

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CÁCERES JANE VANINI  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS -FACAB  
CURSO DE AGRONOMIA**

**PRISCILLA RIBEIRO DE OLIVEIRA**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE CUMBARU SOB DIFERENTES  
AMBIENTES E SUBSTRATOS**

**CÁCERES-MT  
2015**

**PRISCILLA RIBEIRO DE OLIVEIRA**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE CUMBARU SOB DIFERENTES AMBIENTES E  
SUBSTRATOS**

Monografia apresentada como requisito obrigatório para obtenção do título de Engenheira Agrônoma a Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Cáceres.

Orientadora

Prof. Msc. Marcella Karoline Cardoso Vilarinho

Coorientadora

Prof. Dra. Andrea dos Santos Oliveira

**CÁCERES–MT**

**2015**

**PRISCILLA RIBEIRO DE OLIVEIRA**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE CUMBARU SOB DIFERENTES AMBIENTES E  
SUBSTRATOS**

Esta monografia foi julgada e aprovada como requisito para obtenção do Diploma de Engenheira Agrônoma no Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

Cáceres, 02 de Julho de 2015.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Daniela Soares Alves Caldeira – (UNEMAT)

---

Profa. Dra. Andrea Oliveira/Coorientadora – (UNEMAT)

---

Profa. Msc. Marcella K. Cardoso Vilarinho – (UNEMAT)

Orientadora

A todas pessoas que contribuíram de alguma maneira para a conclusão desse trabalho e aquelas que participaram em toda a minha trajetória acadêmica, contribuindo para que pudesse concretizar esse sonho

Aos meus pais Cleuza Maria Ribeiro e Sidnei de Oliveira;

Aos meus professores, com muita gratidão e respeito pelo aprendizado;

As minhas amigas, Debora Moraes e Gracielle da Cruz.

DEDICO

## **AGRADECIMENTOS**

A Universidade Estadual de Mato Grosso, pela oportunidade oferecida.

Aos meus professores, Msc. Marcella Vilarinho, Dra. Andrea Santos, Dra. Daniela Caldeira e Dr. Severino Paiva pelos seus ensinamentos com caracter, dedicação e por todas as sugestões durante a execução deste trabalho.

A todos meus colegas, principalmente a Débora Moraes, Gracielle da Cruz, João Batista e Valdenir Pereira com que tive a honra de durante esse tempo que me ajudaram na condução deste experimento.

Aos meus irmãos, Cleberson de Oliveira e Sandrielle Ribeiro na motivação e na ajuda.

Aos meus pais, Cleuza Maria Ribeiro e Sidnei Oliveira seus sentimentos e amor tão presente em minha vida.

E ao meu Deus que me proporcionou que se tornasse realidade.

Cuide, cultive, queira o bem. O resto vem!

Caio Fernando Abreu.

## RESUMO

O Cerrado brasileiro, considerado atualmente a mais rica savana do mundo em biodiversidade, reúne uma grande variedade de paisagens e uma enorme quantidade de espécies de plantas, destacando-se entre elas as espécies frutíferas, como o cumbaru é uma árvore frutífera que ocorre nas matas. A espécie é valorizada por suas diferentes utilizações, que percorre desde a indústria alimentícia, até a madeireira. No caso do cumbaru, os resultados relacionados ao ambiente e substrato ideais para o desenvolvimento de mudas são quase inexistentes. Objetiva-se avaliar o efeito de diferentes ambientes e substratos na produção de mudas dessa espécie. O trabalho foi executado em viveiros localizados na Universidade do Estado de Mato Grosso Campus de Cáceres, no período de março a maio de 2015. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com quatro repetições de dez plantas por repetição. A semeadura foi realizada em sacos de polietileno com capacidade para 0,5 litros de substrato, os quais foram compostos por: areia lavada (A), substrato comercial (SC) e areia+ substrato comercial (A+ SC) na proporção de 1:1. Foram utilizadas duas sementes por recipiente, a uma profundidade de 2 cm, desbastando-se a plântulas, menos vigorosa. Os recipientes foram colocados nos seguintes ambientes: telado vermelho, telado termorrefletor, telado preto, todas apresentando 50% de sombreamento e campo aberto. As avaliações ocorreram em um período de 21, 36,51 e 66 dias após a semeadura, nos quais foram avaliados altura de planta, diâmetro do colo e número de folhas. Observou-se diferença estatística significativa para a variável altura de plantas a partir dos 21 DAS. O substrato areia (A) apresentou resultados inferiores aos demais substratos para todos os ambientes. Em relação ao substrato A+SC para o ambiente de telado vermelho se apresentou os melhores valores aos 21, 36, 51 e 66 DAS. Para o diâmetro de colo os maiores valores dessa variável foram encontrados no telado termorrefletor e os menores valores foram observados no ambiente campo aberto. No número de folhas não se observou diferença significativa dos 21 a 36 DAS. Nos 51 DAS os menores valores para número de folhas foram encontrados no substrato A+SC em todos os ambientes. Verificou-se o menor número de folhas no substrato A e telado termorrefletor, seguido pelo telado preto que também apresentou os menores valores nos substratos A e SC+A. O ambiente telado vermelho favoreceu melhor desenvolvimento para as mudas de cumbaru. O uso do substrato A+SC favoreceu o melhor desenvolvimento de mudas de cumbaru.

