

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

**MUDAS DE PINGO-DE-OURO EM FUNÇÃO DE NÍVEIS
DE SOMBREAMENTO E BIORREGULADORES**

Acadêmica: Fernanda Maria Silva Matos

Cassilândia-MS

Junho de 2016

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

**MUDAS DE PINGO-DE-OURO EM FUNÇÃO DE NÍVEIS
DE SOMBREAMENTO E BIORREGULADORES**

Acadêmica: Fernanda Maria Silva Matos

Orientador: Flávio Ferreira da Silva Binotti

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

Cassilândia-MS

Junho de 2016



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

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

“ Mudanças de pincos-de-ouro em função de níveis de sombreamento e biorreguladores ”

ACADÊMICO (A): **Fernanda Maria Silva Matos**

ORIENTADOR (A): **Prof. Dr. Flávio Ferreira da Silva Binotti**

APROVADO pela comissão examinadora em vinte e um de junho de 2016.



Eng^a. Agr^a. Adriana Hernandes Pinto



Prof. Dra. Eliana Duarte Cardoso



Prof. Dr. Flávio Ferreira da Silva Binotti - Orientador

EPIGRAFE

Assim Eu Vejo a Vida

A vida tem duas faces:
Positiva e negativa
O passado foi duro
mas deixou o seu legado
Saber viver é a grande sabedoria
Que eu possa dignificar
Minha condição de mulher,
Aceitar suas limitações
E me fazer pedra de segurança
dos valores que vão desmoronando.
Nasci em tempos rudes
Aceitei contradições
lutas e pedras
como lições de vida
e delas me sirvo
Aprendi a viver.

Cora Coralina

DEDICO

Primeiramente ao Criador, que me deu saúde, fé e força para superar todos esses anos.

Aos meus pais Adilson Antônio de Matos e Celia Maria Silva Matos que apesar de todas as dificuldades que passaram em suas vidas, me ensinaram o sentido da vida, da simplicidade e do amor.

A toda família Matos, Mariano e amigos que me incentivavam continuar nos momentos de fraqueza que pensei em desistir.

Apesar da ausência terrena, meu tio e melhor amigo Francisco Milton Mariano da Silva (*In memorian*), o qual acreditou em mim e na minha capacidade, meu eterno tio Chico, meu amor e carinho eterno.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Adilson e Celia, pelo amor, incentivo e apoio incondicional, vocês são o que tenho de mais importante na vida. Mamãe, seu cuidado e dedicação foi que deram a esperança para seguir. Papai, sua presença significou segurança e certeza que nunca estarei sozinha na minha caminhada. Aos meus avós Anísio Mariano, Laudemira Ferreira, José Leodério (*In memoriam*) e Maria Antônia (*In memoriam*), pelas doces lembranças da infância.

A meus irmãos Flavio, Wellington, Suzana e Adriano pelo carinho, cuidado, amor, por me ajudarem e incentivarem para que eu chegasse até aqui, não medindo esforços ao longo desses anos e que nos momentos de minha ausência, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da dedicação.

A minha cunhada amiga Elisiane, que deu a minha família, nossos maiores tesouros, Maria Beatriz e Joaquim, que me fizeram aprender o verdadeiro significado do amor incondicional.

A Eliana Duarte Cardoso, pelo suporte no tempo que lhe coube, pelas suas correções, incentivos, confiança, carinho. Obrigada por acreditar em mim, a levarei por toda vida como exemplo.

Ao professor Flávio Binotti, por todos ensinamentos.

À Adriana Hernandes Pinto, pela amizade, pelos conselhos e por todos os momentos de alegria e tristeza que enfrentamos juntas desde o início dando apoio, oferecendo o ombro amigo.

As companheiras de República Socazanu ao longo destes quatro anos e meio, Dinho, Hellen, Vivi, Mari, Carol, Drê, Gabi e aos agregados e irmãos Mateus,

Amandinha, “Chitão”, Day, “Borbo”, “Neguin”, Andrézão, vocês foram minha segunda família, obrigada pela paciência e carinho, amo vocês!

Aos melhores amigos Dani, Regi, Pâmela e Almir que não esqueci por um minuto sequer caminhada.

Ao amigo Douglas e toda a sua família que durante esses anos me incentivaram e me permitiram estar próximo a um ambiente tão aconchegante e familiar, não deixando com que eu perdesse minhas raízes, me orientando e apoiando.

