

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

**NÍVEIS DE SOMBREAMENTO E SUBSTRATOS NA
FORMAÇÃO DE MUDAS DE BARU**

Acadêmico: Renato Morais da Costa

Cassilândia – MS

Junho/2017

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

**NÍVEIS DE SOMBREAMENTO E SUBSTRATOS NA
FORMAÇÃO DE MUDAS DE BARU**

Acadêmico: Renato Moraes da Costa

Orientador: Edilson Costa

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

Cassilândia – MS

Junho/2017

EPIGRAFE

Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.

Charles Chaplin, 1960.

Dedico esse trabalho a minha família e a meu orientador Edilson Costa que foram os dois alicerces aqui na terra para que eu cumprisse com minhas responsabilidades com a faculdade e pudesse se tornar um engenheiro agrônomo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus nosso pai maior que me iluminou todos os dias da minha vida para que hoje eu estivesse concluindo mais uma importante etapa da minha vida. Agradeço imensamente às minhas origens que são o porto seguro nos momentos de tristeza e agonia. Obrigado Antonio João da Costa e Oscalina Moraes da Costa, meu pais queridos e minha irmã Vagna Moraes que me deram a oportunidade de estudar uma faculdade e que a todo o momento estavam seguros na mão do senhor para que ele me abençoasse na minha caminhada.

A Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, unidade universitária de Cassilândia.

A minha banca examinadora professor doutor Flávio Binotti e o mestrando Roberto Mortate.

A meus companheiros de república Fernando Lourenço e Dario Pimenta que sempre estiveram ao meu lado em todos os meus desafios com a faculdade.

Agradeço a meus queridos amigos Renan, Vinicius, Rita, Abimael, Thamires, João Abaker, Dario, Josiane, Ricardo, minha namorada Jéssica que tanto me ajudaram na implantação do experimento entre outras coisas, ao meu

orientador Edilson Costa que me orientou em todo o decorrer do meu curso com competência, seriedade e simplicidade. Muito obrigado a todos.

A meus companheiros e amigos de sala Bruna Luzia, Bruna Lucheti, Fernando, Thales, Aurélio, Ludmila, Claudio Gladenucci, Carla Yasmim, Solange, Carlos José, Carlos Eduardo, Juliana, Josiane, Andressa, Bruno, Daiane, Marina Nanzer, Caroline, Maurício, Genildo, Aniely, Arnaldo lirmede, Eduardo, Mariana e Verônica.

A pecuária que através dela que meu pai pode trabalhar e me manter quando estive na faculdade, muito obrigado.

A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro e pela concessão da bolsa. Ao Programa de Apoio a Núcleos Emergentes (PRONEM/FUNDECT/CNPq N° 15/2014; Termo de Outorga 080/2015, SIAFEM: 024367; Ao Programa Primeiros Projetos (PPP/FUNDECT N° 05/2011, Termo de Outorga: 0152/12 SIAFEM: 020865 por apoiar na implantação do projeto de pesquisa e para que esse trabalho acontecesse.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida na condução da fase experimental.

Muito Obrigado a todos.

SUMÁRIO

PÁGINAS

RESUMO	VIII
PALAVRAS-CHAVE	VIII
ABSTRACT	IX
KEY-WORDS	IX
INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
CONCLUSÕES	12
REFERÊNCIAS	13
APÊNDICES	15

RESUMO

Tecnologias de formação de mudas, tais como substratos e porcentagens de sombreamento, visam propiciar mudas com melhor partição de fitomassas seca para melhor sobrevivência. Objetivou-se avaliar o crescimento de mudas de baru em diferentes níveis de sombreamentos e substratos. Foram avaliados níveis de sombreamento de 0, 18, 35 e 50% de sombreamento e substratos contendo mistura de solo de encosta de serra (SE), esterco bovino (EB), Bioplant[®] (BP), areia fina lavada (AR) e vermiculita super fina (VE), sendo S1 = 00% SE + 45% EB + 20% BP + 20% AR + 15% VE; S2 = 15% SE + 30% EB + 20% BP + 20% AR + 15% VE; S3 = 30% SE + 15% EB + 20% BP + 20% AR + 15% VE e S4 = 45% SE + 00% EB + 20% BP + 20% AR + 15% VE. Em cada ambiente foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco repetições de cinco mudas por parcela. Os ambientes foram avaliados pela análise de grupos de experimentos. Foram mensuradas a altura, o diâmetro e as fitomassas das mudas de baruzeiro aos 88 dias após a semeadura (DAS) e calculadas as relações biométricas. Não se recomenda a formação de mudas de baru a pleno sol. Substrato com maior quantidade de esterco formou mudas com maiores fitomassas.

PALAVRAS-CHAVE

Dipteryx alata, planta nativa, cerrado, esterco bovino.