**Palavras chave:** *Dipteryx alata* Vog. Espécie Florestal. Luminosidade

## SUMÁRIO

### ARTIGO

RESUMO.....	10
ABSTRACT.....	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	15
4 CONCLUSÃO.....	22
5 LITERATURA CITADA.....	22



PRODUÇÃO DE MUDAS DE CUMBARU SOB DIFERENTES AMBIENTES E  
SUBSTRATOS. <sup>1</sup>

De acordo com a Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável

Versão Preliminar

Priscilla Ribeiro de Oliveira<sup>2</sup>, Marcella Karoline Cardoso

Vilarinho<sup>3</sup>, Andrea dos Santos Oliveira<sup>3</sup>, Daniela Soares Alves

Caldeira<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Monografia apresentada como requisito para obtenção do título de Engenheira Agrônoma

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso,  
Departamento de Agronomia, Av. Santo Dumont, s/n, Santos Dumont. CEP: 78200-000.

Cáceres, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência:

[priscilla\\_oliveira15@hotmail.com](mailto:priscilla_oliveira15@hotmail.com)

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Professora do curso de Agronomia da Universidade do Estado de  
Mato Grosso - UNEMAT/Cáceres.

**Resumo:** O Cerrado brasileiro, considerado atualmente a mais rica savana do mundo em biodiversidade, reúne uma grande variedade de paisagens e uma enorme quantidade de espécies de plantas, destacando-se entre elas as espécies frutíferas. O cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) é uma árvore frutífera que ocorre nas matas, Cerrados e Cerradões do Brasil Central. Objetiva-se com essa pesquisa avaliar a influencia de diferentes ambientes e substratos na produção dessa espécie. O experimento foi conduzido em viveiros localizados na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Cáceres. A espécie utilizada foi o cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.), cujas sementes foram coletadas de matrizes localizadas em regiões aleatórias do município de Cáceres. O delineamento experimental adotado foi o blocos casualizados, em esquema fatorial 3x4 (três substratos e quatro ambientes), com quatro repetições, sendo consideradas dez plantas por repetição. A semeadura realizou-se em sacos de polietileno com 10 centímetros de diâmetros e 18 cm de altura, os quais foram compostos por: areia lavada (A), substrato comercial (SC) e areia+comercial (A+SC) na proporção de 1:1. Foram utilizadas duas sementes por recipiente, a uma profundidade de 2 cm. Os recipientes foram colocados nos seguintes ambientes: telado vermelho, telado termorrefletor e telado preto, todas apresentando 50% de sombreamento e pleno sol. As avaliações ocorreram em um período entre 21, 36,51 e 66 dias após a semeadura. Foram analisados os seguintes parâmetros: diâmetro do colo, altura da planta e número de folhas. Houve diferença significativa com relação a altura de plantas a partir dos 21 DAS e para a variável do diâmetro de colo e número de folhas a partir dos 51 DAS, verificando-se que a areia proporcionou os menores valores para todos os ambientes, em relação aos demais substratos. O ambiente telado vermelho favoreceu melhor desenvolvimento para as mudas de cumbaru. O uso do substrato A+SC favoreceu o melhor desenvolvimento de mudas de cumbaru.

**Palavras chave:** *Dipteryx alata* Vog. Espécie Florestal. Luminosidade.

### **CUMBARU SEEDLINGS PRODUCTION UNDER DIFFERENT ENVIRONMENTS AND SUBSTRATE.**

**Abstract:** The Brazilian Cerrado, currently considered the world's richest savannah in biodiversity, brings together a wide variety of landscapes and a huge amount of plant species, standing out among them the fruit species. The cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) Is a fruit tree that is in the woods, and cerradões Cerrado of Central Brazil. It aims with this research to evaluate the influence of different environments and substrates in the production of this species. The experiment was conducted in nurseries located at the State University of Mato Grosso, Campus de Cáceres. The species used was cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.), Whose seeds were collected from headquarters located in random parts of the city of Caceres. The experimental design was a randomized block in a factorial design 3x4 (three substrates and four environments) with four replications, considering ten plants per repetition. The seeding was performed in plastic bags with 10 cm diameter and 18 cm height, which were composed of: Washed sand (A), a commercial substrate (SC) and commercial sand + (A + SC) at a ratio of 1 : 1. Two seeds per container were used at a depth of 2 cm. The containers were placed in the following environments: Red greenhouse, greenhouse thermal reflector and black greenhouse, all featuring 50% shade and full sun. Assessments occurred in a period between 21, 36.51 and 66 days after sowing. The following parameters were analyzed:

stem diameter, plant height and number of leaves. There were significant differences in plant height ratio from 21 DAS and for the variable of stem diameter and number of leaves from the 51 DAS, verifying that the sand provided the lowest values for all environments, in relation to other substrates. Red greenhouse environment favored better development for seedlings cumbaru. The use of the substrate A + SC favored the best development cumbaru seedlings.

