

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

**AMBIENTES PROTEGIDOS E SUBSTRATOS NA  
FORMAÇÃO DE MUDAS DE *Mouriri elliptica* MART**

**Acadêmico(a): Josiane Souza Salles**

Cassilândia-MS

Junho/2017

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

**AMBIENTES PROTEGIDOS E SUBSTRATOS NA  
FORMAÇÃO DE MUDAS DE *Mouriri elliptica* MART**

**Acadêmico(a): Josiane Souza Salles**

**Orientador(a): Edilson Costa**

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

Cassilândia-MS

Junho/2017



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

### CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "Ambientes protegidos e substratos  
na produção de mudas de *Moulin elliptica*  
Hort"

ACADÊMICO (A): **Josiano Souza Salles**

ORIENTADOR (A): **Prof. Dr. Edilson Costa**

**APROVADO** pela comissão examinadora em doze de junho de 2017.

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Eliana Duarte Cardoso

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Flávio Ferreira da Silva Binotti

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Edilson Costa- Orientador

## EPÍGRAFE

“Tudo é do Pai, toda honra e toda glória  
é dele a vitória alcançada em minha vida!”

Padre Marcelo Rossi

## DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente a Deus por todas as oportunidades que me proporcionou durante a graduação. Dedico principalmente à minha família, em especial, aos meus pais, Terezinha e Russel, por todo apoio, que proporcionaram durante a minha formação, pois sempre estiveram presentes nos momentos difíceis, me transmitindo toda estabilidade necessária, incentivando a me dedicar e buscar o meu melhor como estudante e pessoa.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por todas as bênçãos e realizações que me concedeu durante minha graduação.

Agradeço a minha família, aos meus pais, Terezinha e Russel, e as minhas irmãs Jessica e Jussara, por todas as vezes que me apoiaram, incentivaram e ajudaram na realização dos experimentos.

Ao meu namorado Alexandre, por ter me apoiado e ajudado nos experimentos, e por ter sido um dos grandes incentivadores da minha formação.

Agradeço ao Prof. Dr. Edilson Costa, por ter me orientado durante toda a minha graduação, com muita dedicação, serenidade, competência, e principalmente com carinho e paciência.

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia, a todo corpo docente do curso de agronomia, por todo conhecimento transmitido, e a todos os funcionários pela qualidade de atendimento e atenção com os alunos.

Agradeço a XII Turma de Agronomia da UEMS de Cassilândia, por toda amizade que realizei durante o curso, por todos os momentos de descontração e dificuldades compartilhados, em especial a turma da P2 com quem tive o maior convívio. Apesar de todas as diferenças, vocês foram a melhor turma.

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 de bolsas. 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. Ao Programa Institucional de Iniciação Científica (PIBIC) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa para a iniciação científica.

Agradeço a todos que de forma direta ou indireta contribuíram e fizeram parte desta jornada.

Muito Obrigada!!

# SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO.....	VII
PALAVRAS-CHAVES.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
KEY WORDS .....	VIII
INTRODUÇÃO .....	1
MATERIAL E MÉTODOS.....	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	9
CONCLUSÃO .....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	19

## RESUMO

A croada é uma espécie frutífera nativa do cerrado que apresenta grande potencial de cultivo, embora para a formação de pomares seja necessário a produção de mudas de qualidade. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes ambientes protegidos e combinações de substratos para formação de mudas de *Mouriri elliptica* Mart, na região de Cassilândia – MS. Foram utilizados dois telados, um coberto com tela aluminizada termorrefletora de 50% de sombreamento e fechamento lateral com tela preta de 50% de sombreamento e outro com tela preta em toda sua extensão com malha de 50% de sombreamento. No interior dos ambientes protegidos foram testados 13 substratos oriundos de combinações de diversas proporções de esterco bovino, solo de barranco, vermiculita média, vermiculita superfina e areia fina lavada. Para cada ambiente de cultivo foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado para avaliação dos substratos, com 5 repetições de 5 plantas. Foram avaliados os parâmetros de crescimento e razões biométricas. Os ambientes foram comparados pela análise de grupo de experimentos. De maneira geral, as melhores mudas de croada foram formadas no ambiente de telado preto. Substratos com quantidades de esterco de 10 a 30%, excetuando os com presença de 30 e 40% de vermiculita média, propiciaram as melhores mudas de croada.

## PALAVRAS-CHAVES

Ambiência vegetal, Croada, Esterco Bovino, Solo de Barranco, Vermiculita.



## **ABSTRACT**

The croada is a native fruit species of the cerrado that presents great potential of cultivation, although for the formation of orchards it is necessary the production of quality seedlings. In this context, the objective of this work was to evaluate different protected environments and combinations of substrates for the formation of *Mouriri elliptica* seedlings in the region of Cassilândia - MS. Two screens were used, one covered with a thermo-reflector aluminized screen with 50% shading and lateral closing with black screen of 50% of shading and another with black screen of 50% of shading throughout its length. Within the protected environments, 13 substrates were tested from combinations of different proportions of cattle manure, soil, medium vermiculite, superfine vermiculite and washed fine sand. For each culture environment, a completely randomized experimental design was used to evaluate the substrates, with 5 replicates of 5 plants. Growth parameters and biometric rates were evaluated. The environments were compared by the group analysis of experiments. In general, the best seedlings were formed in the black screen environment. Substrates with manure amounts of 10 to 30%, except those with 30 and 40% of vermiculite medium, provided the best seedlings.

## **KEY WORDS**

Plant's environment, Croada, Soil, Vermiculite, Bovine cattle.

## INTRODUÇÃO

O bioma do Cerrado é destaque na região do Centro-Oeste brasileiro por ser o berço da diversidade da fauna e da flora (segundo maior bioma da América do Sul que se propaga em 22% no território nacional), dentre as plantas frutíferas que são utilizadas e comercializadas na forma *in natura* ou por seus derivados, está a Croada (*Mouriri elliptica* Mart.) que suporta a sua exploração nas formas extrativista e predatória (GUARIM NETO et al., 2014; CARDOSO et al., 2015). Assim, faz-se necessária a intensificação de pesquisas a fim de evitar a extinção de plantas nativas, garantindo a conservação e sobrevivência da espécie frente às ameaçadas advindas da expansão da agricultura na região e a exploração comercial da mesma valorizada atualmente (COSTA et al., 2016; LIMA et al., 2016).

A Croada (*Mouriri elliptica* Mart.), também conhecida como croadinha e coroa de frade, pertence à família Melastomataceae, encontrada na região centro-oeste do país, é uma planta arbórea que atinge de 4 a 6 metros de altura, apresenta flores com pétalas brancas e creme, cada fruto apresenta de 3 a 5 sementes, podendo uma planta produzir de 100 a 200 frutos, estes quando maduros possuem coloração alaranjada, sendo uma planta típica da região (SILVA et al., 2001). A espécie possui grande potencial para ser explorada de forma comercial e para ser utilizada na recuperação de áreas desmatadas.