ABSTRACT

Seedling technologies, such as substrates and shading percentages, aim to provide plants with high vigor for field production. The objective of this work was to evaluate the growth of baru seedlings at different levels of shade and substrates. The shading levels of 0, 18, 35 and 50% and substrates containing soil mixture of hillside (SE), bovine manure (EB), Bioplant[®] (BP), washed fine sand (AR) and super thin vermiculite (VE) were evaluated. The substrates were: S1 = 00% SE + 45% EB + 20% BP + 20% AR + 15% VE; S2 = 15% SE + 30% EB + 20% BP + 20% AR + 15% VE; S3 = 30% SE + 15% EB + 20% BP + 20% AR + 15% VE and S4 = 45% SE + 00% EB + 20% BP + 20% AR + 15% VE. In each environment the experimental design was completely randomized with five replications of five seedlings per plot. The environments were evaluated by the analysis of groups of experiments. The height, diameter and phytomass of the seedlings were measured at 88 days after sowing (DAS) and the biometric ratios were calculated. The formation of baru seedlings in full sun is not recommended. Substrate with higher amount of manure formed seedlings with larger phytomasses.

KEY-WORDS:

Dipteryx alata, native plant, cerrado, bovine manure

INTRODUÇÃO

A instalação ou renovação de pomares, bem como necessidade de reposição de plantas, requerem mudas de elevada qualidade com capacidade de resistência a intempéries climáticas. Para tanto, uma muda de alta qualidade precisa ser vigorosa, ou seja, é uma muda robusta com folhas de tonalidades com verde escuro, com conformação ereta, para enfrentar as adversidades do campo, com pegamento e sobrevivências elevadas. Diversas técnicas visam fornecer plantas vigorosas, como por exemplo, os substratos adequados e os ambientes protegidos compatíveis.

O baruzeiro (*Dipteryx alata* Vog.), frutífera do Cerrado, apresenta múltiplos usos como a fabricação de doces, bolos e consumo in natura. Nas propriedades rurais que desempenham atividades agropecuárias, além do sombreamento para o bovino, as polpas dos frutos servem para alimentação dos animais (porco do mato e anta). As amêndoas apresentam elevados teores de proteínas (entre 23% e 30%) e de lipídios (cerca de 40%), assemelhando-se à composição característica de nozes (FREITAS; NAVES, 2010), e são consumidas in natura ou torradas, na forma de farinha, na produção de doces e na extração de óleo (SOUZA et al., 2008). A planta adulta que possui caule lenhoso e espesso é utilizada na produção de madeira (SOUZA et al., 2008), especialmente na construção de cercas.

Estudos recentes com substratos na formação de mudas de baruzeiro tem evidenciado que a utilização de esterco ou húmus, na produção de 25% no volume do substrato, tem propiciado condições adequadas à formação das mudas (OLIVEIRA et al., 2014), assim como o uso de 10, 20 ou 30% de esterco bovino (COSTA et al., 2015). O uso de vermiculita pura adubada com 2,5 kg de superfosfato simples (P_2O_5), 0,3 kg de cloreto de potássio (KCl), 1,5 kg de calcário dolomítico filler (PRNT de 100% de pureza) e 50 g de N por metro cúbico de substrato, propiciaram mudas de baruzeiro de elevada qualidade (COSTA et al., 2012). Quanto ao uso de terra preta, não se constatou o uso da mesma na formulação de substratos para o *Dipteryx alata*, contudo para o jenipapeiro (COSTA et al., 2005) verificaram que dentre os diferentes substratos utilizados, os que continham terra preta de cerrado e esterco bovino na proporção 1:1 e de terra preta, casca de arroz carbonizada e esterco bovino, na proporção de 1:1:1, garantiram maior crescimento às mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.)

Na comparação dos substratos solo; solo + esterco bovino curtido (1:1); solo + casca de arroz carbonizada (1:1) e solo + esterco bovino curtido + casca de arroz carbonizada (1:1:1) sob telado de 50% de sombreamento, foram verificadas melhores mudas de baruzeiro em solo puro, apresentando maiores fitomassas secas aéreas e radiculares (SOBRINHO et al., 2010).

Ambientes protegidos constituídos de estufa agrícola coberta com filme de polietileno de baixa densidade (PEBD), com tela termo-refletora de 50% de sombreamento (Aluminet[®]) sob o filme de polietileno, e telado agrícola de tela preta (Sombrite[®]) de 50% de sombreamento não se diferenciaram na emergência do baruzeiro (OLIVEIRA et al., 2014). Contudo, os telados agrícolas de telas pretas e aluminizadas, ambas de 50% de sombreamento, conferiram maior vigor as mudas de baruzeiro que a estufa agrícola coberta com PEBD e tela Aluminet[®] sob o filme (COSTA et al., 2012). Não se constataram estudos sobre níveis de sombreamento na formação de mudas de baruzeiro, porém (SCALON et al., 2003) quando verificaram o desenvolvimento da castanha do maranhão (*Bombacopsis glabra* (Pasq.) A. Rob), sob 0, 30 e 50% de sombreamento, verificaram que sob o sombreamento de 50% formaram-se as melhores mudas, com maior altura e maior clorofila total.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o crescimento de mudas de baru em diferentes níveis de sombreamentos e substratos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com a formação de mudas de baruzeiro (*Dipteryx alata* Vog) em diferentes níveis de sombreamentos e substratos de cultivo foi conduzido de 28 de outubro de 2015 a 24 de janeiro de 2016 no campus da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia-Ms. O local possui latitude de -19,1225° (19°07'21" S), longitude de -51,7208° (51°43'15" W) e altitude de 516 m.