**Keywords:** *Dipteryx alata* Vog. Forest Species. Luminosity.

## Introdução

O cerrado brasileiro, considerado atualmente a mais rica savana do mundo em biodiversidade, reúne uma grande variedade de paisagens e uma enorme quantidade de espécies de plantas, destacando-se entre elas as espécies frutíferas, como o cumbaru. (Guimaraes et al., 2008).

É uma árvore frutífera que ocorre nas matas, Cerrados e Cerradões do Brasil Central. Este fruto possui denominações distintas de acordo com sua região geográfica como baru, cumaru, feijão coco ou emburena-brava. Pertence a família Leguminosae, chegando até 25 metros de altura (Brito et al., 2004)

A espécie é valorizada por suas diferentes utilizações, variando da indústria alimentícia, até a madeireira. A exploração extrativista do seu fruto pode complementar a renda familiar através da comercialização das amêndoas e de seus subprodutos. (Carraza & Avila 2010).

Devido suas características de rápido crescimento, alta germinação, elevada produção de massa foliar, baixa exigência a adubação, manutenção e bom estabelecimento das mudas. É uma espécie muito indicada para recuperação de áreas degradadas e na composição florísticas de áreas urbanas, mas há necessidade de estabelecer qual a melhor condição para a produção de mudas de excelente qualidade (Heringer, 1978; Brito et al., 2004).

O conhecimento sobre a ecofisiologia da germinação e o desenvolvimento inicial das plantas é fundamental para o sucesso da atividade de produção de mudas de qualidade, o que reflete no sucesso de atividades de reflorestamento e de plantio em florestas naturais, e dentre os principais fatores que afetam o desenvolvimento de mudas em fase de viveiro, a luminosidade é de fundamental importância, sendo responsável por mudanças nas características morfológicas, fisiológicas e bioquímicas, limitando o crescimento das espécies no campo e ambiente protegido (Purqueiro, 2006; Mota, 2012).

O uso de sombreamento é um método muito utilizado na produção de mudas, fornecendo às plantas submetidas a esse ambiente radiação necessária ao seu desenvolvimento. Dentre os tipos de telados existentes no mercado cita-se o sombrite com variação de cores, o que possibilita verificar diferenças na radiação por meio da intensidade luminosa emitida (Kitao et al., 2000).

Os telados coloridos utilizados em produção de mudas estão sendo conhecidos por um conceito agrotecnológico, e tem como finalidade, atuar na proteção física e na quantidade da radiação solar, promovendo assim, respostas fisiológicas pela luz (Brant et al., 2009). Henrique et al., (2011) estudando crescimento de mudas de café sob telados coloridos, verificaram que telado vermelho apresentou melhores valores, devido a sua radiação espectral. A adaptação e o comportamento fisiológico das mudas em ambientes sombreados variam de acordo com a espécie, demonstrando, assim, a necessidade pela busca de uma tela de sombreamento que forneça quantidade de radiação ideal ao bom desenvolvimento das plantas (Mota et al., 2012).

Outro aspecto que deve ser levado em consideração na produção de mudas se refere à escolha do substrato. A seleção do substrato ideal dependerá das suas características químicas e físicas de manter a mudas em condições adequadas até o

momento de transplântio das mudas. Ele é o meio dos quais as raízes dependem para se desenvolver, são fundamentais no processo germinativo e no estabelecimento de mudas (Carneiro, 1995; Nogueira, 2003).

De acordo com Kämpf (2000), o substrato deve apresentar equilíbrio adequado entre a umidade e aeração, como poroso para permitir trocas gasosas eficiente, livre de patógenos e isento de invasoras e também de baixa densidade, para bom desenvolvimento de produção de mudas.

No caso do cumbaru, resultados relacionados ao ambiente e substrato ideias para o desenvolvimento de mudas são quase inexistentes. Portanto, objetiva-se com essa pesquisa avaliar a influencia de diferentes ambientes e substrato na produção de mudas dessa espécie.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em viveiros localizados na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Cáceres – MT (16° 04' 14" de latitude sul e 57° 40' 44" de longitude Oeste e 118 m de altitude), no período de Março a Maio de 2015. O clima da região segundo a classificação de Köppen é Aw, com estação seca de inverno e úmida no verão. A temperatura média anual é de 32,4 °C, podendo atingir temperaturas de 40°C (Neves et al , 2011), com chuvas na ordem de 1.100 a 1.370 mm anuais (IBGE, 2013).

A espécie florestal utilizada foi o cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.), cujas sementes foram coletadas em matrizes localizadas diferentes pontos do município de Cáceres, MT. Os frutos foram coletados logo após caírem ao chão, no mês de agosto de 2014, e armazenados em sacos plásticos, em local seco e arejados.

Devido a rigidez do endocarpo, a retirada da semente foi realizada manualmente, com o auxílio de morsa e faca. Após o rompimento dos frutos, foi removido o endocarpo, selecionando-se as sementes com melhor qualidade visual.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 3x4(três substratos e quatro ambientes de cultivo) com quatro repetições, foram consideradas como parcela útil 10 plantas por repetição.