Uma das maneiras de mitigar a questão da extinção desta espécie é a possibilidade de produção de mudas, para isso há a necessidade do uso de técnicas de cultivo em ambientes protegido capazes de oferecer condições inerentes a espécie como os fatores ambientais de temperatura, umidade relativa, radiação e substratos para o seu desenvolvimento, garantindo mudas de qualidade em um curto período de tempo (OLIVEIRA et al., 2014a; OLIVEIRA et al., 2014b; SILVA et al., 2014).

Os ambientes protegidos promovem aumento da qualidade e da sanidade devido às alterações físicas que esses ambientes geram nos elementos micrometeorológicos, como temperatura, umidade e radiação solar, entretanto, quando manejados de forma equivocada, podem provocar efeitos adversos como aquecimento elevado, afetando de forma negativa a produção, por isso, há necessidade de estudar diversas configurações e tipos de ambiente para promover

condições favoráveis ao crescimento vegetal e obter a melhor opção para uma determinada cultura (GUISELINI et al., 2010).

A utilização de ambientes protegidos é considerada fundamental para a produção de mudas frutíferas, pois permite um maior controle fitossanitário, uma produção em qualquer época do ano, proporciona proteção contra intempéries climáticas, além disso, torna propícia a uniformidade do plantel, enquanto o substrato tem a função de proporcionar condições ideais tanto para a germinação como para o desenvolvimento de raízes, garantindo a sustentação das plântulas e condições favoráveis para um adequado desenvolvimento radicular, fornecendo níveis adequados de água, nutrientes, textura e aeração, formando mudas de elevada qualidade comercial (SANTOS et. al., 2011).

Conforme as informações apresentadas são nítidas a importância de buscar métodos para produção de mudas com qualidade cada vez mais elevada, especialmente de frutíferas do cerrado, tanto para produção comercial de frutos como para recuperação de áreas desmatadas. Desta forma, o objetivo consistiu em avaliar dois tipos de ambientes protegidos e treze diferentes composições de substratos para formação de mudas de croada (*Mouriri elliptica* Mart.) na região de Cassilândia – MS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade Universitária de Cassilândia (UUC) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), localizada no município de Cassilândia (latitude de 19°07'21" S, longitude de 51°43'15" W e 516 m de altitude - Estação automática CASSILANDIA-A742). De acordo com a classificação climática de Köppen, a região apresenta Clima Tropical Chuvoso (Aw), caracterizado por ser quente e úmido, com duas estações definidas, chuvosa no verão e seca no inverno.

Os experimentos para avaliação da formação de mudas de croada (*Mouriri elliptica* Mart) foram realizados em dois ambientes protegidos e treze tipos substratos combinados. Os dois ambientes protegidos foram: i) Tela Preta (A1): telado agrícola, de estrutura em aço galvanizado, com dimensões de 8,0 x 18,0 x 3,5 m (largura x comprimento x pé-direito), fechamento laterais em ângulo de 45°, com tela preta em toda sua extensão, malha com 50% de sombreamento; e ii) Tela Aluminizada (A2): telado agrícola, de estrutura em aço galvanizado, com dimensões de 8,0 x 18,0 x 4,0 m (largura x comprimento x pé-direito), coberto com tela aluminizada termorrefletora de 50% de sombreamento por 3,30 m, e fechamentos laterais em ângulo reto (90°) com tela preta de 50% de sombreamento. As inclinações de 90° (A1) e 45° (A2) das telas laterais são apenas detalhes construtivos dos ambientes protegidos pelas empresas especializadas.

Os frutos de croada foram coletados no município de Alcínópolis-MS no início de novembro de 2014 em área de cerrado de mata densa, considerado "Cerradão". O modo de propagação foi por meio de sementes, sendo obtidas a partir do despulpamento dos frutos, em que foram apenas retirados, manualmente, a casca e o excesso de polpa que envolvia as sementes. A semeadura foi realizada no dia 22/11/2014 com duas sementes por recipiente na profundidade entre 0,01 e 0,03 m, em sacos de polietileno (dimensões de 0,15 x 0,25 m e volume de 1,8 l), utilizando substratos constituídos de misturas de: esterco bovino (EB), solo de barranco (SB), vermiculita média (VM), vermiculita superfina (VF) e areia fina lavada (AR). Assim, os seguintes substratos (S) apresentaram diversas proporções, sendo apresentados na Tabela 1.

O esterco bovino foi adquirido de frigorífico local, contendo esterco de curral e material de rúmen, posteriormente o esterco foi compostado por 30 dias, em local

coberto, sendo revolvidos e umedecidos a cada dois dias. O solo de barranco foi coletado na área da própria universidade.

Tabela 1. Substratos oriundos de misturas em diversas proporções de esterco bovino (EB), solo de barranco (SB), vermiculita média (VM), vermiculita superfina (VF) e areia (AR).

SUBSTRATOS	EB (%)	SB (%)	VM (%)	VF (%)	AR (%)
S1	50	30	10	10	0
S2	40	30	10	10	10
S3	30	30	10	10	20
S4	20	30	10	10	30
S5	10	30	10	10	40
S6	50	30	10	0	10
S7	30	30	10	20	10
S8	20	30	10	30	10
S9	10	30	10	40	10
S10	50	30	0	10	10
S11	30	30	20	10	10
S12	20	30	30	10	10
S13	10	30	40	10	10

A vermiculita e a areia fina lavada foram adquiridas de empresas comerciais. A rega das mudas foi realizada com uso de regador. Os materiais esterco bovino (EB) e solo de barranco (SB) foram caracterizados quimicamente (Tabela 2 e 3).

A emergência foi verificada aos 40 dias após a semeadura (DAS) posteriormente, foi realizado o desbaste aos 87 dias após a semeadura (DAS), deixando apenas uma planta por recipiente.

Tabela 2. Resultado da análise das características do esterco (EB) utilizado. Cassilândia-MS, 2014-2015.

N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> 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 <sup>-1</sup> ao natural -----						CaCl <sub>2</sub>	% ao natural
624	18	12103	204	53	12/1	5,3	20,0

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

Tabela 3. Resultado da análise das características do solo (SB) utilizada. Cassilândia-MS, 2014-2015.

$P_{\text{resina}}$ $\text{mg dm}^{-3}$	K	Ca	Mg $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$	SB	CTC	V%
9	1,0	8	3	12	67	18
pH água	MO $\text{g dm}^{-3}$	B	Cu	Fe $\text{mg dm}^{-3}$	Mn	Zn
4,4	5	0,19	0,4	30	8,8	0,3

MO = matéria orgânica.