Foram utilizados quatro ambientes com diferentes níveis de sombreamento:

1) ambiente a céu aberto, com 0% de sombreamento, a pleno sol (A1);

2) telado agrícola, de estrutura de madeira, possuindo 6,00 m de largura por 6,00 m de comprimento e 2,50 m de altura, fechamento em 90° de inclinação, com tela de monofilamento em toda sua extensão, malha com 18% de sombreamento (Sombrite®) (A2);

3) telado agrícola, de estrutura de madeira, possuindo 6,00 m de largura por 6,00 m de comprimento e 2,50 m de altura, fechamento em 90° de inclinação, com tela de monofilamento em toda sua extensão, malha com 35% de sombreamento (Sombrite®) (A3);

4) 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° de inclinação, com tela de monofilamento em toda sua extensão, malha com 50% de sombreamento (Sombrite®) (A4).

No interior dos ambientes de cultivo, as mudas foram formadas através da semeadura de sementes de baru, em sacos pretos de polietileno (15,0 x 25,0 cm), com capacidade de 1,8 litros.

TABELA 1. Substratos oriundos de misturas em diversas proporções de solo de encosta (SE), esterco bovino (EB), Bioplant® (BP), Areia fina lavada (AR) e vermiculita de granulometria super fina (VE), designados por S1, S2 S3 e S4. Cassilândia-MS, 2015-2016.

	SE	EB	BP	AR	VE
	-----%-----				
S1	0	45	20	20	15
S2	15	30	20	20	15
S3	30	15	20	20	15
S4	45	0	20	20	15

O solo de encosta da serra foi coletado na região e possuía as seguintes características químicas e físicas (Tabela 2).

TABELA 2. Resultado da análise das características do solo de encosta (SE) utilizado na confecção dos substratos. Cassilândia-MS, 2015-2016.

pH	cmol dm ⁻³			mg dm ⁻³		cmol _c dm ⁻³	Textura (g dm ⁻³)		
CaCl ₂	Ca	Mg	Al	K	P(mel)	CTC	Argila	Silte	Areia
5,8	6,10	2,20	0,01	165	1,8	11,1	110	50	840
mg dm ⁻³		mg dm ⁻³ , Mehlich 1				g dm ⁻³		%	
S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	M.O.	C.O.	Sat.bases
4,8	0,24	0,4	14	90,5	1,7	Ns	35,6	20,6	78,4

M.O= matéria orgânica; C.O= carbono orgânico; P (mel)= Estrator

O esterco bovino foi adquirido do frigorífico local, fazendo parte de sua composição o esterco de curral e o material do rúmen. Este material foi compostado por 30 dias, homogeneizado e secado (Tabela 3).

TABELA 3. Análise do esterco bovino utilizado no experimento. Cassilândia-MS, 2015-2016.

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	U-65°C	C
% ao natural							
0,9	0,3	0,1	0,3	0,1	0,2	2,0	11,0
Na	Cu	Fe	Mn	Zn	C/N	pH	MO
mg kg ⁻¹ ao natural						CaCl ₂	% ao natural
624	18	12103	204	53	12/1	5,3	20,0

U = umidade; MO = matéria orgânica; C/N = relação carbono e nitrogênio.

O Bioplant[®] foi adquirido comercialmente e segundo o fabricante, possui em sua composição fibra de coco, casca de pinus, esterco, serragem, vermiculita, casca de arroz, cinza, gesso agrícola, carbonato de cálcio, magnésio, termofosfato magnésiano (yoorin) e aditivos (fertilizantes). A areia fina lavada e a vermiculita, também, foram adquiridas comercialmente.

Para avaliação dos substratos no interior dos ambientes (níveis de sombreamento) foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco repetições com cinco plantas por parcela. Inicialmente os dados foram submetidos às análises de variâncias individuais dos substratos (para cada nível de sombreamento), realizando em seguida a avaliação dos quadrados médios dos resíduos (BANZATTO; KRONKA, 2013) e a análise conjunta dos ambientes. Utilizou-se o programa estatístico Sisvar 5.3 (FERREIRA, 2010), sendo as médias

comparadas pelo Teste F a 5% de probabilidade e o teste de comparação de média foi o Tukey.