A semeadura foi realizada no dia 08/03/2015 em sacos de polietileno com capacidade para 0,5 litros de substrato os quais foram compostos por: areia lavada (A), substrato comercial (SC) e areia+ substrato comercial (SC+A) na proporção de 1:1. As características químicas e físicas do substrato comercial estão apresentadas na tabela 1

**Tabela 1. Características físicas e químicas do substrato avaliado para produção de mudas de *Dipteryx alata* Vog quanto à densidade, Capacidade de retenção de água (CRA) e à capacidade máxima de retenção de água em percentagem de massa úmida (CMR), pH em água (pH) e a condutividade elétrica(CE).**

Características Físicas			Características Químicas		
Substrato	Densidade (Kg/ m <sup>3</sup> )	CRA (%) Peso/Peso	CMR (%) Peso/Peso	pH (Un)	CE
SC	500	15	50	6,5±0,5	0,7

Foram utilizadas duas sementes por recipiente, semeadas a uma profundidade de 2 cm. Após a semeadura, os recipientes foram colocados nos seguintes ambientes: telado vermelho, telado termorrefletor, telado preto, todas apresentando com 50% de sombreamento e Campo Aberto. O desbaste das plântulas realizado aos 21 dias após a semeadura, quando as mudas atingiram 6 cm de altura, deixando uma planta por recipiente, optando-se pela mais vigorosa.

Os tratos culturais consistiram de capinas manual no controle de pragas e plantas daninhas e a irrigações periódicas.

Nove dias após a semeadura, verificaram-se ataques de *Hypoponera punctatissima*. O controle foi feito por meio da aplicação de Friponil e Benzoato Denatoniuma, 1% diluído em 1 litro de água.

Aos 21, 36, 51 e 66 dias após a semeadura, foram coletadas as seguintes medidas: Altura das plantas, diâmetro do colo e número de folhas.

Para a determinação de diâmetro de colo utilizou-se um paquímetro manual de precisão de 0,01 mm, com 1 cm acima do colo da muda. A altura da planta foi medida com régua milimetrada partindo-se da distância entre o colo da planta e a gema apical. Em ambos os parâmetros, os valores foram expressos em centímetros. O número de folhas foi obtido a partir da contagem do número de pares de folhas verdadeiras.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

## **Resultados e Discussão**

De acordo com os resultados da análise estatística, observou-se diferença estatística significativa para a variável altura de plantas a partir do primeiro período de avaliação (21 DAS) (Tabela 2). Em todos os períodos de avaliação e em todos os ambientes, o substrato areia (A) apresentou resultados inferiores aos demais substratos. O mesmo resultado foi obtido por Guimarães et al (2011), com a espécie *Erythrina velutina* Willd, observou que sob efeito de diferentes substratos areia a 100% proporcionou os menores valores para a altura de planta.

O substrato A+SC no ambiente telado vermelho, apresentou os melhores valores de crescimento de plantas nos quatro períodos de avaliação. De acordo com Li (2006); Shanhak (2008); Costa et al. (2012) a malha vermelha reduz as ondas do azul, verde a

amarelo na faixa do comprimento de ondas do espectro visível e adiciona ondas na faixa espectral do vermelho e do vermelho distante, com faixas de transmitância de comprimento de ondas superiores a 590nm e um pico menor, em torno de 400nm.

**Tabela 2** - Altura de plantas\* de *Dipteryx alata* Vog., em função de diferentes ambientes e substratos aos 21, 36, 51 e 66 dias após a semeadura (DAS).

ALTURA DE PLANTAS			
21 DAS			
Ambientes	A	SC	A+SC
Vermelho	10,21aB	10,19aB	11,71aA
Preto	9,94aA	10,92aA	10,86abA
Termorreфлектор	10,19aA	10,59aA	10,25bA
Campo Aberto	6,70bA	7,39bA	5,98cB
Cv%		7,12	
36 DAS			
Ambientes	A	SC	A+SC
Vermelho	12,65aB	13,75aAB	14,7aA
Preto	11,87aA	13,19aA	13,13aA
Termorreфлектор	12,68aA	13,91aA	13,11aA
Campo Aberto	9,04bA	9,68bA	8,60bA
Cv%		9,71	
51 DAS			
Ambientes	A	SC	A+SC
Vermelho	14,15aB	15,11aAB	16,37aA
Preto	13,34aAB	15,44aA	15,17aA
Termorreфлектор	13,84aA	14,72aA	14,71aA
Campo Aberto	11,17bA	11,85bA	10,62bA
Cv%		8,88	
66 DAS			
Ambientes	A	SC	A+SC
Vermelho	15,03aB	16 aB	18,50aA
Preto	13,81aA	15,97aA	15,72bA
Termorreфлектор	14,43aA	15,43aA	15,27bA
Campo Aberto	11,36bA	12,08bA	11,78cA
Cv%		8,70	

DAS = Dias Após Semeadura. A = areia; SC = substrato comercial; SC+A = substrato comercial + areia. Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna ou maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. C.v.= coeficiente de variação. \*Valores expressos em cm.