No período entre os 40 DAS aos 93 DAS foram coletados dados para análise do índice de velocidade de emergência (IVE) e da porcentagem de emergência (PE). Aos 108, 123, 138 e 188 dias após a semeadura (DAS), foram coletados dados de altura de planta (AP, cm). Aos 188 DAS foram coletados, também, o número de folhas (NF), o diâmetro do colo (DC, cm), a massa da matéria seca da parte aérea (MSPA, g) e a massa da matéria seca do sistema radicular (MSSR, g). A partir desses dados foram determinadas a massa seca total (MST, g), a relação altura e diâmetro do colo (RAD), a relação massa da matéria seca aérea e radicular<sup>-1</sup> (RMS), a relação da massa da matéria seca radicular e aérea (RMR), a relação da altura da muda e massa seca da parte aérea<sup>-1</sup> (RAM) e índice de qualidade de Dickson (IQD) (BENINCASA, 2003).

A mensuração da altura da muda foi realizada com uma régua, medindo a distância do colo da planta até o ápice do meristema do caule, o número de folhas foi realizado por contagem das folhas completamente abertas e o diâmetro do colo foi mensurado com paquímetro digital (mm). A massa da matéria seca (g) foi obtida após a secagem da raiz e da parte aérea em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, até atingirem a massa constante, procedendo à mensuração das massas em balança analítica. A massa seca total foi obtida através da soma das massas das matérias secas da parte aérea e do sistema radicular.

No interior dos ambientes protegidos foram monitoradas as variáveis: temperaturas do ar (°C), umidade relativa do ar (%), radiação solar global ( $\text{W m}^{-2}$ ), radiação fotossinteticamente ativa total e difusa ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) (Figuras 1 e 2).

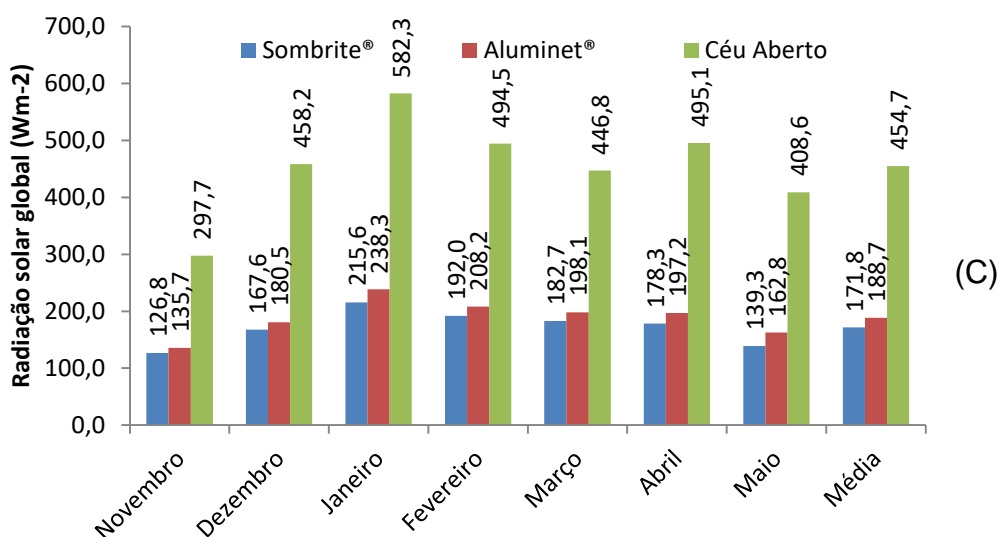
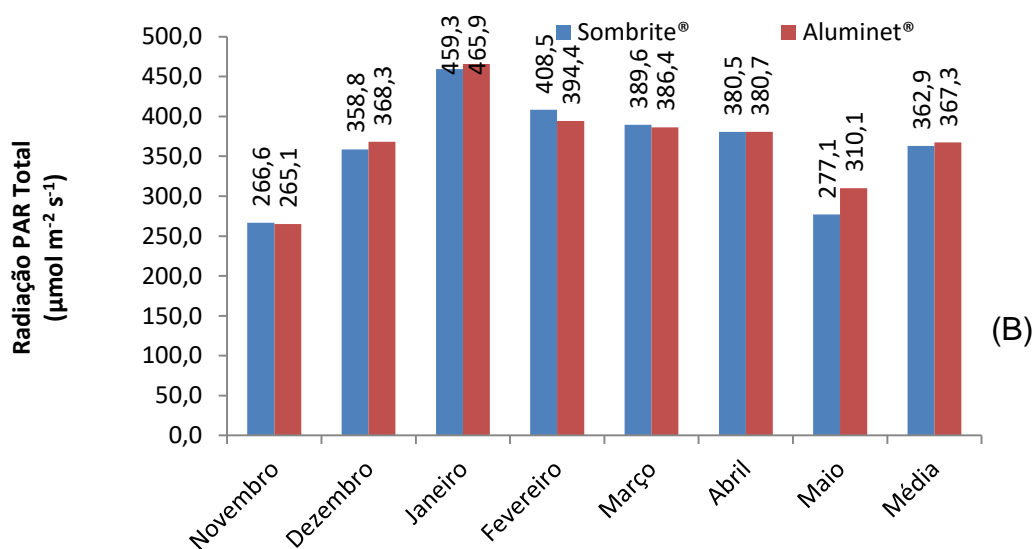
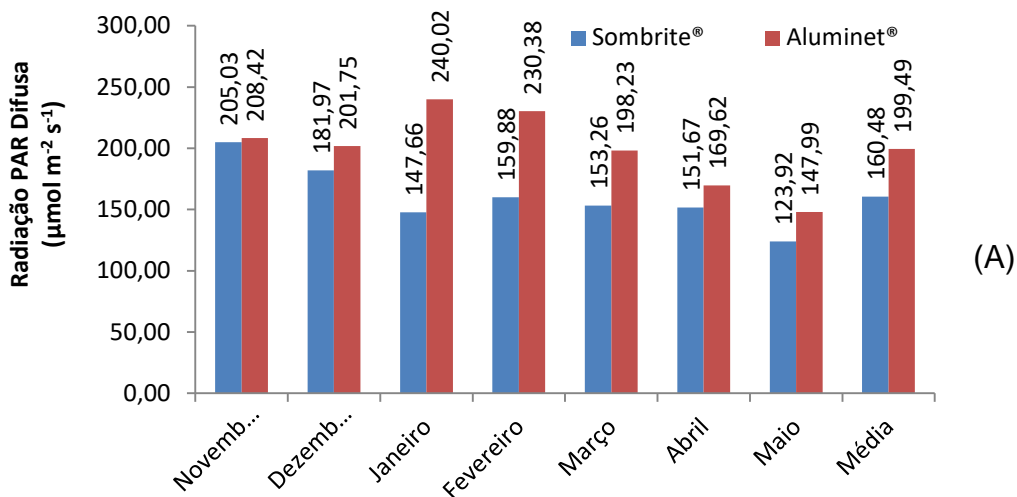


FIGURA 1. Radiação fotossinteticamente ativa difusa (A), radiação fotossinteticamente ativa total (B) e radiação solar global (C) registrados nos ambientes de cultivo e externo durante o período experimental. Cassilândia-MS, 2014-2015.