As sementes foram coletadas na região de Alcínópolis-MS e foram semeadas a profundidade de um a três centímetros, com duas sementes por recipiente, no dia 28/10/2015. A emergência de plântulas foi evidenciada aos seis dias após a semeadura (DAS), onde posteriormente foi realizado o desbaste deixando uma plântula sendo que a estabilização do tratamento mais veloz foi verificada aos 15 DAS.

Aos 88 DAS avaliou-se uma planta por saquinho, ou seja, 5 plantas por repetição, em que foram mensuradas a altura das mudas (AP), o diâmetro do colo (DC), o número de folhas (NF), a massa da matéria seca da parte aérea (MSA) e a massa da matéria seca do sistema radicular (MSR). O diâmetro do colo foi medido com paquímetro e a altura da planta com régua graduada em centímetro, sendo que essa medição iniciava rente ao substrato até o final da folha mais acima completamente desenvolvida. A massa da matéria seca foi medida em balança analítica após serem desidratadas em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 65° C, até atingir massa constante.

A partir das MSA e MSR foi obtida a massa da matéria seca total (MST). Foi determinada a relação altura diâmetro do colo⁻¹ (RAD), relação massa da matéria seca aérea radicular⁻¹ (RMS), relação da massa seca raiz e total (RMR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) (DICKSON et al., 1960).

Nos ambientes foram monitoradas as temperaturas do ar (°C), as umidades relativas do ar (%), radiação fotossinteticamente ativa (PAR) (micromolm².s⁻¹). As temperatura e umidades relativas foram coletadas em data logger MOD.CDR-550, a cada 10 minutos. A Radiação PAR foi mensurada com equipamento da marca Apogee modelo MP-200, às 10 horas da manhã horário de Mato Grosso do Sul.

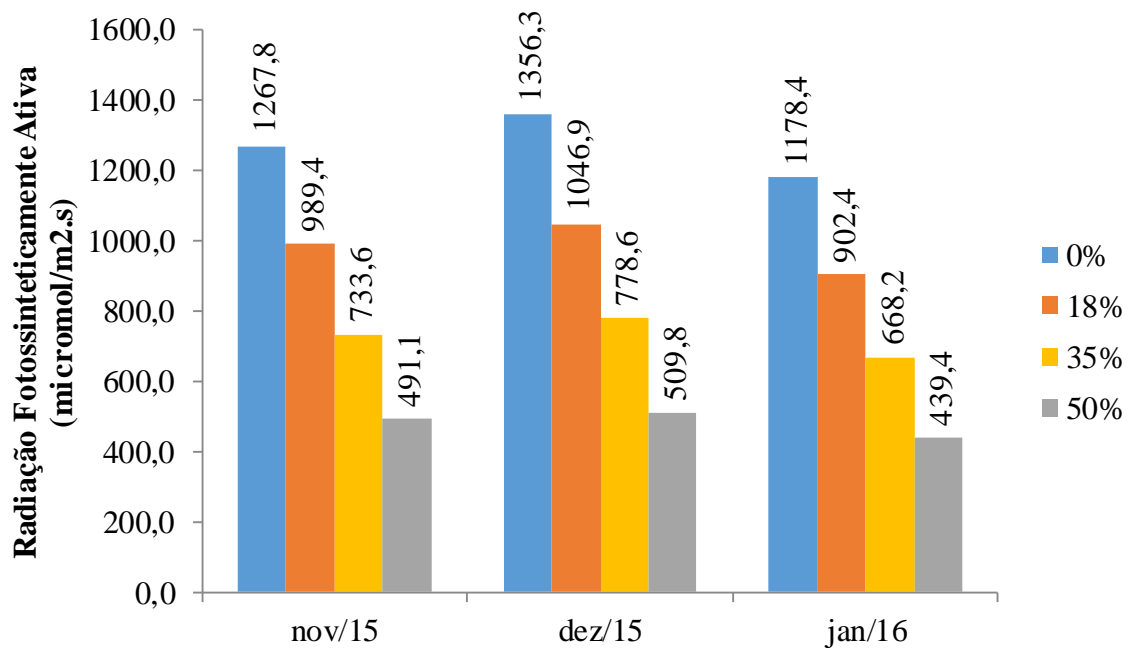


FIGURA 1. Radiação Fotossinteticamente Ativa (PAR) registradas nos ambientes de cultivo e externo durante o período experimental. Cassilândia-MS, 2015-2016.