Ainda, segundo os autores, a luz vermelha é responsável por atuar no desenvolvimento fotossintético das plantas e devido à inibição da translocação de assimilados para fora da folha, pode contribuir para aumento do acúmulo de amido em



algumas espécies. A eficácia na transferência dessa faixa espectral estimula o desenvolvimento inicial da planta e o seu vigor vegetativo.

O bom desenvolvimento das plantas também foi observado nos ambientes compostos por telado preto e telado termorrefletor nos três substratos em todos os períodos de avaliação, com exceção do SC+A aos 21 DAS para o telado termorrefletor e aos 66 DAS para os dois telados.

Resultados semelhantes também foram observados por Costa, (2004), em mudas de *Coffea arábica* L. em que os telados termorrefletor 40% e 50% apresentaram respostas satisfatória em relação a altura de plantas, e por Neto Silva, (2012), com mudas de *Saccharum* ssp., que também verificou um melhor desenvolvimento da altura em plantas cultivadas em telado preto. De acordo com o autor, a disponibilidade equilibrada de radiação solar pode ter favorecido o comportamento fisiológico da cultura.

Em regiões ou épocas do ano que possuem elevados níveis de irradiância, a utilização de telado termorrefletor mostra-se eficiente por propiciarem um microclima agradável para as plantas e elevarem a produtividade (Oliveira, 2008). Mota & Mussury, (2013) trabalhando com a espécie *Anadenanthera falcata* Benth. Speng verificaram que os telados pretos submetidos a 50% induziram maior crescimento de altura.

Ainda com relação à altura de plantas (Tabela 2) é possível verificar que as mudas cultivadas em campo aberto apresentaram menor crescimento em todos os substratos analisados. Esse fato pode ser explicado devido às condições de estresse sofrido pela planta, principalmente devido à alta exposição à luminosidade, ocasionando redução na qualidade das mudas. De acordo com Salamoni, (2009) a alta luminosidade ocasiona maior incidência de raios solares, elevando a temperatura e conseqüentemente a

transpiração da planta, reduzindo assim sua absorção por água. Segundo Toumey & Korstian (1962), o aumento da evapotranspiração, pode influenciar na formação de caules curtos, interferindo assim, na altura das plantas.

Esse resultado também corrobora com Mazuchowski (2004) e Ajalla et al. (2012), que trabalhando com mudas de *Ilex paraguariensis* e *Dipteryx alata* Vog. respectivamente, observaram a influência negativa do cultivo campo aberto, verificando, inclusive a morte de algumas plantas.

Zanella et al., (2006), também observaram esses resultados na espécie *Passiflora edulis Sims f. flavicarpa* Deg. onde a exposição das mudas em campo aberto foi prejudicial ao seu crescimento. Nesse caso, os fatores climáticos são os principais responsáveis pela baixa qualidade das mudas, que na maioria das vezes manifestaram efeitos negativos como, a fotoinibição e redução de crescimento.

Segundo Sturion (1980), mudas produzidas sob condições de sombreamento apresentam alturas superiores, em relação àquelas produzidas em campo aberto, pois esse ambiente promove condições propícias para o desenvolvimento inicial. O contrário foi observado por Scalon et al. (2000), com mudas de *Eugenia uniflora*, que cresceram melhor sob condição de luz plena. Campos & Uchida (2002), observando o desenvolvimento de mudas das espécies *Ochroma lagopus* e *Jacaranda copaia* também verificaram maior crescimento sob sombra, porém a qualidade das mudas foi prejudicada.

O diâmetro do colo é sem dúvida o melhor parâmetro de qualidade da mudas, pois é o mais indicado para avaliar a capacidade de sobrevivência da muda no campo, (Chavasse, 1997; Daniel et al., 1997).

Houve diferenças, os maiores valores dessa variável foram encontrados na telado termorrefletor e vermelho e os menores valores foram observados no ambiente campo

aberto, no terceiro período de avaliação (51 DAS) e no telado vermelho no quarto período (66 DAS) para os substratos A e SC. (Tabela 3).

**Tabela 3** - Diâmetro do colo\* de plantas de *Dipteryx alata* Vog., em função de diferentes ambientes e substratos aos 21, 36, 51 e 66 dias após a semeadura (DAS).