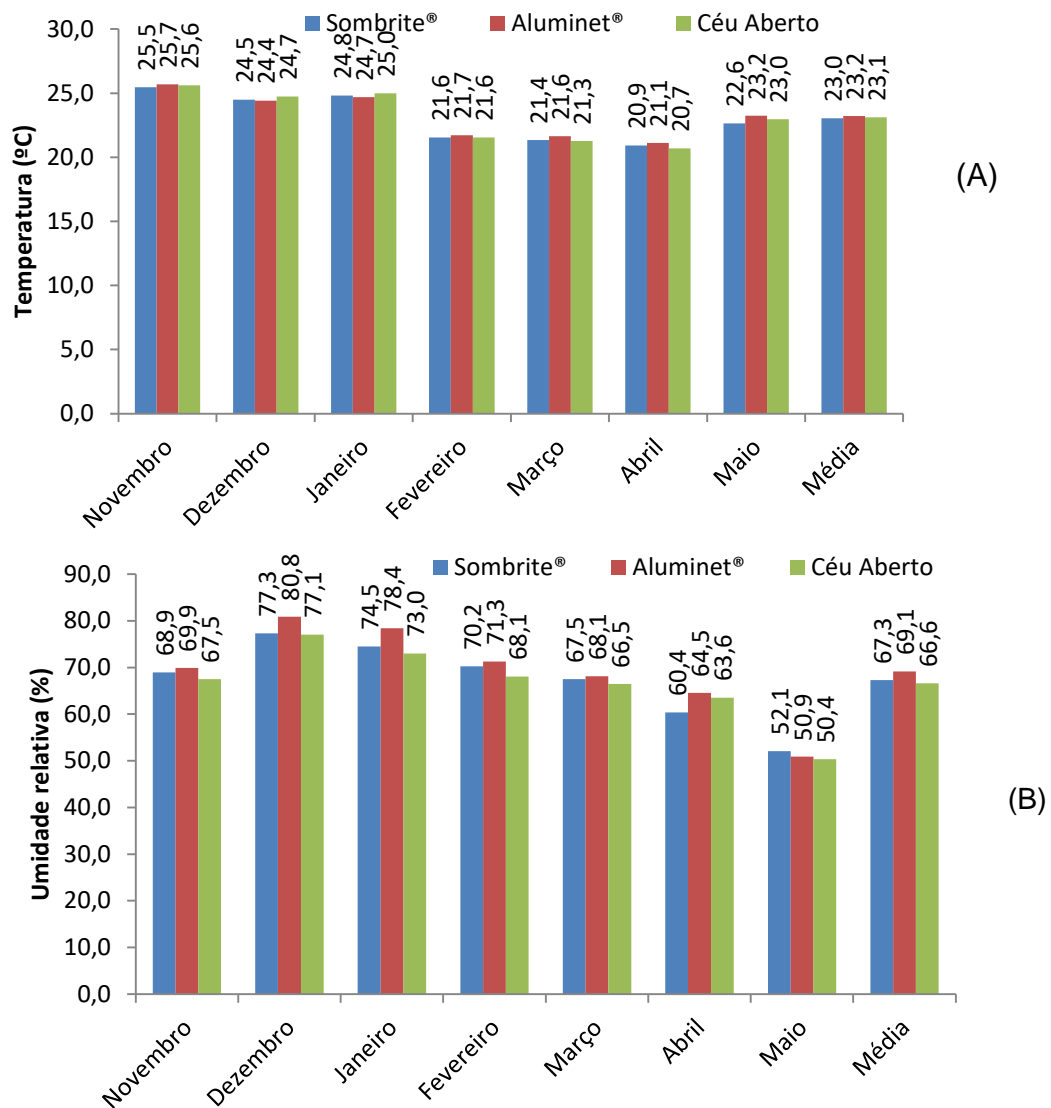


FIGURA 2. Temperatura do ar (A) e Umidade relativa do ar (B) registrados nos ambientes de cultivo e externo durante o período experimental. Cassilândia-MS, 2014-2015.

Os parâmetros micrometeorológicos no interior dos ambientes protegidos foram mensurados e registrados pelo equipamento da marca Delta T Devices, modelo GP2, instalados no centro geométrico de cada ambiente. O sistema foi programado para realizar leituras em intervalos de 10 segundos, com médias a cada minuto. Para as radiações, a média diária foi calculada no horário das 08h00min às 18h00min. Para o ambiente externo os valores de temperatura, umidades relativas e radiação solar global foram adquiridos da plataforma automática de coleta de dados de Cassilândia, A742, do INMET-SONABRA. O registro dos dados ocorreu no



período de 22 de Novembro de 2014 a 29 de maio de 2015 em função da disponibilidade dos equipamentos (Figura 1 e 2).

As médias de temperatura (°C) foram de 23,03, 23,21 e 23,12 para o ambiente de tela preta, tela aluminizada e ambiente externo, respectivamente. Já as médias da umidade relativa (%) foram de 67,27, 69,13 e 66,58 para o ambiente de tela preta, tela aluminizada e ambiente externo, respectivamente. A radiação solar global ( $W m^{-2}$ ) foi de 171,75, 188,69 e 454,73 para o ambiente de tela preta, tela aluminizada e ambiente externo, respectivamente. A radiação fotossinteticamente ativa total ( $\mu mol m^{-2} s^{-1}$ ) foi de 362,93 e 367,27 e a radiação fotossinteticamente ativa difusa ( $\mu mol m^{-2} s^{-1}$ ) foi de 160,48 e 199,49 para o ambiente de tela preta e tela aluminizada, respectivamente (Figura 1).

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade para os substratos, e pelo teste t student para os ambientes de cultivo, por meio do programa Sisvar (FERREIRA, 2010). Por não haver repetições dos ambientes protegidos de cultivo (Tela preta e Tela aluminizada), 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 5 mudas cada (totalizando 25 parcelas). Os ambientes foram avaliados pela análise de grupos de experimentos (BANZATTO; KRONKA, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na relação entre o maior e o menor quadrado médio dos resíduos das análises dos substratos nos dois ambientes de cultivo para as variáveis índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (PE), altura da planta (AP1, AP2, AP3, AP4), diâmetro do colo (DC), número de folhas (NF), massa da matéria seca da parte aérea (MSPA), massa da matéria seca do sistema radicular (MSSR), massa da matéria seca total (MST), a relação altura e diâmetro do colo (RAD), a relação massa da matéria seca aérea e radicular<sup>-1</sup> (RMS), a relação da massa da matéria seca radicular e aérea (RMR), a relação da altura da muda e massa seca da parte aérea<sup>-1</sup> (RAM) e índice de qualidade de Dickson (IQD). Todas as variáveis apresentaram o resultado da relação inferior a 7, ou seja, permitiram realizar a análise de grupos de experimentos (BANZATTO; KRONKA, 2013) e comparação dos ambientes (Tabela 4).