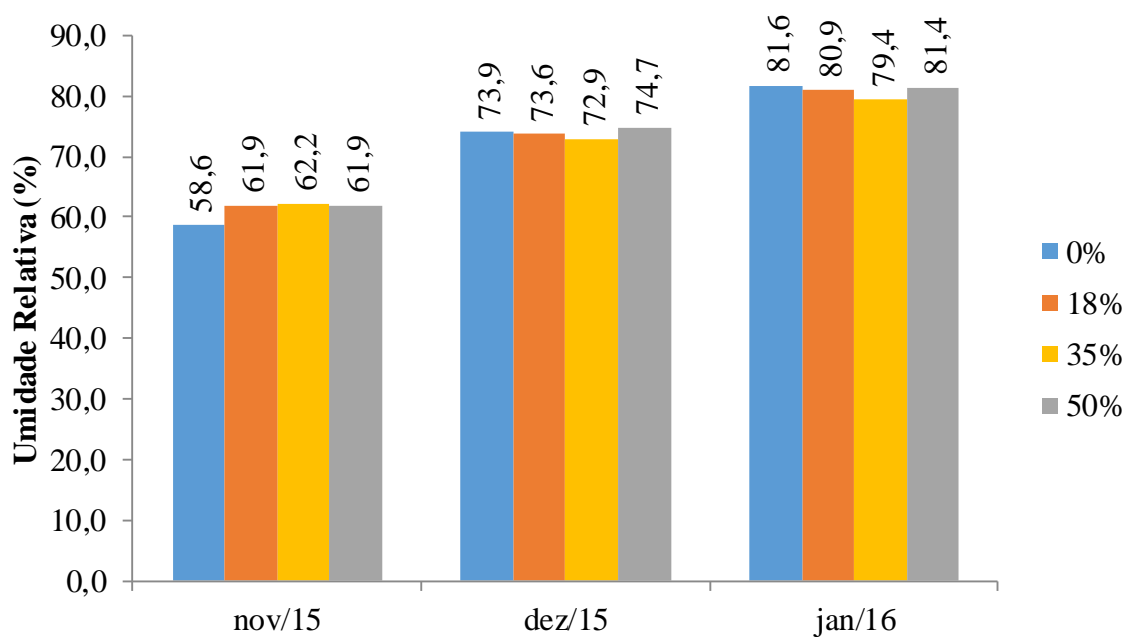


FIGURA 2. Umidade relativa (%) registradas nos ambientes de cultivo e externo durante o período experimental. Cassilândia-MS, 2015-2016.

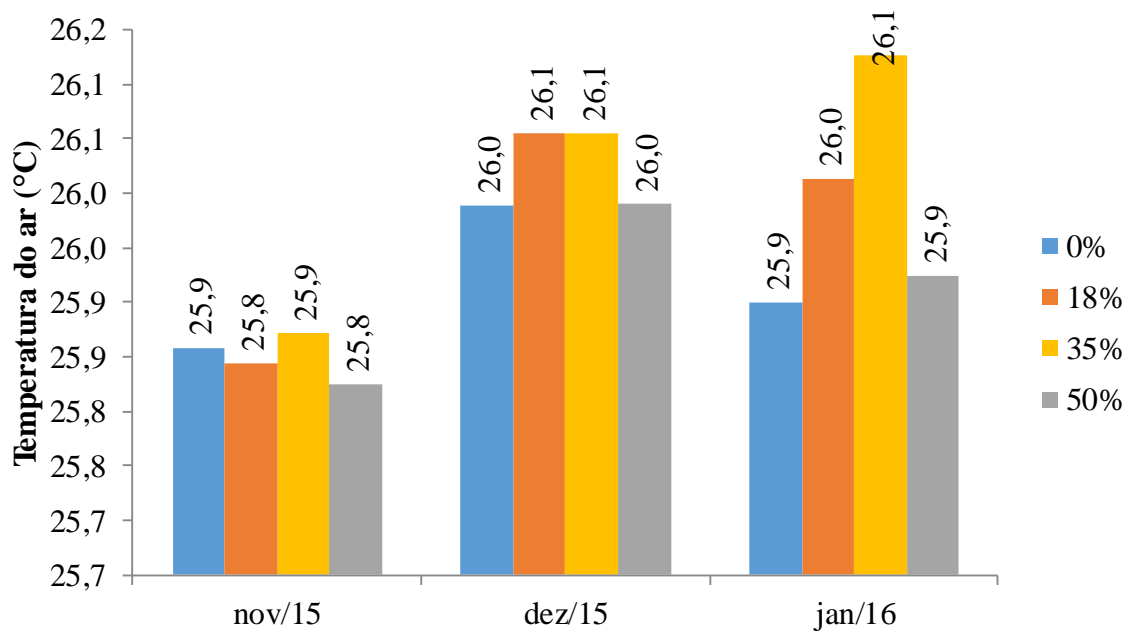


FIGURA 3. Temperatura (°C) registrada nos ambientes de cultivo e externo durante o período experimental. Cassilândia-MS, 2015-2016.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os dados de porcentagem de emergência foram transformados em arco sen da raiz quadrada de $x + 0,5$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as variáveis analisadas, a relação entre o maior e menor quadrado médio (RQMR) do resíduo foi inferior a sete, permitindo a análise de grupos de experimentos e comparação dos ambientes estudados (Tabela 4). Todas as variáveis analisadas, ou seja, índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (PE), altura de planta (AP), diâmetro de colo (DC), massa seca do sistema radicular (MSSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total (MST), relação altura e diâmetro (RAD), número de folhas (NF), relação massa seca da parte aérea e raiz (RMS), relação massa raiz e total (RMR), índice de qualidade de Dickson (IQD), massa seca da parte aérea (MSPA) não se observaram interação entre os fatores ambientes e substratos (Tabela 4). Para as todas as variáveis os fatores foram estudados isoladamente (Tabela 5).