DIÂMETRO DO COLO			
	21 DAS		
Ambientes	A	SC	A+SC
Vermelho	3,24aA	3,09aA	3,20aA
Preto	3,17aA	3,08aA	3,17aA
Termorreфлектор	3,38aA	3,37aA	3,38aA
Campo Aberto	3,2aA	3,17aA	3,24aA
Cv%	5,79		
	36 DAS		
Ambientes	A	SC	A+SC
Vermelho	3,50aA	3,38aA	3,51aA
Preto	3,44aA	3,37aA	3,43aA
Termorreфлектор	3,58aA	3,51aA	3,59aA
Campo Aberto	3,49aA	3,51aA	3,48aA
Cv%	3,54		
	51 DAS		
Ambientes	A	SC	A+SC
Vermelho	3,81aA	3,68aA	3,87aA
Preto	3,75aA	3,75aA	3,74aA
Termorreфлектор	3,81aA	3,82aA	3,89aA
Campo Aberto	3,53aB	3,82aAB	3,87aA
Cv%	4,83		
	66 DAS		
Ambientes	A	SC	A+SC
Vermelho	4,28aAB	4,09aB	4,56aA
Preto	4,17aA	4,24aA	4,23aA
Termorreфлектор	4,31aA	4,31aA	4,46aA
Campo Aberto	4,16aA	4,20aA	4,16aA
Cv%	4,79		

DAS = Dias Após Semeadura. A = areia; SC = substrato comercial; SC+A = substrato comercial + areia. Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna ou maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. C.v.= coeficiente de variação. \*Valores expressos em cm..

Os resultados são divergentes aos encontrados por (Allaja et al., 2012), que verificaram diferença significativa entre os ambientes testados, sendo os valores de diâmetro do colo de mudas de *Dipteryx alata* Vog. superiores em ambientes com nível de 50% de sombreamento em relação ao campo aberto. Já Engel & Poggiani (1990) e Aguiar et al. (2011), observaram que mudas de *Amburana cearensis* e *Caesalpinia*

*echinata* Lam. respectivamente, produzidas em campo aberto, apresentaram maior diâmetro de colo.

Ferreira et al. (1977) também observaram que os maiores diâmetros do colo das espécies de *Schizolobium parahyba* e *Hymenea stigonocarpa* foram obtidas em ambientes com máxima intensidade luminosa, ou seja, sem sombreamento.

Com relação aos substratos, Uliana et al. (2014) também não observaram diferença com relação ao diâmetro do caule de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* nos diferentes substratos avaliados. Já Silva et al. (2001), observando a influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de *Passiflora edulis*, verificaram o bom desempenho do substrato comercial devido sua composição nutricional. Júnior et al. (2001) também observaram os efeitos positivos do substrato comercial na espécie de *Ananas comosus* (L.) Merrill v. com relação ao diâmetro do colo, verificando também, que o substrato areia apresentou o menor em diâmetro em relação demais substratos. Ao contrario de Lambrecht et al, (2015), em que a espécie *Parapiptadenia rigida* (Benth.), em substrato areia aos 135 dias após a semeadura apresentou bom desenvolvimento para a variável de diâmetro do colo. Para a variável número de folhas só foi possível verificar diferenças a partir de 51 DAS para o telado termorrefletor e substrato A e C e 66 DAS para SC no telado vermelho, com os menores valores médios com exceção do telado termorrefletor, e no substrato SC em campo aberto (Tabela 4). De acordo Gonçalves, (2009), mudas de *Samanea tubulosa* apresentaram efeitos positivos quando cultivadas em uma mistura de substratos.

Aos 66 DAS também foram observadas diferenças significativas entre os ambientes. Verificou-se o menor número de folhas no substrato A e o telado termorrefletor, seguido pelo telado preto que também apresentou os menores valores nos substratos A e A+SC.

**Tabela 4** - Número de pares de folhas\* de plantas de *Dipteryx alata* Vog., em função de diferentes ambientes e substratos aos 21, 36, 51 e 66 dias após a semeadura (DAS).

NÚMERO DE PARES DE FOLHAS			
21 DAS			
Ambientes	A	SC	A+SC
Vermelho	2 aA	2 aA	2 aA
Preto	2 aA	2 aA	2 aA
Termorrefletora	2 aA	2 aA	2 aA
Campo Aberto	2, aA	2 aA	2 aA
Cv%		5,86	
36 DAS			
Ambientes	A	SC	A+SC
Vermelho	4 aA	4 aA	4 aA
Preto	4 aA	4 aA	4 aA
Termorrefletora	4 aA	4 aA	4 aA
Campo Aberto	4 aA	4 aA	4 aA
Cv%		4,93	
51 DAS			
Ambientes	A	SC	A+SC
Vermelho	5 a A	4 abA	4 bA
Preto	5 aA	5 aA	4 bA
Termorrefletora	5 aB	5 aB	5 aA
Campo Aberto	4 aA	4 bA	4 bA
Cv%		4,13	
66 DAS			
Ambientes	A	SC	A+SC
Vermelho	6 aAB	5 aB	6 aA
Preto	5 bA	5 aA	5 bA
Termorrefletora	5 bA	5 aA	5 abA
Campo Aberto	6 aA	5 aA	6 aA
Cv%		5,65	

DAS = Dias Após Semeadura. A = areia; SC = substrato comercial; SC+A = substrato comercial + areia. Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna ou maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. C.V.= coeficiente de variação .\*valores expressos em cm.

Para esse período de avaliação, os resultados concordam com Charlo et al. (2006) e Santos et al. (2009) que também observaram os menores resultados em número de folhas para as espécies *Archontophoenix alexandrae* e *Aloysia gratíssima* quando cultivadas em casa de vegetação, em substrato contendo apenas areia em sua composição. Ainda, no 66 DAS de avaliação, apesar do telado termorrefletor e preto para o substrato SC não diferirem estatisticamente do campo aberto, este, apresentou os melhores valores no desenvolvimento de número de folhas em todos os substratos.