Para a porcentagem de emergência (PE) e relação entre a altura e diâmetro do colo da muda (RAD) não houve diferença entre os ambientes de cultivo e entre os substratos, enquanto o índice de velocidade de emergência (IVE) apresentou diferença apenas para os substratos (Tabela 5).

Para o índice de velocidade de emergência (IVE) os substratos S1, S2, S3, S4, S5, S7, S10, S11 e S12, apresentaram maior velocidade de emergência que os demais. A constituição de material orgânico foi variável nestes tratamentos e, entre estes, a maioria possuía menores teores de matéria orgânica (de 10 a 30% de esterco bovino) (Tabela 5). O mesmo observou na produção de mudas de mangabeira em trabalho realizado por Silva et al. (2009), que continham substratos com materiais mais leves e promoveram maior porcentagem de emergência que substratos que continham esterco, por apresentar melhor capacidade de drenagem de água.

Nas condições de desenvolvimento do experimento obteve-se uma média de 57,08% de emergência de plântulas de croada, assim como em estudos realizados em baruzeiro por Oliveira et al. (2014c) que verificaram não haver diferença na porcentagem de emergência, em relação ao ambiente de estufa agrícola e telado agrícola, com uma emergência média de 66, 19%.

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 (AP1, AP2, AP3 e AP4), 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 (RAD), relação massa seca da parte aérea e raiz (RMS), relação massa raiz e total (RMR), relação da altura da muda e massa seca da parte aérea (RAM) e o índice de qualidade de Dickson (IQD) da croada. Cassilândia-MS, 2014-2015.

	Fcalculado			
	IVE	PE	AP1	AP2
Ambientes (A)	0,223 <sup>NS</sup>	0,152 <sup>NS</sup>	0,041 <sup>*</sup>	0,092 <sup>NS</sup>
Substratos (S)	0,048 <sup>*</sup>	0,170 <sup>NS</sup>	0,001 <sup>**</sup>	0,006 <sup>**</sup>
Interação (AxS)	0,234 <sup>NS</sup>	0,143 <sup>NS</sup>	0,044 <sup>*</sup>	0,206 <sup>NS</sup>
RQMR	1,38	1,00	1,27	1,19
	AP3	AP4	DC	NF
Ambientes (A)	0,004 <sup>**</sup>	0,000 <sup>**</sup>	0,000 <sup>**</sup>	0,041 <sup>*</sup>
Substratos (S)	0,001 <sup>**</sup>	0,000 <sup>**</sup>	0,000 <sup>**</sup>	0,000 <sup>**</sup>
Interação (AxS)	0,082 <sup>NS</sup>	0,113 <sup>NS</sup>	0,070 <sup>NS</sup>	0,348 <sup>NS</sup>
RQMR	1,17	1,07	1,43	1,70
	MSPA	MSSR	MST	RAD
Ambientes (A)	0,062 <sup>NS</sup>	0,023 <sup>*</sup>	0,016 <sup>*</sup>	0,113 <sup>NS</sup>
Substratos (S)	0,0006 <sup>**</sup>	0,0000 <sup>**</sup>	0,0000 <sup>**</sup>	0,116 <sup>NS</sup>
Interação (AxS)	0,0000 <sup>**</sup>	0,002 <sup>**</sup>	0,0000 <sup>**</sup>	0,140 <sup>NS</sup>
RQMR	1,36	1,48	1,20	1,67
	RMS	RMR	RAM	IQD
Ambientes (A)	0,652 <sup>NS</sup>	0,599 <sup>NS</sup>	0,558 <sup>NS</sup>	0,102 <sup>NS</sup>
Substratos (S)	0,0026 <sup>**</sup>	0,004 <sup>**</sup>	0,005 <sup>**</sup>	0,0000 <sup>**</sup>
Interação (AxS)	0,0007 <sup>**</sup>	0,004 <sup>**</sup>	0,002 <sup>**</sup>	0,0001 <sup>**</sup>
RQMR	0,63	1,60	1,89	1,82

NS = não significativo; \* = significativo a 0,05; \*\* = significativo a 0,01; RQMR = relação entre os quadrados médios dos resíduos máximos e mínimos dos ambientes de cultivo.

O maior número de folhas e diâmetro do colo foi verificado no ambiente de tela preta, com média de 15,74 folhas por planta com diâmetros de 2,70 mm. O melhor desempenho neste ambiente protegido com tela preta está relacionado com as melhores condições fornecidas, devido aos menores valores médios de radiação oferecidos às mudas (Figura 1).

O substrato S13 caracterizou-se por promover o menor diâmetro de colo às mudas. Este substrato por sua vez continha baixo índice de nutrientes e elevada proporção de vermiculita média, enquanto os substratos que continham maior teor de matéria orgânica, como os substratos S1, S2, S6, S7 e o S10, foram os que proporcionaram condições adequadas para o maior desenvolvimento de folhas, apresentando porcentagem de 30 a 50% de esterco bovino (Tabela 5), assim como verificado por Costa et al. (2015), na produção de mudas de baru, onde substratos

que continham menores quantidades de esterco bovino, em torno de 10 a 20%, geraram menor número de folhas.

TABELA 5. Índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (PE), relação altura e diâmetro do colo (RAD), número de folhas (NF), diâmetro do colo (DC) da croada em diferentes ambientes de cultivo protegido e substratos, Cassilândia-MS, 2014-2015.

Ambientes	IVE	PE (%)	RAD (cm/mm)	NF	DC (mm)
Tela Preta	0,12 a	59,08 a	5,57 a	15,74 a	2,70 a
Tela Aluminizada	0,12 a	55,08 a	5,78 a	14,96 b	2,51 b
Substratos	IVE	PE	RAD	NF	DC
S1	0,14 a	64,00 a	5,87 a	16,65 a	2,66 a
S2	0,14 a	63,00 a	5,77 a	17,39 a	2,81 a
S3	0,10 a	48,00 a	5,68 a	14,49 b	2,65 a
S4	0,12 a	56,00 a	5,33 a	15,11 b	2,67 a
S5	0,13 a	61,00 a	5,66 a	15,40 b	2,62 a
S6	0,11 b	53,00 a	6,21 a	16,02 a	2,62 a
S7	0,12 a	57,00 a	5,44 a	15,65 a	2,79 a
S8	0,11 b	57,00 a	5,59 a	15,01 b	2,52 a
S9	0,11 b	55,00 a	5,10 a	14,31 b	2,68 a
S10	0,14 a	63,00 a	6,03 a	16,80 a	2,61 a
S11	0,10 a	49,00 a	5,77 a	14,51 b	2,57 a
S12	0,13 a	68,00 a	5,77 a	15,36 b	2,55 a
S13	0,09 b	48,00 a	5,56 a	12,83 b	2,13 b
CV (%)	29,68	22,08	12,88	14,13	10,89

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, para cada variável, não diferem entre si significativamente pelo teste t student para os ambientes e pelo teste de Scott-Knott para os substratos, ambos a 5% de probabilidade.