A toda a sala, que apesar de algumas discussões, foram essenciais na minha formação acadêmica e pessoal. Em especial os amigos, Michel e Eliamara, que me ajudaram e que levarei por toda vida, com o sentimento de irmãos na amizade, que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-UUC, seu corpo docente, direção e administração, pela oportunidade de fazer parte desta história, em especial, Ana Carolina Alves, como coordenadora e professora que ao longo de todos estes anos me incentivou e ajudou.

Sumário

INTRODUÇÃO	3
MATERIAL E MÉTODOS	5
RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
CONCLUSÕES	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
APÊNDICES	16
Figuras	16

RESUMO

Técnicas eficientes para produção de mudas para projetos paisagísticos têm sido consideradas relevantes, visto que algumas espécies podem ter dificuldade de apresentarem a regeneração de raízes, impedindo a produção de mudas de qualidade e com uniformidade. Neste trabalho objetivou-se estudar o efeito de dois ambientes de cultivo com diferentes níveis de sombreamento e o uso de diferentes reguladores de crescimento no enraizamento e na formação inicial de mudas de *Duranta repens* L. O trabalho foi desenvolvido na área experimental, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia, no ano de 2015. Os reguladores de crescimento utilizados foram água - controle, auxina a 1000 ppm, citocinina a 1000 ppm, auxina a 1000 ppm + citocinina a 1000 ppm e auxina a 1000 ppm + citocinina a 1 ppm via foliar, com 4 repetições de 10 estacas, e dois ambientes de cultivo (tela de sombreamento de 18 e 35%) que foram avaliados pela análise de grupos de experimentos. Foram avaliados o enraizamento das estacas e o crescimento das mudas de pingo-de-ouro. Após a realização do trabalho foi observado que não é necessária a aplicação dos reguladores de crescimento testados, para a produção de mudas de pingo-de-ouro e, para um maior número de estacas com raiz recomenda-se o ambiente com nível de sombreamento de 35%.

Palavras-chave: *Duranta repens* L, estaquia, enraizamento de estacas, regulador de crescimento, telado.

ABSTRACT

Efficient techniques for the production of seedlings for landscaping projects have been considered relevant, since some species may find it difficult to present the regeneration of roots, preventing the production of quality and uniformity seedlings. This work aimed to study the effect of two cultivation environments with different levels of shading and the use of different solutions in the initial rooting and forming *Duranta repens* L. Seedlings. The study was conducted in the experimental area of Mato State University Grosso do Sul, University Drive Cassilândia in 2015. Growth regulators used were water – control, auxin 1000 ppm, cytokinin 1000 ppm, auxin 1000 ppm + cytokinin 1000 ppm and auxin 1000 ppm + cytokinin 1 ppm foliar, with 4 replications of 10 poles, and two cultivation environments (shading screen of 18 and 35%) that were evaluated by analysis of groups of experiments. They evaluated the rooting of cuttings and the growth of drop-of-gold seedlings. After completion of the work, observed that it is not necessary to apply the tested growth regulators, for production of iota-of-thumb seedlings and for an increased number of cuttings to root recommended to the environment with shading level 35 %.

Key words: *Duranta repens* L, cuttings, cuttings rooting, plant growth regulator, screen house.

INTRODUÇÃO

O cultivo de plantas ornamentais tem crescido no país em função do aumento do consumo por parte da população, acarretando em ganho expressivo para a economia brasileira. Pela sua diversidade de regiões e condições edafoclimáticas, o Brasil possui a capacidade de promover o agronegócio de diferentes flores e plantas ornamentais, que contribuirão para atender este mercado consumidor. Dentre as plantas ornamentais disponíveis, a *Duranta repens* L., conhecida por pingo-de-ouro, violeteira dourada ou durante, tem feito parte do nosso cotidiano devido ao fácil cultivo e, principalmente, com o intuito de se utilizar para criação de diversas formas arquitetônicas.

A propagação vegetativa é uma das formas utilizadas para multiplicação das plantas, através da utilização de partes da planta mãe, como no caso de um ramo ou uma folha com o intuito de favorecer o crescimento e desenvolvimento de uma nova planta idêntica a matriz, através da regeneração dos tecidos e emissão de novas raízes. Dentre as diferentes formas, a estaquia tem sido um dos métodos mais utilizados por possui maior viabilidade para produção de clones e o estabelecimento da cultura. Para Barbosa (2003), existem plantas que só podem ser multiplicadas por este método, por produzirem sementes pouco férteis ou porque raramente produzem sementes, tornando-se inviáveis pelo alto custo de produção, como o crisântemo. Outras técnicas que visem a obtenção de mudas mais rapidamente e de forma uniforme é a utilização de reguladores de crescimento.

