

## ***Luminosidade, recipiente e pó de micaxisto no crescimento de mudas de Dipteryx alata Vogel (FABACEAE)***

Com o avanço da fronteira agrícola na região centro-oeste do Brasil, espécies frutíferas nativas desta região, com potencial de exploração sustentada em curto e médio prazos, ainda são pouco exploradas, o que pode levá-las à extinção. Neste cenário, pesquisas que visem a propagação, estabelecimento, desenvolvimento e conservação dessas espécies devem ser incentivadas para utilização em estudos fitotécnicos, melhoramento genético, manutenção de bancos de germoplasma, diversificação de produtos, geração de renda, e sua introdução na cadeia produtiva, aumentando assim, a produção sustentável de mudas de frutas nativas na região Centro-Oeste. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do sombreamento, do tubo de linha e do pó de micaxisto, na produção de mudas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 12 tratamentos e 10 repetições em esquema fatorial  $3 \times 2 \times 2$  – três ambientes: 85% de sombra, 50% de sombra e a pleno sol; duas fontes de mineralização: composto de ureia + superfosfato simples + cloreto de potássio (NPK) e pó de micaxisto (PMX) e dois tipos de recipientes: tubete de polietileno rígido e carretéis plásticos (tubos de linha). Irradiância maior que 50% reduziu o desenvolvimento inicial das mudas. Pó de micaxisto em nada afetou as variáveis alométricas em *D. alata* ou durante os 120 dias após semente.

**Palavras-chave:** Baru; Frutas do Cerrado; Irradiância; Pó de Rocha; Recipiente.

## ***Luminosity, container and mica schist powder on seedling growth of Dipteryx alata Vogel (FABACEAE)***

With the advancement of the agricultural frontier in the Midwest region of Brazil, native fruit species of this region, with sustained exploitation potential in the short and medium term, are still little explored, which may lead them to extinction. In this scenario, research aimed at the propagation, establishment, development and conservation of these species should be encouraged for use in plant genetic studies, genetic improvement, maintenance of germplasm banks, product diversification, income generation, and their introduction into the production chain, increasing thus the sustainable production of native fruit seedlings in the Midwest region. The objective of this work was to evaluate the effect of shading, line tube and mica schist powder on seedling production. The experimental design was completely randomized, with 12 treatments and 10 replications in a  $3 \times 2 \times 2$  factorial scheme - three environments: 85% shade, 50% shade and full sun; two sources of mineralization: urea compound + simple superphosphate + potassium chloride (NPK) and mica schist powder (PMX) and two types of containers: rigid polyethylene tubing and plastic spools (line tubing). Irradiance greater than 50% reduced seedling initial development. Micaxist powder did not affect allometric variables in *D. alata* or during 120 days after sowing.


**Keywords:** Baru; Cerrado Fruits; Irradiance; Rock Dust; Container.

Topic: **Desenvolvimento, Sustentabilidade e Meio Ambiente**

Received: **10/08/2019**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Approved: **28/09/2019**

Tadeu Robson Melo Cavalcante   
Instituto Federal Goiano, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/4316441900003337>  
<http://orcid.org/0000-0003-4600-3808>  
[tadeucav@gmail.com](mailto:tadeucav@gmail.com)



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2019.005.0021

### **Referencing this:**

CAVALCANTE, T. R. M.. Luminosidade, recipiente e pó de micaxisto no crescimento de mudas de *Dipteryx alata* Vogel (FABACEAE). **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.5, p.243-249, 2019.  
DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.005.0021>

## INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior ecossistema brasileiro com uma biodiversidade comparável à da Floresta Amazônica (SILVA et al., 2001). Cabe lembrar que a exploração do Cerrado brasileiro teve início no século 17 com a vinda dos bandeirantes à região central do Brasil, e atualmente se encontra entre os ecossistemas mais ameaçados do mundo (OLIVEIRA FILHO et al., 2008).