A altura das plantas de croada aos 123 dias após a semeadura (DAS) não apresentaram influencia do ambiente de cultivo, diferentemente das avaliações aos 138 e 188 DAS, onde o ambiente de telado preto (sombrite) apresentou melhores condições para o crescimento em altura, assim como aos 123 e 188 DAS, em relação ao substrato S13, apresentou-se inferior aos demais substratos, sendo constituído por apenas 10% de esterco bovino, assim como ocorreu no diâmetro das mudas (Tabela 6). Aos 138 dias os substratos que continham teores de 10 a 30% como S9, S11, S12 e S13 foram os que desenvolveram menores mudas, devido a menor quantidade de nutrientes disponíveis para o crescimento das mudas (Tabela 6).

A croada é uma espécie de vegetação densa da mata do cerrado, conhecida como “cerradão”, adaptada a quantidade baixa de luminosidade, desta forma, as

quantidades de radiação global e fotossinteticamente ativa do ambiente de tela preta (Figura 1), mesmo sendo menores que as do telado aluminizado, favoreceram seu crescimento (Tabela 6). A croada teve melhor crescimento em telado preto, estando de acordo com resultados para outras espécies, como baruzeiro (COSTA et al., 2015) e maracujazeiro (LIMA, et al., 2016).

TABELA 6. Altura de planta aos 123 (AP2, cm), 138 (AP3, cm), 188 (AP4, cm) dias após a semeadura (DAS) da croada em diferentes ambientes de cultivo protegido e substratos, Cassilândia-MS, 2014-2015.

Ambientes	AP2 (cm)	AP3 (cm)	AP4 (cm)
Tela Preta	10,63 a	12,95 a	15,49 a
Tela Aluminizada	10,12 a	12,00 b	13,99 b
Substratos	AP2	AP3	AP4
S1	11,09 a	13,21 a	15,56 a
S2	11,30 a	13,85 a	16,10 a
S3	10,82 a	12,74 a	15,00 a
S4	10,48 a	12,73 a	14,18 b
S5	9,91 a	12,41 a	14,84 a
S6	10,97 a	13,52 a	16,17 a
S7	10,62 a	12,54 a	15,11 a
S8	10,13 a	12,30 a	13,97 b
S9	9,61 a	11,64 b	13,57 b
S10	11,28 a	13,44 a	15,85 a
S11	10,40 a	12,02 b	14,74 a
S12	10,19 a	11,64 b	14,69 a
S13	8,11 b	10,14 b	11,85 c
CV (%)	16,61	14,74	14,32

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, para cada variável, não diferem entre si significativamente pelo teste t student para os ambientes e pelo teste de Scott-Knott para os substratos, ambos a 5% de probabilidade.

A avaliação de altura (AP1) aos 108 DAS, relação entre a altura e a massa seca da parte aérea (RAM) e índice de qualidade de Dickson (IQD) apresentaram interação entre os ambientes de cultivo e os substratos utilizados (Tabela 7). Para a altura de plantas (AP1) no ambiente de telado aluminizado os substratos não diferiram, enquanto no telado preto, os substratos S1, S2, S3, S4, S6, S8, S10 formaram as maiores mudas. Em relação aos ambientes de cultivo, os substratos S4 e S10 formaram as maiores mudas no ambiente de telado preto, ambiente que proporcionou menor média de radiação solar difusa (Figura 1).

Quanto à relação entre a altura e a massa seca da parte aérea (RAM), os substratos S4, S5, S7, S8, S9, S10, S11 e S13 apresentaram os menores valores de

RAM no ambiente aluminizado e no telado preto foram nos substratos S1, S2, S3, S4, S5, S7, S9, S10 e S13 (Tabela 7). Gomes e Paiva (2011) explicam que quanto menor for a RAM, a muda apresentará maior capacidade de sobrevivência no campo, além de ser uma muda mais lignificada. Na comparação dos ambientes, para os substratos S6, S8 e S11 as menores RAM foram verificadas no ambiente aluminizado e para o substrato S3 no telado preto.

TABELA 7. Altura de planta (AP) aos 108 DAS, relação entre a altura e a massa seca da parte aérea (RAM) e índice de qualidade de Dickson (IQD) da croada em diferentes ambientes de cultivo protegido e substratos. Cassilândia-MS, 2013-2014.

Substratos	AP1 (cm)		RAM (cm/g)		IQD	
	Telado aluminizado	Telado preto	Telado aluminizado	Telado preto	Telado aluminizado	Telado preto
S1	7,12 Aa	7,55 Aa	16,14 Aa	13,63 Ac	0,23 Ab	0,28 Ab
S2	7,34 Aa	7,74 Aa	16,21 Aa	12,21 Ac	0,24 Bb	0,36 Aa
S3	6,45 Aa	7,67 Aa	19,49 Aa	12,97 Bc	0,19 Bb	0,30 Ab
S4	6,32 Ba	8,14 Aa	12,91 Ab	13,43 Ac	0,29 Aa	0,26 Ab
S5	6,91 Aa	6,27 Ab	14,34 Ab	13,13 Ac	0,31 Aa	0,34 Aa
S6	6,93 Aa	7,76 Aa	16,78 Ba	22,37 Aa	0,21 Ab	0,21 Ab
S7	7,25 Aa	6,71 Ab	11,54 Ab	14,75 Ab	0,31 Aa	0,29 Ab
S8	6,32 Aa	7,38 Aa	11,03 Bb	16,77 Ab	0,30 Aa	0,25 Ab
S9	5,99 Aa	6,64 Ab	14,25 Ab	10,91 Ac	0,29 Ba	0,42 Aa
S10	6,65 Ba	8,16 Aa	13,08 Ab	14,19 Ac	0,28 Aa	0,24 Ab
S11	7,24 Aa	5,87 Ab	12,04 Bb	17,53 Ab	0,36 Aa	0,23 Bb
S12	6,49 Aa	5,55 Ab	16,46 Aa	16,34 Ab	0,22 Ab	0,24 Ab
S13	5,01 Aa	5,93 Ab	13,51 Ab	14,46 Ac	0,23 Ab	0,26 Ab
CV (%)	16,68		25,38		22,45	

\*Letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, para cada parâmetro, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott para os substratos e pelo teste t student para os ambientes de cultivos, a 5% de probabilidade.