Os reguladores de crescimento são mensageiros químicos utilizados em pequenas quantidades, que possuem ou não efeito estimulatório e/ou inibitório, com capacidade de transportar informações de célula a célula e interferirem no crescimento e desenvolvimento das plantas. As classes das Auxinas e da Citocininas estão entre as principais classes de fitormônios, sendo a primeira representada fortemente pelo ácido

indol acético, que é capaz de influenciar vários processos na planta, como, por exemplo, na promoção da formação de raízes laterais em superfícies cortadas de caules, conforme relatam Amaral et al. (2012) em estacas de *Duranta repens* L., Vernier e Cardoso (2013) em estacas de frutíferas e *Duranta repens* L e Souza et al. (2016) em estacas de pinhão-manso. A classe da citocinina possui a cinetina como umas das principais moléculas e, conforme Taiz e Zeiger (2013), uma das ações é estimular a divisão celular e diferenciação na presença de auxinas e a capacidade de promover a formação de parte aérea ou raízes, como relatado no trabalho realizado por Wróblewska (2013) em estacas de *Gaura lindheimeri*, utilizando a benziladenina.

Para a obtenção de novas plantas através de mudas, devem-se levar em consideração as técnicas utilizadas, para que se tenha uniformidade e um bom desempenho inicial das mesmas. A etapa de produção de mudas é fase fundamental e o tipo de ambiente protegido contribui para obtenção de plantas com elevada qualidade, para garantir o sucesso no desenvolvimento a campo (COSTA et al., 2015; COSTA et al., 2009), pois agrega vigor às mudas e, conseqüentemente, melhor adaptação e pegamento a campo, como na produção de mudas de berinjela (COSTA et al., 2011). O sombreamento pode auxiliar na redução de radiação solar, diminuindo temperatura e controlando assim o ambiente na casa de vegetação, melhorando o desenvolvimento das mudas (PURQUERIO; TIVELLI, 2016; SANTOS et al.; 2010).

Neste trabalho objetivou-se estudar o efeito de dois ambientes de cultivo com diferentes níveis de sombreamento e o uso de diferentes reguladores de crescimento no enraizamento e na formação inicial de mudas de *Duranta repens* L.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação de setembro a dezembro de 2015, na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia (UEMS/UUC), localizada em altitude de 516 m, longitude de $-51^{\circ} 44' 03''$ e latitude de $-19^{\circ} 06' 48''$ (estação automática CASSILANDIA-A742). O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é tropical com estação seca. No trabalho foram utilizadas estacas de pingo-de-ouro (*Durante repens* L.) para a produção das mudas.

Os reguladores de crescimento utilizados foram água - controle, auxina a 1000 ppm, citocinina a 1000 ppm, auxina a 1000 ppm + citocinina a 1000 ppm e auxina a 1000 ppm + citocinina a 1 ppm via foliar, com 4 repetições de 10 estacas, e dois ambientes de cultivo (tela de sombreamento de 18 e 35%) que foram avaliados pela análise de grupos de experimento.

Os ambientes de cultivo foram caracterizados como viveiros telados, com estrutura em eucalipto e medidas de 5,0 x 5,0 x 2,5 m (comprimento x largura x altura) e cobertura e lateral de telas com malhas para 18 (Figura 3- apêndice) e 35 % (Figura 2- apêndice) de sombreamento (Sombrite®). Foram coletados, no período que compreende o experimento e dentro de cada ambiente, a radiação fotossinteticamente ativa (RFA) ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), a umidade relativa (%) e a temperatura ($^{\circ}\text{C}$) (Figura 1). A RFA foi coletada com o auxílio do piranômetro MP-200 (Pyranometer Separate Sensor with Handheld Meter), marca Apogee e, a temperatura e a umidade foram coletadas utilizando-se de um Termo-higrometro Digital.