Embora haja rápido avanço da fronteira agrícola, é possível a utilização a curto prazo das espécies vegetais nativas do cerrado, mesmo com os graves problemas como o crescimento lento e o grande desconhecimento por parte dos agricultores sobre as características e potencialidades de sua fitodiversidade. Aliado a este fato, a principal limitação para o melhor uso das espécies com potencial econômico no cerrado está na ausência de informações básicas sobre sua biologia, utilização agrônômica e florestal (RIBEIRO et al., 1996).

Segundo Aquino et al. (2007) na região do Cerrado, coexistem cerca de 11.000 espécies de plantas. No entanto, essa biodiversidade está ameaçada, pois nos últimos 50 anos o Cerrado tem perdido áreas nativas numa velocidade assustadora e se mantida essa taxa de desmatamento o bioma poderá desaparecer em 2030, ficando restrito às Unidades de Conservação. Esses mesmos autores ressaltam também que o desmatamento dessa região implica a perda de muitas espécies endêmicas e diversas delas valiosa para o Homem e a maioria ainda não foi devidamente investigada. Citam ainda que as espécies nativas são importantes também para a manutenção dos sistemas agrícolas, uma vez que mantem inimigos naturais de pragas, doenças e parentes silvestres de plantas cultivadas, entre outros.

Pereira et al. (2011) afirmam que práticas de preservação, conservação, plantio e manejo no cultivo de frutíferas nativas do cerrado, propiciam melhor aproveitamento dos recursos naturais na produção de espécies nativas para fins econômicos, industriais e ambientais, possibilitando a geração de renda, garantia do avanço econômico e a sustentabilidade. Assim, as frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil, além de serem fonte de alimento para a fauna, podem ser cultivadas para obtenção de renda em pequenas propriedades. Segundo Oliveira et al. (2011), a demanda por mudas de espécies nativas do Bioma Cerrado tem crescido nos últimos anos. Entretanto, pela falta de conhecimento de como produzi-las ou pela indisponibilidade de sementes, é difícil encontrá-las nos viveiros comerciais.

Dentre as frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil, o baru (*Dipteryx alata* Vogel), e o jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne), estão entre as espécies de elevado potencial de exploração sustentada em curto e médio prazos (COSTA et al., 2010). Ainda de acordo com estes pesquisadores, várias ações e necessidades de pesquisa devem ser realizadas com frutíferas nativas da região Centro-Oeste do Brasil, como estudos de propagação e plantio, práticas culturais, melhoramento, sistemas de produção e colheita. Destacam ainda que em se tratando de frutas nativas, geralmente são produzidas e comercializadas pelo pequeno agricultor e pelas comunidades locais. Assim, estratégias para divulgação dos resultados de pesquisa e treinamento de pessoal devem ser implementadas.

O fato dessas espécies serem potenciais geradoras de renda para o pequeno produtor se encontram

citadas recentemente por Martins et al. (2017) que destacam o baru como espécie promissora para exploração econômica devido aos seus múltiplos usos, como por exemplo para alimentação humana, forragem, madeira, medicinal e mel, além de ter potencial para ser aplicado a projetos que conciliem preservação dos recursos naturais, economia e sustentabilidade, pois permite uma renda extra para as pessoas na estação seca.

Do ponto de vista do desenvolvimento socioeconômico a pesquisa tecnológica e as melhorias nos padrões de produtividade dessas espécies são fundamentais para reduzir a pressão humana sobre a área remanescente de Cerrado (MARTINS et al., 2017). Assim, tendo em vista a necessidade de informações para produção de mudas, possibilitando sua exploração comercial, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do sombreamento, do tubo de linha e do pó de micaxisto, na produção de mudas de *Dipteryx alata*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esse experimento ocorreu no campus do Instituto Federal Goiano – Campus Avançado de Hidrolândia (16° 57' 43" S 49° 13' 44" O, e altitude 812 m) no período de 12 de out. de 2018 a 22 de fev. de 2019. O experimento foi conduzido em campo a pleno sol e sob ambiente coberto com telas sombrite de cor preta, com porcentagens de sombreamento de 50 e 85% de sombra (15% de luminosidade) irrigado por sistema de microaspersão aérea acionado duas vezes ao dia (às 10h e às 15h) durante 15 minutos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 12 tratamentos e 10 repetições em esquema fatorial 3 x 2 x 2 – três ambientes; duas fontes de mineralização: composto de Ureia + Superfosfato simples + Cloreto de potássio (NPK) e pó de micaxisto (PMX); dois tipos de recipientes: tubete de polietileno rígido e carretéis plásticos (tubos de linha). A mineralização com NPK foi 150 g de nitrogênio, 300 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 150 g de K<sub>2</sub>O por m<sup>3</sup> de substrato.

