparados aos telados de 30 e 80%. Aos 65 DAS as mudas tinham 4,88 cm de diâmetro, resultado similar (5,27 mm em sacos de 11 x 18 cm, e 4,50 mm em sacos de 15 x 20 cm) ao observado por Carvalho Filho et al. (2003) aos 180 DAS e superior (2,705 mm) ao observados por Pierezan et al. (2012) aos 226 DAS.

## **CONCLUSÕES**

Maiores porcentagens de esterco no substrato (60 e 70%) propiciaram maiores índices de velocidade de emergência no telado preto.

Menores porcentagens de esterco no substrato (40 e 10%) propiciaram maiores índices de velocidade de emergência no telado aluminizado.

Todos os ambientes foram propícios à formação das mudas de jatobá, com elevado índice de qualidade.

Recomenda-se a utilização de substrato contendo volume de esterco bovino até 30% em mistura com vermiculita para obtenção de mudas de melhor qualidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIDAR, M. P. M.; MARTINEZ, C. A.; COSTA, A. C.; COSTA, P. M. F. DIETRICH, S. M. C.; BUCKERIDGE, M. S. Effect of atmospheric CO<sub>2</sub> enrichment on the establishment of seedlings of Jatobá, *Hymenaea Courbaril* L. (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Biota Neotropica**, Campinas, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2002.

ARTUR, A. G.; CRUZ, M. C. P.; FERREIRA, M. E.; BARRETTO, V. C. M.; YAGI, R. Esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.6, p.843-850, jun. 2007.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 3. ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 237 p.

CAMPOS, M. A.; UCHIDA, T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 281-288, 2002.

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

COSTA, E.; LEAL, P. A. M.; REGO, N. H.; BENATTI, J. Desenvolvimento inicial de mudas de jatobazeiro do cerrado em Aquidauana-MS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 215-226, 2011.

DIAS, T. J.; PEREIRA, W. E.; CAVACANTE, L. F.; RAPOSO, R. W. C.; FREIRE, J. L. O. Desenvolvimento e qualidade nutricional de mudas de mangabeiras cultivadas em substratos contendo fibra de coco e adubação fosfatada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 31, n. 2, p. 512-523, 2009.

DICKSON, A; LEAF, A. L; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, Ottawa, v. 36, p. 10-13, 1960.

DUBOC, E.; VENTURIN, N.; VALE, F. R.; DAVIDE, A. C. Nutrição do jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *Stilbocarpa* (Haene) Lee et lang). **CERNE**, Lavras, v.2, n.1, p.138-152, 1996.

FERREIRA, D. F. **SISVAR** - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras: UFLA, 2010.

LIMA, A. L. S.; ZANELLA, F.; CASTRO, L. D. M. Crescimento de *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang. e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Leguminosae) sob diferentes níveis de sombreamento. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 40, n. 1, p. 43-48, 2010.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3. ed. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2000. 352 p.

MAZZEI, L. J.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M.; REZENDE, A. V.; FRANCO, A. C. Crescimento de plântulas de *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Lang. em viveiro. **Boletim do Herbario Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 4, p. 21-29, 1999.

OLIVEIRA, W. L.; MEDEIROS, M. B.; MOSER, P.; PINHEIRO, R. OLSEN, L. B. Regeneração e estrutura populacional de jatobá-da-mata (*Hymenaea courbaril* L.), em dois fragmentos com diferentes graus de perturbação antrópica. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 25, n. 4, p. 876-884, 2011.

PIEREZAN, L.; SCALON, S. P. Q.; PEREIRA, Z. V. Emergência de plântulas e crescimento de mudas de jatobá com uso de bioestimulante e sombreamento. **CERNE**, Lavras, v. 18, n. 1, p. 127,-133, 2012.

SANO, S. M.; FONSECA, C. E. L. Estabelecimento de progênies de jatobá (*Hymenaea* spp) em plantios puros no Cerrado. Planaltina: **Embrapa Cerrados**, 2003. 14 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento número 110).

SANCHES, C. F. **Produção de mudas de jatobazeiro em ambientes protegidos e substratos em Cassilândia – MS**. 2015. 48 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cassilândia-MS, 2015.

SANCHES, V. S. E.; FIGUEIREDO, G. **Planejamento da propriedade agrícola com cultivo em ambiente protegido**. Casa da Agricultura, v. 14, n. 2, 2011.

SANTOS, L. C. R.; COSTA, E.; LEAL, P. A. M.; NARDELLI, E. M. V.; SOUZA, G. S. A. Ambientes protegidos e substratos com doses de composto orgânico comercial e solo na formação de mudas de Jatobazeiro em Aquidauana-MS. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 249-259, 2011.

SANTOS, L. C. R. **Formação de mudas de jatobazeiro do cerrado em diferentes ambientes e substratos com doses de composto orgânico comercial**. 2011. 53 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana-MS, 2015.

SCREMIN-DIAS, E. (Org.). **Produção de sementes de espécies florestais nativas**. Campo Grande-MS: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, 2006. 43 p. (Série Rede de sementes do Pantanal).

SILVA, E. P.; MARUYAMA W. I.; OLIVEIRA, A. C.; BARDIVIESSO, D. M. Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* G). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 31, n. 3, p. 925-929, 2009.