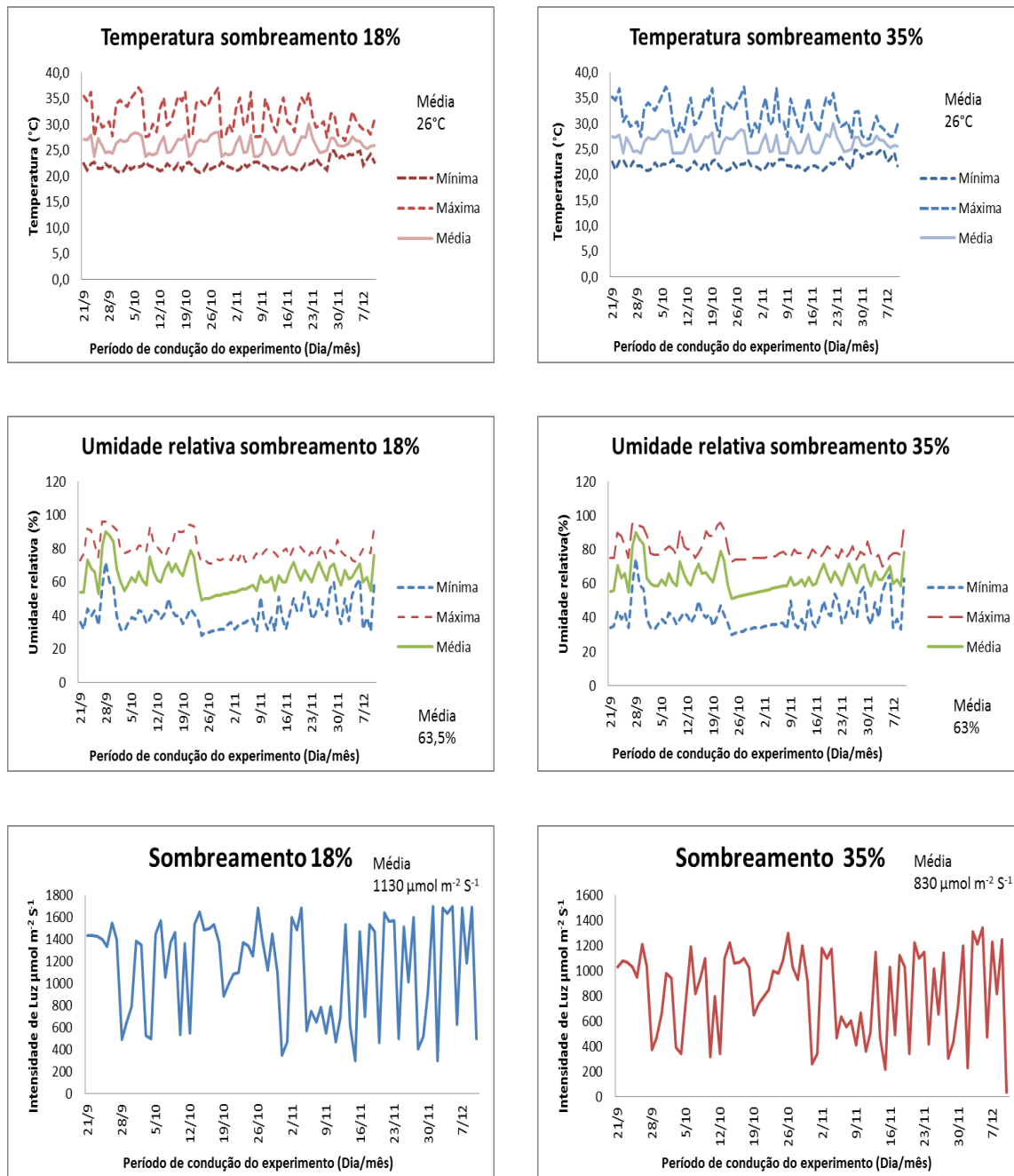


Figura 1. Temperatura e Umidade relativa do ar máxima, mínima e média e, radiação fotossinteticamente ativa (intensidade de luz em $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) dos ambientes de cultivo com níveis de sombreamento de 18% (A) e 35% (B).

O preparo dos reguladores de crescimento auxina e de citocinina foram realizados pesando-se um grama do reagente ácido indolbutírico (IBA) para a auxina e um grama do reagente Benzil amino purina-6 diluído para a citocinina com gotas de hidróxido de

potássio a 2%. Os volumes das soluções foram completados para 1000 mL com água deionizada, obtendo soluções a 1000 ppm. Para a citocinina em aplicação foliar, o preparo foi semelhante, porém foi diluído um miligrama de reagente e o volume foi completado para 1000 mL com água deionizada (1 ppm) (Figura 8- apêndice).

As estacas foram coletadas no campus da UEMS/UUC em setembro de 2015, com o auxílio de uma tesoura de poda manual (Figura 4- apêndice). As mesmas foram padronizadas com 30 cm de comprimento e esterilizadas em água sanitária na concentração de 0,5% por 8 minutos. Posteriormente, as estacas foram lavadas em água corrente (deionizada) e colocadas sobre papel pardo limpo, para retirar o excesso de água. Em seguida, as estacas foram separadas, conforme os tratamentos propostos, e imersas até seis centímetros da base nas soluções, por um período de 15 minutos (CARVALHO et al., 2006) (Figura 5 - apêndice). Após, dez centímetros da base foram enterrados em um substrato composto por uma mistura de 50% de vermiculita fina + 50% de esterco bovino e material do rumem curtidos (Tabela 1), em vaso de 15 litros e levadas aos seus respectivos ambientes de cultivo (18 ou 35% de sombreamento) (Figura 6- apêndice). Após serem enterradas, as estacas foram identificadas, com numeração de 1 a 10 (Figura 7- apêndice).