Frutos de baru (*D. alata*) foram coletados do solo, de plantas localizadas no município de Piracanjuba/GO, em 2017, e armazenados no laboratório de sementes do IFGoiano – Campus Avançado de Hidrolândia. Posteriormente as sementes foram extraídas dos frutos e semeadas em recipientes do tipo carretéis plásticos ou tubos de linhas (TL), de formato cônico com 6,25 cm de diâmetro interno superior, 3,25 cm de diâmetro interno inferior, altura de 17,4 cm, e capacidade volumétrica de 400 mL. Já os tubetes de polietileno rígido (TPR) com capacidade volumétrica de 300 mL, também apresentam forma cônica, contendo 8 estrias internas, salientes, longitudinais e equidistantes, 5,6 cm de diâmetro interno da abertura superior, 1,47 cm de diâmetro interno da abertura inferior e 20 cm de altura.

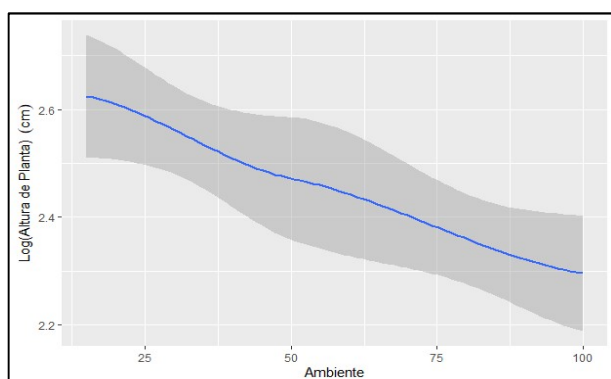
Para preenchimento dos recipientes foi utilizado substrato comercial Plant Ciclos Germinar CL150: substrato para plantas – Classe A. Reg. MAPA – EP MG Nº 91179-8, Reg. Produto MAPA MG 91179 10005-3. Densidade 60, pH 5,5 (+/- 0,5), CE 1,2 (+/- 0,6). Matérias prima: casca de pinus e eucalipto, fibra de coníferas, palha de arroz, turfa, fibra de coco, vermiculita, rocha calcária, superfosfato simples, superfosfato amoniado. A morfologia externa como altura, diâmetro de caule e número de folhas das plântulas foram observadas com a realização de fotografias e a biometria das raízes e caule foram obtidas com paquímetro digital e trena, aos 120 dias após o semeio.

Para caracterizar o crescimento das plantas foram determinadas as seguintes variáveis: diâmetro do caule (DC); altura de planta (AP); número de folhas (NF); comprimento de raiz (Compraz); qualidade de raiz (QRz); área foliar (AF); matéria seca de raiz (MSR); massa seca do caule (MSC); massa seca das folhas (MSF); massa seca da parte aérea (MSPA); matéria seca total (MST); razão de peso parte aérea e raiz (MSPA/MSR) e razão de peso foliar (MSF/MST).