Os maiores índices de qualidade de Dickson (IQD), no ambiente aluminizado ocorreram nas plantas cultivadas nos substratos S4, S5, S7, S8, S9, S10 e S11, enquanto no telado preto foram os substratos S2, S5 e S9. Na comparação dos ambientes, o substrato S11 formou mudas de maior IQD no ambiente aluminizado quando comparado ao telado preto, porém no telado preto os substratos S2, S3 e S9 apresentaram qualidade de mudas superiores ao telado aluminizado (Tabela 7). Os substratos S5 e S9 que apresentaram elevado IQD nos dois ambientes,

apresentavam teores de esterco bovino de 10% e baixa quantidade de vermiculita média, ou seja, estes resultados revelam que quantidades baixas de nutrientes associada a material físico de pequena granulometria, houve resposta adequada da croada, estando de acordo com os resultados de Arrua et al. (2016) em que mudas de mangabeira de maior qualidade foram formadas a partir de substratos que apresentavam porcentagens mais baixas de esterco.

TABELA 8. Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca do sistema radicular (MSSR) e massa seca total (MST) da croada em diferentes ambientes de cultivo protegido e substratos. Cassilândia-MS, 2014-2015.

Substratos	MSPA (g)		MSSR (g)		MST (g)	
	Telado aluminizado	Telado preto	Telado aluminizado	Telado preto	Telado aluminizado	Telado preto
S1	0,92 Bb	1,28 Aa	0,71 Ab	0,80 Ab	1,63 Bb	2,08 Aa
S2	0,94 Bb	1,40 Aa	0,77 Bb	1,06 Aa	1,71 Bb	2,45 Aa
S3	0,71 Bb	1,27 Aa	0,58 Bb	0,92 Aa	1,29 Bb	2,19 Aa
S4	1,09 Aa	1,19 Aa	0,82 Aa	0,68 Ab	1,91 Aa	1,87 Ab
S5	1,15 Aa	1,14 Aa	1,00 Aa	1,03 Aa	2,15 Aa	2,17 Aa
S6	0,97 Ab	0,76 Ab	0,62 Ab	0,74 Ab	1,59 Ab	1,50 Ab
S7	1,27 Aa	1,09 Aa	0,81 Aa	0,92 Aa	2,08 Aa	2,01 Aa
S8	1, 20 Aa	0,92 Bb	0,87 Aa	0,81 Ab	2,07 Aa	1,72 Ab
S9	1,01 Bb	1,27 Aa	0,90 Ba	1,18 Aa	1,90 Ba	2,45 Aa
S10	1,05 Ab	1,30 Aa	0,81 Aa	0,73 Ab	1,86 Aa	2,04 Aa
S11	1,28 Aa	0,91 Bb	1,09 Aa	0,77 Bb	2,36 Aa	1,66 Bb
S12	0,97 Ab	0,90 Ab	0,62 Ab	0,76 Ab	1,59 Ab	1,65 Ab
S13	0,84 Ab	0,87 Ab	0,71 Ab	0,84 Ab	1,56 Ab	1,71 Ab
CV (%)	19,26		21,42		17,29	

\*Letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, para cada parâmetro, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott para os substratos e pelo teste t student para os ambientes de cultivos, a 5% de probabilidade.

Para a massa seca da parte aérea (MSPA) no ambiente de telado aluminizado os substratos S4, S5, S7, S8 e S11 foram os que formaram mudas com maiores massas, enquanto no ambiente de telado preto os substratos S1, S2, S3, S4, S5, S7, S9, S10 apresentaram mudas com maiores médias de massa seca aérea (Tabela 8). Os substratos S4, S5 e o S7 tanto no ambiente de tela aluminizada como no de tela preta formaram mudas com maiores massas aéreas, estes substratos possuíam um teor de esterco bovino que variava entre 30 e 10% e baixa

proporção de vermiculita de granulometria média. As plantas cultivadas no substrato S8 e S11 apresentaram maior massa seca da parte aérea no ambiente de telado aluminizado, enquanto as plantas dos substratos S1, S2, S3 e S9 apresentaram maior massa seca no ambiente de telado preto, neste ambiente houve menores níveis de radiação fotossinteticamente ativa difusa (Figura 1). Assim como a croada, em estudos com o Baru, espécie arbórea do Cerrado, Costa et al. (2015) relatam que as maiores plantas e maiores biomassas da parte aérea e total ocorreram nas mudas produzidas no ambiente de telado preto.

Na comparação dos ambientes para a massa seca do sistema radicular das mudas nos substratos S2, S3, e S9 foram superiores no ambiente de telado preto, enquanto apenas o substrato o S11, promoveu melhor massa seca as mudas no ambiente de telado aluminizado (Tabela 8). Sendo assim, o telado preto formou mudas com maiores massas, diferentemente do exposto por Costa et al. (2009) durante a produção de mudas de mamão, em que para a massa seca do sistema radicular, o ambiente de tela aluminizada promoveu acúmulo similar ao ambiente com tela de monofilamento.

Conforme verificado dentro do ambiente de cultivo de telado aluminizado os substratos S4, S5, S7, S8, S9, S10 e S11 proporcionaram a maior massa do sistema radicular. No ambiente de telado preto as maiores massas secas do sistema radicular foram verificadas nas mudas cultivadas nos substratos S2, S3, S5, S7 e S9, sendo assim, os substratos S5, S7 e S9, assim como para a massa seca aérea, foram os que formaram mudas com maior massa radicular (Tabela 8), estes continham entre 30 a 10% de esterco bovino, e apenas 10% de vermiculita média. Dessa forma foi verificado para a massa seca do sistema radicular da croada que os substratos que continham porcentagens de esterco inferiores a 30% e menores teores de vermiculita de granulometria média, formaram plantas com maior biomassa seca do sistema radicular, estando de acordo com os resultados obtidos na produção de mudas de baru (COSTA et al., 2015) e mangaba (ARRUA et al., 2016).

Para a maioria dos substratos os maiores valores de massa seca total (MST) da croada ocorreram no ambiente de telado preto, sendo estes o S1, S2, S3 e S9. Enquanto a avaliação dos substratos dentro de cada ambiente, os substratos S6, S12 e S13 em ambos os ambientes caracterizam-se por possuírem menor desempenho de massa seca total das mudas de croada (Tabela 7). A croada, por



ser uma espécie de vegetação densa da mata de cerrado, conhecida como “cerradão”, apresentou maior acúmulo de massa seca, em geral, no ambiente de tela preta (Tabela 8), em que as quantidades de radiação global e fotossinteticamente ativa do ambiente de tela preta foi menor que do telado aluminizado (Figura 1), mostrando sua adaptação em condições de menores intensidades de luz.

TABELA 9. Relação massa seca da parte aérea e do sistema radicular (RMS) e relação da massa da matéria seca radicular e aérea (RMR) da croada em diferentes ambientes de cultivo protegido e substratos. Cassilândia-MS, 2014-2015.