A aplicação de citocinina foliar foi realizada por duas vezes, aos 47 e 62 dias após a implantação do experimento (AIE), quando as estacas já se apresentavam com folhas, utilizando-se 50 mL da solução em um borrifador manual, para cada repetição, no início da manhã (Figura 9- apêndice). A irrigação foi realizada diariamente de forma manual com auxílio de irrigador, no período da manhã e no final da tarde.

TABELA 1. Resultados da análise química do esterco bovino curtido.

N	P₂O₅	K₂O	Ca	Mg	S	U-65°C	MO	C
-----** porcentagem (ao natural) -----								
1,2	0,6	0,3	0,6	0,1	0,2	30,0	25,0	14,0
Na	B	Cu	Fe	Mn	Zn	C/N	pH	
-----**mg kg ⁻¹ (ao natural) -----							-----**ao natural-----	
966	---	8	2765	113	90	12/1	-	5,1

**ao natural: sem passar por transformações quanto a sua umidade, temperatura, textura.

Aos 80 dias AIE, as estacas foram retiradas cuidadosamente dos vasos (Figura 10- apêndice) para realização das seguintes avaliações: número de brotos por estaca, número de folhas por estaca, comprimento de raiz por estaca (cm), número de raiz por estaca, porcentagem de estacas sem raízes, porcentagem de estacas com indução de primórdio radicular de um mm (mm), porcentagem de estacas vivas, porcentagem de estacas mortas, fitomassas secas da raiz (g), das folhas (g) e do caule (g). Para a obtenção das fitomassas secas, cada parte das plântulas foi submetida à estufa de circulação forçada de ar, a uma temperatura de 65°C, durante 72 horas (Figuras 11, 12 e 13- apêndice).

Todos os dados foram avaliados através da análise de variância pelo teste F e para comparação das médias para os reguladores de crescimento utilizou-se Tukey a 5% de probabilidade. Os ambientes foram avaliados pela análise de grupos de experimento. Com exceção da fitomassa seca da raiz, todos os demais dados foram submetidos a transformação segundo $\log(x + 100)$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontram-se os desdobramentos dos parâmetros estudados para as variáveis comprimento de raiz, número de raízes e número de folhas. Ao analisar os diferentes reguladores de crescimento, notou-se uma diferença entre os níveis de sombreamento de 18 e 35% para o comprimento de raiz e o número de folhas, com os reguladores de crescimento auxina+citocinina e auxina+citocinina em aplicação foliar obtendo médias superiores as demais, no ambiente de 35% de sombreamento. Para

número de raízes por estaca, o controle e a aplicação de auxina tiveram as maiores médias com nível de sombreamento de 18%, diferindo-se dos demais tratamentos.

TABELA 2. Desdobramento da análise de variância do comprimento de raiz (CR), número de raízes (NR) e número de folhas (NF) por estacas, em função dos diferentes reguladores de crescimento e níveis de sombreamento. Cassilândia, 2015.

Reguladores de crescimento	Níveis de sombreamento							
	18%		35%		18%		35%	
	CR		NR		NF			
	cm							
CONTROLE	^M 7,45 Aa	7,00 Aa	11 Aa	4 Ba	89 Aa	96 Aa		
AUXINA	8,12 Aa	6,97 Aa	8 Aa	3 Ba	107 Aab	104 Aa		
CITOCININA	3,11 Aab	3,22 Aa	3 Ab	2 Aa	41 Aabc	55 Aa		
AUX+CIT	1,20 Bb	6,66 Aa	1 Ab	5 Aa	14 Bbc	106 Aa		
AUX+ CIT FOL	3,46 Bab	8,84 Aa	2 Ab	4 Aa	36 Bc	113 Aa		
C.V.(%)	0,46		0,40		3,09			

^MMédias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas e letras minúsculas diferentes na coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. AUX =auxina, CITO = citocinina, CITO FOL = citocinina via foliar.