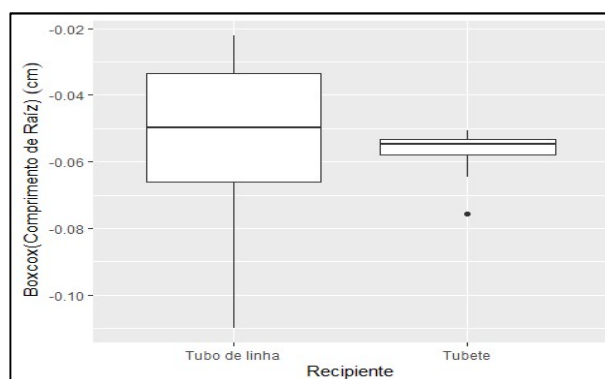
A variável qualidade de raiz foi analisada por meio de regressão logística, dado a sua natureza categórica e binária (0 – raiz normal e 1 - raiz enovelada). O método para análise dos dados foi o de polinômios ortogonais e o software usado para as análises estatísticas e elaboração dos gráficos foi o software livre e gratuito R.

## RESULTADOS

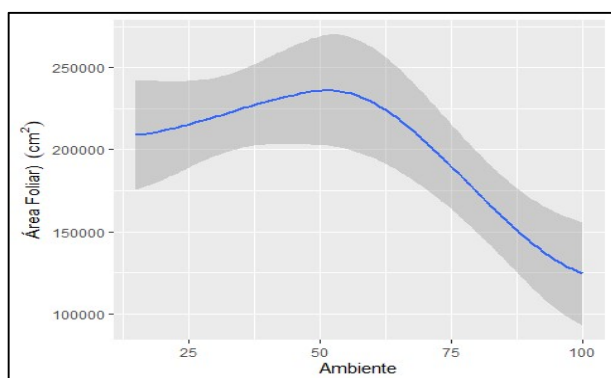
As análises estatísticas dos dados alométricos apresentaram significância ( $p < 0,05$ ) pelo teste F, para as variáveis: altura de planta, comprimento de raiz, área foliar, matéria seca de raiz, matéria seca do caule, matéria seca de folha, matéria seca da parte aérea e matéria seca total. Observou-se também, nas mudas de baru (*Dipteryx alata*) que a ocorrência de raiz com normais é 57,78 vezes mais provável do que sua não ocorrência, quando cultivadas em recipiente tubete.



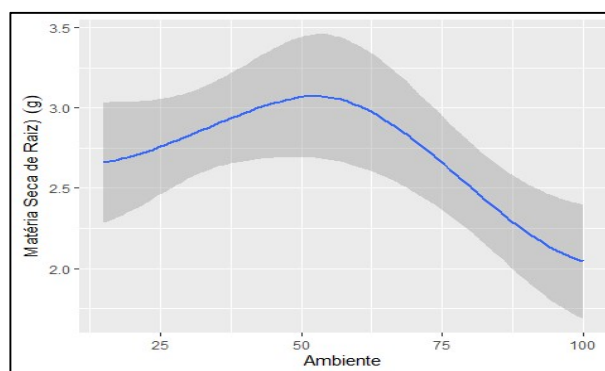
**Figura 1:** Efeito do nível de luminosidade na altura de mudas de baru (*Dipteryx alata*).  $\text{Log(Altura da Planta)} = 2,44915 - 0,13693 * \text{Ambiente}$   $R^2 = 0,2528$



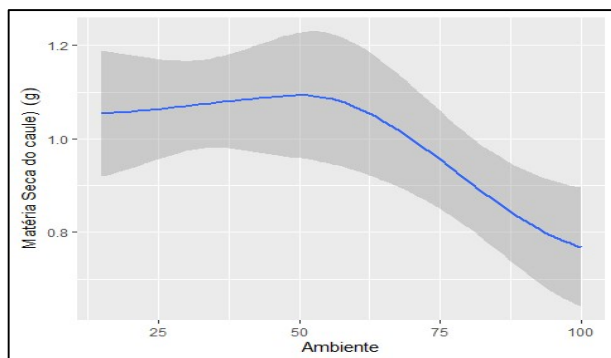
**Figura 2:** Boxplot dos dados do comprimento de raiz de mudas de baru (*Dipteryx alata*) em dois tipos de recipiente.