Substratos	RMS (g)		RMR (g)	
	Telado aluminizado	Telado preto	Telado aluminizado	Telado preto
S1	1,31 Ab	1,64 Aa	0,43 Aa	0,38 Ab
S2	1,26 Ab	1,34 Ab	0,45 Aa	0,43 Aa
S3	1,27 Ab	1,45 Ab	0,45 Aa	0,41 Ab
S4	1,80 Ab	1,33 Ba	0,44 Aa	0,36 Bb
S5	1,16 Ab	1,10 Aa	0,47 Aa	0,47 Aa
S6	1,57 Aa	1,04 Bb	0,39 Ba	0,49 Aa
S7	1,62 Aa	1,23 Bb	0,39 Aa	0,45 Aa
S8	1,49 Aa	1,18 Ab	0,41 Aa	0,46 Aa
S9	1,20 Ab	1,08 Ab	0,46 Aa	0,48 Aa
S10	1,30 Bb	1,79 Aa	0,43 Aa	0,36 Bb
S11	1,17 Ab	1,17 Ab	0,46 Aa	0,46 Aa
S12	1,56 Aa	1,25 Ab	0,39 Aa	0,45 Aa
S13	1,19 Ab	1,09 Ab	0,45 Aa	0,48 Aa
CV (%)	21,58		12,41	

\*Letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, para cada parâmetro, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott para os substratos e pelo teste t student para os ambientes de cultivos, a 5% de probabilidade.

Os substratos S6, S7, S8 e S12 apresentaram as maiores relações de massa seca da parte aérea e do sistema radicular (RMS) no ambiente de telado aluminizado, no ambiente de telado preto os substratos S1, S4, S5 e S10 apresentaram os maiores valores de RMS. O substrato S10 apresentou menor relação no ambiente aluminizado, enquanto os substratos S4, S6, S7 foram no telado preto (Tabela 9). Observa-se que nos dois ambientes e nos treze substratos,

o RMS ficou entre 1 e 2, com distribuição adequada de fitomassas, estando aptas para serem transplantadas a campo e terem elevado pegamento.

Para a relação da massa da matéria seca radicular e aérea (RMR) no telado aluminizado os substratos não diferiram, enquanto no ambiente de tela preta os substratos S1, S3, S4 e S10 foram os que apresentaram os menores valores da relação, ou seja, com uma porcentagem menor de raiz em relação ao total, que poderia prejudicar seu desenvolvimento a campo. No telado preto, os substratos S4 e S10 apresentaram menores RMR, enquanto o substrato S6 apresentou menor relação no telado aluminizado quando comparado ao telado preto (Tabela 9).

De maneira geral, os substratos com menor quantidade de material orgânico com ausência de elevada quantidade de vermiculita média (30 e 40%), promoveram mudas de elevada qualidade, por ser esta espécie uma planta nativa do Cerrado e não ser tão exigente em grande quantidade de nutrientes.

## **CONCLUSÃO**

De maneira geral, as melhores mudas de croada foram formadas no ambiente de telado preto.

Substratos com quantidades de esterco bovino de 10 a 30%, excetuando os com presença de 30 e 40% de vermiculita média, propiciaram as melhores mudas de croada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUA, L. L. C.; COSTA, E.; BARDIVIESSO, E. M.; NASCIMENTO, D. M.; BINOTTI, F. F. S. Ambientes protegidos e substratos na formação de mudas de mangabeira (*Hancornia Speciosa* Gomez). **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal - SP, v. 36, n. 6, p. 984-995, 2016.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 3. ed. Jaboticabal-SP: Funep, 2013. 237 p.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 42 p.
- CARDOSO, M. R. C.; CARDOSO, G. C. C.; BRITO, J. M. B. S. Economia e planejamento do ecoturismo: estudo de caso no Cerrado brasileiro. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília – DF, v. 6, n. 3, p. 100 - 115, 2015.
- COSTA, E.; DIAS, J. G.; LOPES, K. G.; BINOTTI, F. F. S.; CARDOSO, E. D. Telas de sombreamento e substratos na produção de mudas de *Dipteryx alata* Vog. **Floresta e Ambiente**, Seropédica – RJ, v. 3, n. 22, p. 416 – 425, 2015.
- COSTA, E.; SANTOS, L. C. R.; VIEIRA, L. C. R. Produção de mudas de mamoeiro utilizando diferentes substratos, ambientes de cultivo e recipientes. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal – SP, v. 29, n. 4, p. 528-537, 2009.
- COSTA, M. F.; LOPES, A. C. D. A.; GOMES, R. L. F.; ARAÚJO, A. S. F. D.; ZUCCHI, M. I.; PINHEIRO, J. B.; VALENTE, S. E. D. S. Characterization and Genetic Divergence of *Casearia grandiflora* Populations in the Cerrado of Piauí State, Brazil. **Floresta e Ambiente**, Seropédica – RJ, v. 23, n. 3, p. 387 - 396, 2016.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR - Sistema de análise de variância**. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros Florestais: Propagação sexuada**. Viçosa: UFV, 2011. 116 p.
- GUARIM NETO, G.; PINTO, J. R. R.; FERREIRA, H. Observações preliminares sobre a flora de cerrado rupestre em Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. **FLOVET – Boletim do Grupo de Pesquisa da Flora, Vegetação e Etnobotânica**, Cuiabá – MT, v. 1, n. 6, p. 58 – 65, 2014.
- GUISELINI, G.; SENTELHAS, P. C.; PANDORFI, H.; HOLCMAN, E. Manejo da cobertura de ambientes protegidos: radiação solar e seus efeitos na produção da gérbera. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande - PB, v. 14, n. 6, p. 645-652, 2010.
- LIMA, I. M. O.; SILVA JÚNIOR, J. S.; COSTA, E.; CARDOSO, E. D.; BINOTTI, F. F. S.; JORGE, M. H. A. Diferentes substratos e ambientes protegidos para o crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo doce. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia – MS, v. 3, n. 4, p. 39-47, 2016.
- OLIVEIRA, E. C.; CARVALHO, J. D. A.; ALMEIDA, E. F.; REZENDE, F. C.; SANTOS, B. D.; MIMURA, S. N. Evapotranspiração da roseira cultivada em

ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande – PB, v. 18, n. 3, p. 314-321, 2014a.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; LINHARES, P. S. F.; ALVES, R. C.; MEDEIROS, A.; OLIVEIRA, M. K. Pepper seedlings production fertigated with various nutrient solutions. **Horticultura Brasileira**, Brasília – DF, v. 32, n. 4, p.458-463, 2014b.

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. 10-16, 2014c.

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. 2, p. 249-259, 2011.

SILVA, D. B.; SILVA, A. S.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do Cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178 p.

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

SILVA, V. F.; NASCIMENTO, E. C. S.; ANDRADE, L. O.; BARACUHY, J. G. V.; LIMA, V. L. A. Efeito do substrato bovino na germinação de pimenta biquinho (*Capsicum chinense*) irrigado com água residuária. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria – RS, v. 13, n. 5, p. 3865 - 3871, 2014.