De acordo com Vignolo et al. (2014), a variação no número e comprimento de raízes pode ser sinônimo da concentração de açúcares e hormônios nas estacas de amoreira preta; entretanto Antunes (2002), afirma que ocorrem maiores comprimentos de raiz com a concentração mais elevada de auxina em amoreira preta. Andersen (1986) evidencia em seu trabalho com espécies lenhosas, que para o sucesso desses fatores, é indispensável controlar as condições de temperatura e umidade onde as estacas permanecem (Tabela 2).

Ao avaliar os níveis de sombreamento em ambiente de cultivo com 18 %, verificou-se que o crescimento da raiz foi maior ao se utilizar o controle e a auxina, em relação a auxina + citocinina, porém não se diferindo dos reguladores de crescimento citocinina e auxina + citocinina foliar; o número de raízes foram maiores ao se utilizarem o controle e a solução de auxina e, o maior número de folhas ao se utilizarem os reguladores de crescimento compostos por auxina, citocinina e o controle. Para ambientes de cultivo com nível de sombreamento de 35%, verificou-se que, para o crescimento de raiz, o número de

raízes e de folhas não houve diferença quanto aos reguladores de crescimento utilizados (Tabela 2).

Na Tabela 3 estão os desdobramentos para as interações significativas dos parâmetros estudados, para as variáveis porcentagens de estacas vivas, mortas e com indução de primórdio radicular. Em relação aos ambientes de cultivo com diferentes níveis de sombreamento, para porcentagem de estacas vivas, os reguladores compostos por auxina+citocinina e auxina+citocinina foliar apresentaram maiores médias em ambientes de cultivo com 35% de sombreamento. Os demais reguladores não tiveram interferência na sobrevivência das estacas nos dois ambientes de cultivo. Para o ambiente de cultivo com nível de sombreamento de 18%, a testemunha apresentou uma maior média de estacas vivas, quando comparada a aplicação da solução composta por auxina+citocinina, não se diferenciando das demais. No ambiente de 35% não houve interferência dos reguladores de crescimento na sobrevivência das estacas.

TABELA 3. Desdobramento da análise de variância para a porcentagem de estacas vivas, porcentagem de estacas mortas e estacas com indução de primórdio radicular, em função dos diferentes reguladores de crescimento e níveis de sombreamento. Cassilândia, 2015.

Reguladores de crescimento	Níveis de sombreamento							
	18%		35%		18%		35%	
	Estacas vivas		Estacas Mortas		¹ Estacas com indução			
	----- % -----							
CONTROLE	59 Aa	48 Aa	41 Ab	52 Aa	52 Aa	46 Aa		
AUXINA	53 Aab	60 Aa	47 Aab	40 Aa	52 Aa	66 Aa		
CITOCININA	43 Aab	60 Aa	57 Aab	40 Aa	42 Aa	46 Aa		
AUX+CIT	20 Bb	65 Aa	80 Aa	35 Ba	20 Ba	60 Aa		
AUX+ CIT FOL	28 Bab	65 Aa	72 Aab	35 Ba	64 Aa	27 Ba		
C.V.(%)	2,47		2,49		2,47			

^MMédias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas e letras minúsculas diferentes na coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. AUX =auxina, CITO = citocinina, CITO FOL = citocinina via foliar. 1 = estacas com indução de primórdio radicular de pelo menos um milímetro.

Para as porcentagens de estacas mortas (Tabela 3), as combinações de reguladores de crescimento auxina+citocinina e auxina+citocinina via foliar, apresentaram maiores médias no ambiente de cultivo de 18%. Este dado corrobora com a porcentagem de sementes vivas, que apresentaram menores médias nesta mesma combinação de

reguladores de crescimento, para o mesmo ambiente de cultivo (18%). Portanto, as porcentagens de estacas vivas foram maiores em ambiente de cultivo com nível de sombreamento de 35%, em relação ao ambiente com 18%, coma combinação da auxina+citocina ou auxina+citocinina via foliar. Para ambiente de cultivo com nível de sombreamento de 18%, a aplicação da combinação de auxina + citocinina apresentaram maiores porcentagens de estacas mortas, em relação a testemunha; já no ambiente de 35%, não houve interferências dos diferentes reguladores de crescimento na mortalidade das estacas.

Os reguladores de crescimento compostos pela mistura de auxina+citocinina e auxina+citocinina via foliar influenciaram na porcentagem de estacas com indução de primórdio radicular, quando comparados os dois ambientes de cultivo. A imersão das estacas em regulador auxina+citocinina proporciona maiores porcentagens média em ambiente de cultivo com nível de sombreamento de 35%, em relação ao de 18%. Já a submissão das mesmas nos reguladores compostos pela mistura de auxina+citocinina foliar, gera melhores porcentagens de estacas com indução de primórdio radicular em ambiente de cultivo com 18% de sombreamento. Nos dois ambientes de cultivos testados, os reguladores de crescimento não interferem na porcentagem de primórdios foliares (Tabela 3).