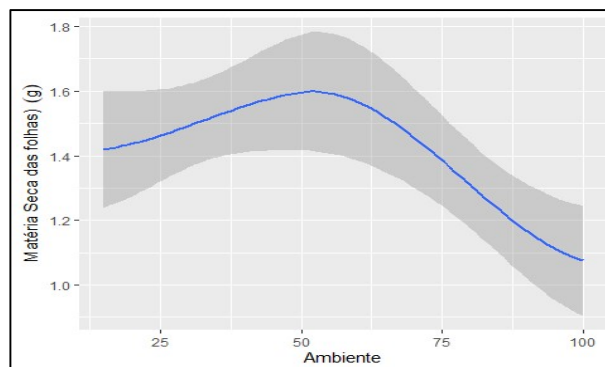
**Figura 3:** Comportamento da área foliar em mudas de baru (*Dipteryx alata*), em resposta ao nível de luminosidade do ambiente.  $\text{Área Foliar} = 232030 - 30627 * \text{Ambiente} - 43508 * \text{Ambiente}^2$   $R^2 = 0,3329$



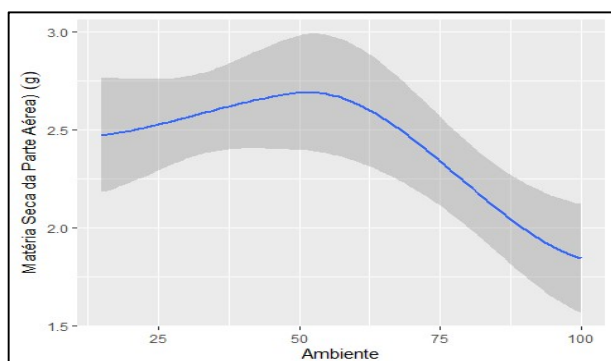
**Figura 4:** Comportamento da matéria seca de raiz em mudas de baru (*Dipteryx alata*), em resposta ao nível de luminosidade do ambiente.  $\text{Matéria Seca de Raiz} = 2,5772 - 0,2940 * \text{Ambiente}$   $R^2 = 0,1126$



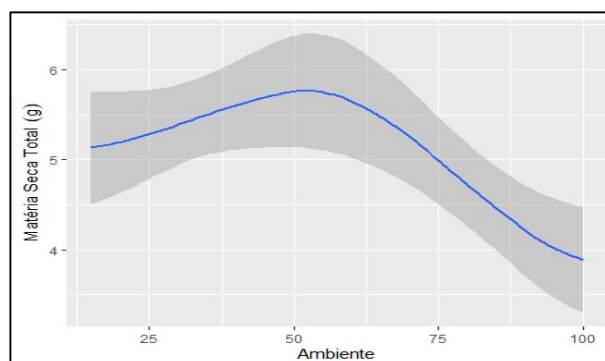
**Figura 5:** Comportamento da matéria seca do caule em mudas de baru (*Dipteryx alata*), em resposta ao nível de luminosidade do ambiente. Matéria Seca do caule =  $1,07811 - 0,10707 * \text{Ambiente}$   $R^2 = 0,2203$



**Figura 6:** Comportamento da matéria seca das folhas em mudas de baru (*Dipteryx alata*), em resposta ao nível de luminosidade do ambiente. Matéria Seca das folhas =  $1,35681 - 0,16151 * \text{Ambiente}$   $R^2 = 0,1426$



**Figura 7:** Comportamento da matéria seca da parte aérea em mudas de baru (*Dipteryx alata*), em resposta ao nível de luminosidade do ambiente. Matéria Seca da Parte Aérea =  $2,66045 - 0,22759 * \text{Ambiente} - 0,33431 * \text{Ambiente}^2$   $R^2 = 0,2682$



**Figura 8:** Comportamento da matéria seca total em mudas de baru (*Dipteryx alata*), em resposta ao nível de luminosidade do ambiente. Matéria Seca Total =  $5,7065 - 0,4363 * \text{Ambiente} - 0,8005 * \text{Ambiente}^2$   $R^2 = 0,2757$

## DISCUSSÃO

Dentre os fatores avaliados, o ambiente foi o que mais afetou as variáveis respostas. A altura de plantas apresentou significância ( $p < 0,05$ ) pelo teste F, demonstrando que há diferença entre altura de planta em função do nível de irradiância ao qual as plantas foram submetidas. Verifica-se ainda que o comportamento foi linear decrescente no sentido da maior irradiância, o que significa que quanto maior for a exposição das mudas de *D. alata*, a irradiância, até os 120 dias após o semeio, menor altura as mudas terão.