TABELA 4. Resumo da análise de variância (ANOVA) na análise conjunta e quadrado médio dos resíduos nas análises individuais do índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (PE), altura de planta (AP), diâmetro de colo (DC), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca do sistema radicular (MSSR), massa seca total (MST), relação altura e diâmetro aos (RAD), relação massa seca da parte aérea e raiz (RMS), relação massa raiz e total (RMR), índice de qualidade de Dickson (IQD) do baruzeiro. Cassilândia-MS, 2015-2016.

	Fcalculado					
	IVE	PE	AP	DC	NF	MSPA
Ambientes (A)	1,74 ^{NS}	3,22*	35,39**	6,99**	2,31*	3,48*
Substratos (S)	4,47*	2,91*	6,45**	4,13**	4,78**	3,19*
Interação (AxS)	1,31 ^{NS}	2,01 ^{NS}	0,27 ^{NS}	1,04 ^{NS}	1,46 ^{NS}	0,60 ^{NS}
RQMR	1,81	2,64	3,40	1,72	3,88	1,92
	MSSR	MST	RAD	RMS	RMR	IQD
Ambientes (A)	4,37**	4,27**	36,47**	0,31 ^{NS}	0,26 ^{NS}	0,58 ^{NS}
Substratos (S)	3,40*	3,57*	8,71**	0,23 ^{NS}	0,24 ^{NS}	1,47 ^{NS}
Interação(AxS)	0,51 ^{NS}	0,53 ^{NS}	0,62 ^{NS}	1,35 ^{NS}	1,14 ^{NS}	0,54 ^{NS}
RQMR	1,66	1,72	3,16	2,17	2,28	1,57

^{NS} = não significativo; * = significativo a 0,05; ** = significativo a 0,001; CV = coeficiente de variação; RQMR = relação entre os quadrados médios dos resíduos máximos e mínimos dos ambientes de cultivo.

Na comparação dos ambientes, para as variáveis IVE, RMS, RMR e IQD não foram verificadas diferenças entre os níveis de sombreamentos estudados (Tabela 5). A relação entre altura e o diâmetro, assim como a altura das plantas,

foram maiores no ambiente com 50% de sombreamento, contudo para a altura de plantas o ambiente de 50% não diferiu do de 35%. Estes resultados de altura corroboram com Queiroz e Firmino (2014) que estudaram sombreamento de 0, 30, 50 e 70% de sombreamento e observaram menores mudas a pleno sol. Na comparação entre telados aluminizados e preto, Costa et al. (2015) verificaram que não houve diferença de altura das muda de baruzeiro nos dois ambientes de cultivo ambos com 50% de sombreamento aos 30 DAS, com plantas atingindo 10,45 cm. Ressalta-se que Costa et al. (2015) avaliaram apenas cores da tela com mesmo nível de sombreamento, enquanto no presente trabalho a cor foi a mesma, variando a intensidade de sombreamento.

TABELA 5. Índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (PE), altura de planta (AP), diâmetro de colo (DC), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca do sistema radicular (MSSR), massa seca total (MST), relação altura e diâmetro aos (RAD), relação massa seca da parte aérea e raiz (RMS), relação massa raiz e total (RMR), índice de qualidade de Dickson (IQD) do baruzeiro, Cassilândia-MS, 2015-2016,

	IVE	PE	AP	NF	DC	MSPA
0%	0,85 a	0,97 a	13,41 c	5,81 a	4,29 b	1,66 b
18%	0,78 a	0,86 ab	15,56 b	5,46 a	4,39 b	1,92 ab
35%	0,90 a	0,93 ab	18,59 a	5,39 a	4,82 a	2,06 ab
50%	0,75 a	0,81 b	20,29 a	5,66 a	4,60 ab	2,12 a
S1	0,86 a	0,98 a	17,81 ab	5,84 a	4,71 a	2,12 a
S2	0,65 b	0,81 b	18,30 a	5,79 a	4,55 ab	2,04 ab
S3	0,88 a	0,90 ab	16,24 bc	5,38 ab	4,28 b	1,93 ab
S4	0,90 a	0,87ab	15,50 c	5,31 b	4,56 ab	1,67 b
CV (%)	29,16	20,57	13,62	10,10		25,12
	MSSR	MST	RAD	RMS	RMR	IQD
0%	1,42 b	3,08 b	3,14 c	1,19 a	0,46 a	0,72 a
18%	1,68 ab	3,61 ab	3,54 b	1,51 a	0,47 a	0,77 a
35%	1,78 a	3,84 a	4,87 b	1,61 a	0,46 a	0,77 a
50%	1,86 a	3,98 a	4,41 a	1,14 a	0,47 a	0,72 a
S1	1,85 a	3,97 a	3,79 a	1,16 a	0,46 a	0,80 a
S2	1,79 ab	3,83 ab	4,01 a	1,14 a	0,47 a	0,74 a
S3	1,64 ab	3,57 ab	3,77 a	1,18 a	0,46 a	0,72 a
S4	1,47 b	3,14 b	3,38 b	1,16 a	0,47 a	0,70 a
CV (%)	24,27	23,66	RAD	13,20	7,25	22,73