Ocorreram desdobramentos dos fatores estudados para as variáveis número de brotos, fitomassas seca de folhas e do caule (Tabela 4). Para o número de brotos não houve diferença entre as variáveis estudadas. Em relação a fitomassas seca das folhas, verificou-se que ao se utilizar auxina+citocinina, o ambiente de cultivo com nível de sombreamento de 35% obteve maior média quando comparado com o ambiente de 18%. Em ambiente de cultivo de 18% de nível de sombreamento, a aplicação do regulador de crescimento auxina promoveu uma maior fitomassa, não diferindo, apenas, da aplicação

da mistura de auxina+citocinina; já no ambiente com 35% de sombreamento, não houve diferenças para os reguladores de crescimento testados (Tabela 4).

TABELA 4. Desdobramento da análise de variância de número de brotos, fitomassas seca das folhas e do caule, em função dos diferentes reguladores de crescimento e níveis de sombreamento. Cassilândia, 2015.

Reguladores de crescimento	Níveis de sombreamento					
	18%	35%	18%	35%	18%	35%
	Número de brotos		Fitomassa seca das folhas		Fitomassa seca do caule	
			----- g / estaca ⁻¹ -----			
CONTROLE	8 Aa	6 Aa	5,66 Aab	4,54 Aa	6,94 Aa	5,00
AUXINA	7 Aa	6 Aa	6,73 Aa	6,31 Aa	6,19 Aa	6,09
CITOCININA	6 Aa	5 Aa	2,36 Aab	2,82 Aa	8,37 Aa	9,75
AUX+CIT	3 Aa	6 Aa	0,51 Bb	6,03 Aa	3,34 Ba	8,33
AUX+ CIT FOL	4 Aa	7 Aa	3,41 Aab	7,71 Aa	3,94 Aa	7,85
C.V.(%)	0,43		0,38		0,49	

^MMédias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas e letras minúsculas diferentes na coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. AUX =auxina, CITO = citocinina, CITO FOL = citocinina via foliar.

Para a fitomassas secas do caule, notou-se que ocorreram maiores médias ao se aplicar a mistura de reguladores auxina+citocinina em ambiente de cultivo com 35% de nível de sombreamento, em relação ao ambiente de 18%. Os níveis de sombreamento não interferiram nas fitomassas independente dos reguladores de crescimento utilizados. Varela e Santos (1992), relaciona a tendência no aumento da fitomassas seca com o aumento do sombreamento na produção de mudas de Angelim-pedra. De acordo com Campos e Uchida (2002), maior nível de sombreamento pode favorecer o crescimento da parte aérea de espécies amazônicas em períodos de alta intensidade de luz (Tabela 4).

Na tabela 5 constam as médias das variáveis porcentagem de estacas sem raiz e fitomassas seca da raiz. Se verificou que os diferentes reguladores de crescimento não interferiram nas variáveis testadas, entretanto, o ambiente de cultivo com nível de sombreamento de 18% apresentou média superior de porcentagem de estacas sem raiz, quando comparada com o ambiente de cultivo com nível de sombreamento de 35%. Para fitomassas seca da raiz não houve diferença entre os ambientes de cultivos testados.

TABELA 5. Porcentagem de estacas sem raiz e fitomassa seca da raiz, em função das diferentes reguladores de crescimento e níveis de sombreamento. Cassilândia, 2015.

	Estacas sem raiz	Fitomassa seca da raiz
	----- % -----	g / estaca⁻¹
Reguladores de crescimento		
TESTEMUNHA	^M 50 A	0,19 A
AUXINA	44 A	0,28 A
CITOCININA	51 A	0,05 A
AUX+CIT	59 A	0,10 A
AUX+ CIT FOL	52 A	0,16 A
Ambiente		
18%	60 A	0,17 A
35%	43 B	0,14 A
C.V.(%)	2,45	90, 81

^MMédias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. AUX =auxina, CITO = citocinina, CITO FOL = citocinina via foliar.

CONCLUSÕES

Conforme as condições em que o presente trabalho foi conduzido, permitem-se as seguintes conclusões:

Não é necessária a aplicação dos reguladores de crescimento testados, para a produção de mudas de Pingo-de-ouro.