Embora Mota et al. (2012) tenham concluído que 50% de sombreamento, até os 125 dias de idade, proporcione maior altura de plântulas de *D. alata*, em seus próprios resultados o sombreamento de 70%, estatisticamente geraram o mesmo resultado para altura. Logo, ambos os níveis de sombreamento podem ser indicados para *D. alata*. Assim a pergunta que surge é: até que nível de sombreamento pode ser recomendado na fase inicial de formação das mudas (120 a 125 dias após o semeio) para *D. alata*?

Nesse contexto, um modelo que explique o comportamento da altura de *D. alata* sob diferentes níveis de sombreamento pode elucidar, ainda mais, os resultados já publicados. Desta maneira, a análise por meio de polinômios ortogonais, usada neste trabalho, demonstrou ser mais eficaz para compreensão do comportamento da altura de plântulas de *D. alata* em resposta ao nível de sombreamento pois, de acordo com Zimmermann (2014) ao trabalhar com fatores com mais de dois níveis, deve-se considerar se os fatores

são quantitativos ou qualitativos. Caso sejam quantitativos, o usual é o emprego dos contrastes para polinômios ortogonais de primeira ordem, segunda, etc..

Quanto ao efeito de recipiente no comprimento de raiz de *D. alata*, concluímos que o tubo de linha apresenta maior variabilidade comparado ao tubete ( $p < 0,05$ , pelo teste F) (Figura 2). Cabe ressaltar que apesar do layout semelhante entre os recipientes tubete e tubo de linha, há diferenças no tubo de linha tais como linhas internas perpendiculares ao comprimento do formato cônico e ausência de afunilamento na base. Tais características do tubo de linha contribuíram para que as raízes enovelassem na base do recipiente e continuassem a crescer, o que explica o maior comprimento das mesmas neste recipiente.

Fato esse não observado nas raízes das mudas cultivadas em tubete, devido a superfície lisa no interior do recipiente e ao afunilamento da base, que direciona a raiz para fora do recipiente fazendo com que as mesmas paralise o crescimento do ápice da raiz principal. Nota-se também a baixa variabilidade quanto ao comprimento de raiz das mudas de *D. alata* cultivadas em tubete, o que reflete em homogeneidade quanto ao comprimento das raízes.

Embora tenhamos detectado variabilidade para comprimento de raiz no tubo de linha, em 42,22 das vezes as raízes se apresentaram normais. Logo, o mesmo demonstra potencial para este fim. Assim, como não há registros do tubo de linha, um resíduo sólido, sendo utilizado como recipiente para produção de mudas, adaptações no mesmo devem ser testadas para aumentar as chances de obtenção de mudas com raízes normais neste recipiente alternativo.

Para área foliar, matéria seca de raiz, matéria seca do caule, matéria seca das folhas, matéria seca da parte aérea e matéria seca total, constatamos um comportamento de segunda ordem (Figuras 3 a 8). Dessa maneira se observou que para estas características citadas, o ponto ótimo é atingido com sombreamento de cerca de 52% e acima disto se inicia o declínio das características avaliadas. Já nos resultados de Mota et al. (2012), estatisticamente as variáveis área foliar, comprimento de raiz e matéria seca de mudas de *D. alata* aos 125 dias não diferem estatisticamente, o que revela que independente do sombreamento ser de 50%, 70% ou a pleno sol, os resultados para estas variáveis é o mesmo.