* Letras iguais minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey 5% de probabilidade; 0, 18, 35 e 50% de sombreamento; S1 = 00%SE + 45%EB + 20%BP + 20%AR + 15%VE; S2 = 15%SE + 30%EB + 20%BP + 20%AR + 15%VE; S3 = 30%SE + 15%EB + 20%BP + 20%AR + 15%VE e S4 = 45%SE + 00%EB + 20%BP + 20%AR + 15%VE; solo de encosta de serra (SE), esterco bovino (EB), Bioplant® (BP), areia fina lavada (AR) e vermiculita super fina (VE); CV = coeficiente de variação. Os dados de porcentagem de emergência foram transformados em arco sem da raiz quadrada de $x + 0,5$.

Na estabilização inicial da emergência, do tratamento mais veloz, a porcentagem de emergência obtida no ambiente a pleno sol foi superior quando comparada ao ambiente com 50% de sombreamento (Tabela 5) devido a essa espécie ser adaptada as condições de cerrado onde a intensidade de radiação é elevada (Figura 1), entretanto Mota et al. (2012) verificaram que os níveis de sombreamento de 0, 50 e 70% não influenciaram na porcentagem nem no índice de velocidade de emergência das plântulas de baruzeiro. Em substrato contendo 30% de esterco + 70% de vermiculita, Costa et al. (2015) observaram que em telado aluminizado foram verificados maiores IVE e porcentagem de emergência (PE) que em telado preto, ambos de 50% de sombreamento, assim como Costa et al. (2012) observaram maior IVE e PE em tela aluminizada de 50% de sombreamento quando comparada aos ambientes de tela preta de 50% e estufa agrícola coberta com filme de polietileno de baixa densidade.

Foi verificado rápida emergência do baruzeiro, em que, esta se deu aos 6 DAS e rápida estabilização da emergência das plântulas de baruzeiro na região de Cassilândia-MS aos 15 DAS, resultados que estão de acordo com os observados por Costa et al. (2015) que verificaram a emergência aos 10 dias após a semeadura (DAS) e a estabilização aos 19 DAS.

Para os substratos, se verificou maior dificuldade das plantas emergirem no substrato S2 (15%SE + 30%EB + 20%BP + 20%AR + 15%VE), contudo as menores plantas foram observadas nos substratos S3 e S4, substratos que possuíam menor quantidade de esterco bovino. As mudas de menor diâmetro foram verificadas no substrato S3 quando comparado ao S1 (Tabela 5). Para a massa seca do sistema radicular, massa seca da parte aérea e massa seca, as plantas do S1 apresentaram maior biomassa que as dos S4 (Tabela 5).

A massa seca radicular, aérea e total foram maiores nas plantas do ambiente com 50% de sombreamento quanto comparado com o ambiente a 0% de sombreamento, contudo não diferiu dos demais sombreamentos (Tabela 5). Evidencia que o sombreamento foi favorável ao crescimento e acumulo de fitomassa do baruzeiro (Tabela 5), pois a radiação incidente diretamente na planta (0% de sombreamento) foi prejudicial.

Para relação massa seca aérea e total, massa seca das raízes e total e índice de qualidade de Dickson não houve diferença nos ambientes de cultivo e em nenhum dos substratos utilizados no desenvolvimento das mudas (Tabela 5),

resultados similares aos de Ajalla et al. (2012) onde verificaram que a variável índice de qualidade de Dickson também não apresentou diferença em relação ao nível de sombreamento utilizado na produção de mudas de baru (*Dipteryx alata* Vog.). Mesmo os ambientes apresentando diferenças na quantidade de radiação (Figura 1), porém com temperaturas e umidades relativas similares (Figuras 2 e 3), não foi verificado diferenças entre os ambientes para algumas variáveis estudadas (Tabela 5), evidenciando que a radiação incidente não foi o fator limitante para a fotossíntese.

Ajalla et al. (2012) quando comparou níveis de sombreamento e texturas de solo na produção de mudas de baru, verificaram que as maiores médias de massa seca da parte aérea foram observadas nos ambientes de 35 e 50 % de sombreamento enquanto que no ambiente a pleno sol constataram as menores médias.