Segundo Ajalla et al. (2012), esse fato pode ser devido às adaptações da planta à maior irradiação, que induz ao desenvolvimento de ramificações e, possivelmente, maior número de folhas. Porém essas ramificações para espécies florestais tendem a ser prejudiciais na qualidade de mudas. O autor também observou o maior o número de folhas a pleno sol se comparadas ao ambiente com sombreamento de 50% na espécie *Dipteryx alata* Vog. aos 195 DAS.

Esses resultados também corroboram com Aguiar et al. (2011), que verificaram a maior quantidade de folhas em mudas de *Caesalpinia echinata* Lam. mantidas sob pleno sol, as quais apresentaram folhas menores e mais espessas se comparando as mudas sombreada.

### **Conclusão**

O ambiente telado vermelho favoreceu melhor desenvolvimento para as mudas de cumbaru.

O uso do substrato A+SC favoreceu o melhor desenvolvimento de mudas de cumbaru.

### **Literatura citada**

AGUIAR, F.F.A. Crescimento de mudas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), submetidas a cinco níveis de sombreamento. **Revista Ceres**, v. 58, n.6, p. 729-734, 2011.

AJALLA, A. C. A, e tal. Produção de mudas de baru (*dipteryx alata* vog.) sob três níveis de sombreamento e quatro classes texturais de solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 3, p. 888-896, 2012.

BRITO, M.A; RIBEIRO, J.F; SANO, S.M. Baru: uso e biologia. Planatina,DF **Embrapa Cerrado**, 2004.

BRANT, R. da S.; PINTO , J.E.B.P.; ROSA, L.F.; Albuquerque et al. Crescimento, teor e composição do óleo essencial de melissa cultivada sob malhas fotoconversoras. **Ciência Rural**, v.39, p.1401-1407, 2009.

CAMPOS, M. A. 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.

CARNEIRO, J.G.A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR / FUPEF, Campos: UENF, p.451. 1995.

CARRAZA, L.R; AVILA, J.C.C. Manual Tecnológico de Aproveitamento integral do Fruto do Baru (*Dipteryx alata*), Brasília – DF, 2010.

CHAVASSE, C.G.R. - The significance of planting height as an indicator of subsequent seedling growth. *New Zealand journal of forestry*, Rotorua, 22(2):283-96, 1977.

CHARLO, H.C.O.; MÔRO, F.V.; SILVA, V.L. et al. Aspectos morfológicos, germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de *Archontophoenix alexandrae* (F. Mueller) H. Wendl. e *Drude* (Arecaceae) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, v.30, n.6, p. 933-940, 2006.

COSTA, V.M. Desenvolvimento de mudas de cafeeiro produzidas em tubetes, sob malhas termo-refletora e malha negra. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)**. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 2004. 32-34 p.

COSTA, A.G; CHAGAS, J.H, PINTO J.E.B.P. et al. Crescimento vegetativo e produção de óleo essencial de hortela-pimenta cultivada sob malhas. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.47, n.4, p. 534-540, 2012.

DANIEL, O. A. C. T.; VITORINO, A. A.; ALOVISI, L. et al. Aplicação de fósforo em mudas de *Acácia mangium* Willd. **Revista Árvore**, v 21, n 2,p.163-168. 1997.

ENGEL, V.L.; POGGIANI, F. Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de algumas essências nativas, e suas implicações ecológicas e silviculturais. IPEF, n.43/44, p.1-10, 1990.

FERREIRA, M.G.M.; CÂNDIDO, J.F.; CANO, M.A. & CONDE, A. R. Efeito do sombreamento na produção de mudas de quatro espécies florestais nativas.**Revista Árvore**, v.1, n.2, p.121-34, 1977.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência & Agrotecnologia*, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

GONÇALVES, R. C. Substratos e fertilizantes de liberação controlada para a produção de mudas de *Samanea tubulosa* (Bentham) Barneby & Grimes. **Revista Acta Amazônica**, v. 4, n. 8, p. 245- 251 2009.



GUIMARAES, A,C,R; VIANA, A.C; FAVARO, S.P. Caracterização química da farinha desengordurada e obtenção do concentrado proteico de amêndoas de baru (*Dipteryx alata* Vog.). In: **SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O CERRADO**, Brasília, 2008. In: Http: <<http://www.cpac.embrapa.br/download/635/t>>. (Acessado em: 04 de maio de 2015).

GUIMARÃES,P.I; COELHO,M.F. BENEDITO; C.I, et al. Efeito de diferentes substratos na emergência e vigor de plântulas de Mulungú. **Revista Biosciense**, v. 27, n. 6, p. 932-938, 2011.

HENRIQUE, P.C.; ALVES, J.D.; DEUNER, S. et al. Aspecto fisiológico do desenvolvimento de mudas de café sob telas de diferentes colorações. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v,46, n.5, p. 458-465, 2011.