Para um maior número de estacas com raiz recomenda-se o ambiente com nível de sombreamento de 35%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, G. C.; BRITO, L. P. S.; AVELINO, R. C.; SILVA JÚNIOR, J. V.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z.; CAVALCANTE, I. H. L. Produção de mudas de *Duranta repens* L. pelo processo de estaquia. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n.1, p. 134-142, 2012.

ANDERSEN, A.S. Environmental influences on adventitious rooting in cuttings of non-woody species. In: JACKSON, M.B. **New root formation in plants and cuttings**. London: M. Nijhoff, p.223-254. 1986.

ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 32, n. 1, p. 151-158. 2002.

BARBOSA, J. G. **Crisântemo: produção de mudas - cultivo para corte de flor - cultivo em vaso - cultivo hidropônico**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2003.

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

CARVALHO, J. M. F. C.; ANDRADE, F. P. de; FURTADO, C. M.; CASTRO, J. P de; VIDAL, M. S.; SANTOS, J. W. dos. **Enraizamento de estacas do algodoeiro arbóreo em condições ex vitro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 3 p. (Embrapa Algodão. Comunicado Técnico, 275). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPA/18369/1/COMTEC275.pdf>>. Acesso em 05 out 3015.

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**. v. 22, n. 3, p. 416-425, 2015.

COSTA, E.; DURANTE, L. G. Y.; NAGEL, P. L.; FERREIRA, C. R.; SANTOS, A. Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 42, n. 4, p. 1017-1025, 2011.

COSTA, E.; SANTOS, L.C.R.; VIEIRA, L.C.R. Produção de mudas de mamoeiro utilizando diferentes substratos, ambientes de cultivo e recipientes. **Revista Engenharia agrícola**. v. 29, n.4,p. 528- 537, 2009.

NEVES, M. F.; PINTO, M. J. A. **Mapeamento e Quantificação da Cadeia de Flores e Plantas Ornamentais do Brasil**. São Paulo: OCESP, 2015. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=248>>. Acesso em: 10 de junho de 2016.

PURQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W. **Manejo do ambiente em cultivo protegido**. Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Centro de Horticultura, Campinas – SP, 2016. Disponível em <http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/58.pdf> Acesso em: 12/06/2016.

SANTOS, L. L.; SEABRA JUNIOR, S.; NUNES, M. C. M. Luminosidade, temperatura do ar e do solo em Ambientes de cultivo protegido. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, MT, v.8, n.1, p.83- 93, 2010.

SOUZA, L. H.; CALANDRELLI, L. L.; GONZALES, J. L. S. Efeito do extrato aquoso de tubérculos de *Cyperus rotundus* L. na propagação por estaquia *Jatropha curcas* L. **Revista de Investigaciones Altoandinas**. v. 18, n. 1, p. 9-18, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2013.

VARELA, V. P.; SANTOS, J. Influência do sombreamento na produção de mudas de angelim pedra (*Dinizia excelsa* Ducke). **Acta Amazônica**, Manaus, AM, v. 22, n. 3, p. 407-411, 1992.

VERNIER, R. M.; CARDOSO, S. B. Influência do ácido indol-butírico no enraizamento de estacas em espécies frutíferas e ornamentais. **Revista Eletrônica de Educação e Ciência**. V. 3, n. 2, 2013.

VIGNOLO, G. K.; PICOLOTTO, L.; GONÇALVES, A.M.; PEREIRA, I.S.; ANTUNES, L.E.C. Presença de folhas no enraizamento de estacas de amoreira-preta. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 44, n. 3, p. 467-472, 2014.

WHÓBLEWSKA, K. Benzyladenine effect on rooting and axillary shoot outgrowth of *Gaura lindheimeri* Engelm. A. Gray cuttings. **Acta Scientiarum Polonorum**. Pol., Hortorum Cultus, v.12, n.3, p.127-136, 2013.

APÊNDICES

Figuras



Figura 2. Sombreamento de 35%.



Figura 3. Sombreamento de 18%.



Figura 4. Coleta das estacas com auxílio de tesoura de poda.



Figura 5. Imersão das estacas em cada solução.



Figura 6. Disposição das estacas nos vasos.



Figura 7. Identificação das estacas dispostas nos vasos.



Figura 8. Preparo da citocinina para aplicação foliar.



Figura 9. Aplicação de citocinina foliar.



Figura 10. Estacas depois de retirada dos vasos para avaliações.



Figura 11. Pesagem de matéria fresca da parte aérea.



Figura 12. Estufa de circulação de ar forçado.



Figura 13. Pesagem de matéria seca da parte aérea.