CONCLUSÕES

Não se recomenda a formação de mudas de baru a pleno sol.

Substrato com maior quantidade de esterco formou mudas com maiores fitomassas.

REFERÊNCIAS

AJALLA, A. C. A.; VOLPE, E.; VIEIRA, M. C.; ZÁRATE, N. A. H. Produção de mudas de baru (*Dipteryx alata* Vog.) sob três níveis de sombreamento e quatro classes texturais de solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal-SP, v. 34, n. 3, p. 888-896, 2012.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 3ª ed. Jaboticabal-SP: Funep, 2013. 237 p.

CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e Controle de Qualidade de Mudas Florestais**. Editora Universidade do Paraná/FUPEF, Campos: Universidade Estadual do Norte Fluminense, Curitiba-PR, 1995. 451p.

COSTA, C. M. C.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; ALBRECHT, J. M. F.; COELHO, M. F. B. Fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada em mudas de mangabeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília-DF, v. 40, n. 3, p. 225-232, 2005.

COSTA, E.; DIAS, J. G.; LOPES, K. G.; BINOTTI, S. S. F.; CARDOSO, D. E. Telas de Sombreamento e Substratos na Produção de Mudas de *Dipteryx alata* Vog. **Revista floresta e ambiente**. Seropédica-RJ, v. 22, n. 3, p. 416-425, 2015.

COSTA, E.; OLIVEIRA, L. C.; SANTO, T. L. E.; LEAL, P. A. M. Production of baruzeiro seedling in different protected environments and substrates. **Engenharia Agrícola**. Jaboticabal-SP, v. 32, n. 4, p. 633-641, 2012.

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

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

FREITAS, J. B.; NAVES, M. M. V. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 23, n. 2, p. 269-279, 2010.

MOTA, L. H. S.; SCALON, S. P. Q.; HEINZ, R. Sombreamento na emergência de plântulas e no crescimento inicial de *Dipteryx alata* Vog. **Ciência Florestal**. Santa Maria-RS, v. 22, n. 3, p. 423-431, 2012.

OLIVEIRA, L. C.; COSTA, E.; OLIVEIRA, A. D.; JORGE, M. H. A. Emergência do baruzeiro sob ambientes protegidos e substratos. **Revista de Agricultura Neotropical**. Cassilândia-MS, v. 1, n. 1, p. 9-14, 2014.

OLIVEIRA, P. R. Produção de mudas de cumbaru sob diferentes ambientes e substratos. Cáceres-MT. 2015. Disponível em:

[http://portal.unemat.br/media/files/Priscila_R_Oliveira_PRODUCAO_DE_MUDAS_DE_CUMBARU_SOB_DIFERENTES_AMBIENTES_E_SUBSTRATOS_1.pdf](http://portal.unemat.br/media/files/Priscila_R_Oliveira_PRODUCAO_DE_MUDAS_DE_CUMBARU_SOB_DIFERENTES_AMBIENTES_E_SUBSTRATOS.pdf), acessado em 17/Jul/2016, às 10:27 hs.

QUEIROZ, E. E. S.; FIRMINO, O. T. Efeito do sombreamento na germinação e desenvolvimento de mudas de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Revista biociências**. Taubaté-SP, v. 20, n. 1, p. 72-77, 2014.

SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M.; RIGONI, M. R.; SCALON FILHO, H. Crescimento inicial de mudas de *bombacopsis glabra* (pasq.) a. Robyns sob condição de sombreamento. **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v. 27, n. 6, p.753-758, 2003.

SOBRINHO, S. P.; LUZ, P. B.; SILVEIRA, T. L. S.; RAMOS, D. T.; NEVES, L. G.; BARELLI, M. A. A. Substratos na produção de mudas de três espécies arbóreas do cerrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife-PE, v. 5, n. 2, p. 238-243, 2010.

Souza, E. R.; Carneiro, I. F.; Naves, R. V.; BorgeS, J. D.; Leandro, W. M.; Chaves, L. J. Emergência e crescimento de cagaita (*eugenia dysenterica* dc.) em função do tipo e do volume de substratos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia-GO, v. 31, n. 2, p. 89-95, 2001.

SOUZA, V. A. B.; CARVALHO, M. G.; SANTOS, K. S.; FERREIRA, C. S. Características físicas de frutos e amêndoas e características químico-nutricionais de amêndoas de acessos de sapucaia. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal-SP, v. 30, n. 4, p. 946-952, 2008.

APÊNDICES



FIGURA 4. Frutos de baru



FIGURA 5. Amêndoas



FIGURA 6. Formulação de substrato



FIGURA 7. Saquinhos preenchidos



FIGURA 8. Emergência das plântulas



FIGURA 9. Avaliação de altura



FIGURA 10. Muda de baru



FIGURA 11. Avaliação de diâmetro



FIGURA 12. Mudas dispostas no ambiente



FIGURA 13. Avaliação de radiação