HERINGER, E.P. Comportamento de alguma espécie euxiloforas, quando cultivadas no cerrado de Brasília de sementes procedidas de outra região fitogeográfica brasileira. In: **CONGRESSO LATINO AMERICANO DE BOTANICA**. Brasília, 1978.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo de 2013. In: Http: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/>>. (Acessado em maio de 2015).

JÚNIOR, E.E.S; BARBOZA, S.B.S.C; SOUZA, .L.A.C. Efeitos de substratos e recipientes na aclimação de plântulas de abacaxizeiro [*ananas comosus* (L.) Merrill] cv. Pérola. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, p. 147-151, 2001.

KÄMPF, A. N. Substrato. In: KÄMPF, A. N. (Coord.). Produção comercial de plantas ornamentais. Guaíba: Agropecuária, 2000. 245p.

KITAO, M. OLIVEIRA, H.J.; MULLER, F.G.; HEINZ, A.D. Susceptibility to photoinhibition of three deciduous broadleaf tree species with different successional traits raised under various light regimes. **Plant, Cell and Environment**, v.1 n.23, p.81-89, 2000.

LAMBRECHT, F.R.; DALLABRIDA, J.P.; CUCHI, T. et al. Influencia do substrato na germinação e no desenvolvimento inicial de *Parapiptadenia rigida* (Benth.). **Enciclopedia Biosfera**, v.11, n.21, p.1217-1224, 2015

MAZUCHOWSKI, J. Z. Influência de níveis de sombreamento e de nitrogênio na produção de massa foliar da erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.). **Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo)**, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004. 24p.

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

MOTA, L.H.S.; MUSSRY, R.M. Efeito do condicionamento osmótico e sombreamento na germinação e no crescimento inicial das mudas de angico (*Anadenanthera falcata*). **Revista brasileira de plantas medicinais**, v.15, n.4, p.655-663, 2013.

NEVES, S. A. S. M.; NUNES, M. C. M.; NEVES, J. R. Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT Brasil, no período de 1971 a 2009: subsídio às atividades

agropecuárias e turísticas municipais. **Boletim Goiano de Geografia**. Goiania, v. 31, n. 2, p. 55-68, 2011.

NETO SILVA, S. P. O. Aclimatização de mudas de cana-de-açúcar em ambientes protegido sob dois tipos de malha de sombreamento. **Dissertação (pós-graduação em Engenharia Agrícola)**. Recife, PE: UFRPE, 2012. 37- 40p.

OLIVEIRA, J. R. Cultivos agrícolas utilizando telas coloridas e termorefletoras. In: JORNADA CIENTÍFICA, 1., 2008, Bambuí. Anais... Bambuí: CEFET, 2008. p. 5.

PURQUEIRO, L.F.V; TIVELLI, S.W. Manejo do ambiente em cultivo protegido. São Paulo, 2006.

SALAMONI, A.T. Apostila de fisiologia de aulas teóricas e praticas de fisiologia vegetal. 2009. In: Http: <http://pt.slideshare.net/RobbysonMMelo/apostila-de-fisiologia-vegetal-2009> (acessado em 19 de junho de 2015).

SANTOS, F.M.; PINTO, J.E.B.P.; ALVARENGA, A.A et al . Produção de mudas de *Aloysia gratissima* (Gillies & Hook.) Tronc. por meio da propagação sexuada e assexuada. **Revista Brasileira Plantas Mediciniais**, v.11, n.2, p.130-136, 2009.

SCALON, S.P.Q, etal. Germinação e crescimento de mudas de pitangueira (*eugenia uniflora* l.) sob condições de sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 652-655, 2001.

SARAIVA,G.R.F. Influência do uso de telas de sombreamento coloridas (azul,vermelha e preta) na fisiologia da produção de mudas de guanandi (*Calophyllum brasiliensis*).

**Dissertação (Mestrado em agronomia)** São Paulo, SP, 2013. 22p.

SILVA, R. P. da; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de muda de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 377-381, 2001.

STURION, J.A. Influência da profundidade de semeadura, cobertura do canteiro e sombreamento, na formação de mudas de *prunus brasiliensis schott ex spreng*. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.1. p. 50-75, 1980.

SHAHAK, Y.; GUSSAKOVSKY, E.E.; GAL, E.; GAELEVIN, R. Colornets: crop protection and light-quality manipulation in one technology. **Acta Horticulturae**, v.659, p.143-161, 2004.

TOUMEY, J.W; KORSTIAN, C.F. Foundations of silviculture upon an ecological basis. New York, J. Wiley, p.468, 1962.

ULIANA,B.M.; FEY, R.; MALAVASI, M.M. et al. Produção de mudas de *anadenanthera macrocarpa* em função de substratos alternativos e da frequência de fertirrigação. **Revista Floresta**, v. 44, n. 2, p. 303 - 312, 2014.

ZANELLA, F; SONCELA, R; LIMA, A.L.S. Formação de mudas de maracujazeiro "amarelo" sob níveis de sombreamento em Ji-Paraná/RO. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, vol.30, n.5, p. 880-884, 2006.