Porém, nós detectamos diferenças ( $p < 0,05$ ) pelo teste F, aos 120 dias após o semeio, e o modelo polinomial mostra claramente que há um decréscimo nos valores dessas variáveis no sentido da maior radiância. Diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) para altura de mudas de *D. alata* aos 120 dias após transplante, sob 50% de sombreamento, foram constatadas por Honório et al. (2019). Porém, a significância foi para recipientes de diferentes volumes sob 50% de sombreamento. Ajalla et al. (2012) encontraram efeito significativo ( $p < 0,05$ ) dos níveis de sombreamento na altura de mudas de *D. alata*, concluindo que mudas de baru apresentam melhor desenvolvimento em condições de 30% ou 50% de sombra, quantificando a altura da muda ao longo do tempo, dos 15 aos 195 dias após a emergência.

Esse resultado corrobora com o encontrado neste trabalho ao visualizarmos o modelo polinomial com dados coletados aos 120 dias após a emergência, pois fica evidenciado o crescimento da variável altura até 52% de sombreamento e seu decréscimo após este ponto. Assim, pelo método dos polinômios ortogonais (ZIMMERMANN, 2014), nota-se que a variável altura decresce linearmente a cada mudança de uma unidade

no ambiente no sentido da maior irradiância (Figura 1).

## CONCLUSÕES

Alta Irradiância prejudica o desenvolvimento inicial das mudas de *Dipteryx alata*. O tubo de linha, como recipiente alternativo para produção de mudas de *Dipteryx alata* precisa ser submetido a ajustes. Pó de micaxisto em nada afetou as variáveis alométricas em *Dipteryx alata* até 120 dias após sementeio. O método usado para análise estatística, bem como o desenho experimental, geram uma visão diferente sobre resultados oriundos de experimentos similares.

## REFERÊNCIAS

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

AQUINO, F. G.; AGUIAR, L. M. S.. Caracterização e conservação da biodiversidade do bioma cerrado. In: FALEIRO, F. G.; SOUZA, E. S.. **Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. p.138.

COSTA, T. S. A.; SILVA, D. B.; VIEIRA, R. F.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R.. Espécies de maior relevância para a região Centro-Oeste. In: VIEIRA, R. F.; COSTA, T. S. A.; SILVA, D. B.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R.. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. p.322.

HONÓRIO, A. B. M.; LOPES, M. B. S.; SIEBENEICHLER, S. C.; SOUZA, C. M.; LEAL, T. C. A. B.. Análise de crescimento e parâmetros fisiológicos em mudas de *Dipteryx alata* Vogel. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava, v.12, n.1, p.41-52, 2019.

MARTINS, B. A.; FERRAZ, A. C. O.; SCHMIDT, F. L.. Características físicas do fruto do baruzeiro visando a extração da amêndoa. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.38, n.4, p.1865-1874, 2017.

MOTA, L. H. S.; SCALON, S. P. Q.; HEINZ, R.. Sombreamento

na emergência de plântulas e no crescimento inicial de *Dipteryx alata* vog. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.22, n.3, p.423-431, 2012.

OLIVEIRA, M. C.; PEREIRA, D. J. S.; RIBEIRO, J. F.. **Viveiro e produção de mudas de algumas espécies arbóreas nativas do Cerrado**. 2 ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2011.

OLIVEIRA FILHO, E. C.; MEDEIROS, F. N. S.. Ocupação humana e preservação do ambiente: um paradoxo para o desenvolvimento sustentável. In: PARRON, L. M.; AGUIAR, L. M. M.; DUBOC, E.; OLIVEIRA-FILHO, E. C.; CAMARGO, A. J. A.; AQUINO, F. G.. **Cerrado: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. p.33-61.

PEREIRA, M. E.; PASQUALETO, A.. Desenvolvimento sustentável com ênfase em frutíferas do cerrado. **Estudos**, Goiânia, v.38, n.2, p.333-363, 2011.

RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. C. S.. Manutenção e recuperação da biodiversidade do bioma Cerrado: o uso de plantas nativas. p.10-14. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8. **Anais**. Planaltina: EMBRAPA, 1996. p.508.

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

ZIMMERMANN, F. J. P.. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. 2 ed. Brasília: EMBRAPA, 2014.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.