

## Ácido indolbutírico como indutor de enraizamento em estacas de pequi

<sup>1</sup> Rafael Reinaldo Pains de Deus, <sup>1</sup> Givago Coutinho, <sup>2</sup> Evaldo Tadeu de Melo

<sup>1</sup> Centro Universitário de Goiatuba, Rodovia, GO-320, s/n, Jardim Santa Paula, CEP 75600-000, Goiatuba, GO, Brasil: E-mails: dedeeusgtba@gmail.com, givago\_agro@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras, CEP 37200-900, Lavras, MG, Brasil. E-mail: evaldotadeumelo@hotmail.com

**Resumo:** Espécie típica do Cerrado brasileiro, o pequi vem ganhando notoriedade devido a sua versatilidade e sabor peculiar. Contudo, o pequi consumido no país ainda é predominantemente oriundo do extrativismo, sendo necessário o desenvolvimento de técnicas que viabilizem seu cultivo de forma sustentável. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade da propagação do pequi via estaquia mediante o uso de diferentes doses de ácido indolbutírico (AIB). O trabalho foi conduzido em delineamento com blocos casualizados, com quatro tratamentos (três doses de AIB: 2000, 4000, 6000 mg.L<sup>-1</sup> e controle, sem uso do AIB) com 5 repetições e 9 estacas por repetição, totalizando 180 estacas. As características analisadas foram: percentual de sobrevivência das estacas; percentual de estacas com calos e primórdios radiculares, sendo considerados aqueles com 1 mm de comprimento; número e comprimento de raízes, levando em conta raízes que apresentaram acima de 5 mm de comprimento e número de brotações. Os resultados foram submetidos ao teste F e em seguida foram submetidos à análise de regressão e a correlação linear de Pearson. Os resultados mostraram que as doses de AIB estudadas não foram eficientes na promoção do enraizamento de estacas de pequi. Contudo, à medida que ocorreu aumento nas doses de AIB, houve tendência linear no aumento das brotações nas estacas. O coeficiente de correlação apresentado entre as características número de brotações e sobrevivência de estacas foi de 0,2. Este resultado indica que o aumento no número de brotações influenciou positivamente no percentual de sobrevivência das estacas.

**Palavras chave:** *Caryocar brasiliense* Camb., Doses de AIB, Propagação Vegetativa.

### Indolbutyric acid as a rooting indicator in pequi piles

**Abstract:** A typical species of the Brazilian Cerrado, the pequi has gained notoriety due to its versatility and peculiar flavor. However, the pequi consumed in the country is still predominantly from extraction, and it is necessary to develop techniques that make its cultivation sustainable. Thus, the objective of this work was to evaluate the viability of the propagation of the pequi via cuttings using different doses of indolbutyric acid (IBA). The work was conducted in a randomized block design, with four treatments (three doses of IBA: 2000, 4000, 6000 mg.L<sup>-1</sup> and control, without the use of IBA) with 5 repetitions and 9 cuttings per repetition, totaling 180 cuttings. The characteristics analyzed were: percentage of stake marks; percentage of cuttings with corns and root roots, being considered 1 mm long; number and length of roots, taking into account similar roots above 5 mm in length and number of shoots. The results were submitted to the F test and then submitted to regression analysis and Pearson's linear correlation. The results showed that the studied IBA doses were not efficient in promoting the rooting of pequi cuttings. However, as there is an increase in IBA doses, there is a linear trend in the increase of shoots in cuttings. The correlation coefficient presented between the number of shoots and cuttings was 0.2. This result indicates that the increase in the number of shoots had a positive influence on the percentage of cuttings areas.

**Keyword:** *Caryocar brasiliense* Camb., AIB doses, Vegetative Propagation.

## Introdução

O Bioma Cerrado está presente em 11 dos 27 Estados brasileiros, incluindo o Distrito Federal e apresenta formações florestais e campestres. Esta última é a fisionomia mais comum com árvores e arbustos esparsos, sobre um tapete graminoso em que a Savana é a mais expressiva segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2019). O bioma Cerrado abriga mais de 11.000 espécies vegetais, das quais 4.400 são endêmicas (Medeiros, 2011). O Cerrado apresenta um grande potencial de espécies ainda subutilizadas por comunidades locais quer por desconhecimento científico ou mesmo pela falta de incentivos para sua comercialização (Agostini-Costa et al., 2010).

Dentre as espécies que ocorrem neste bioma está o pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) (Medeiros, 2011), pertencente à família Caryocaceae, família esta que possui apenas dois gêneros (*Caryocar* L. e *Anthodiscus* G. Mey) (Lopes et al., 2010). Nativo da região Centro-Oeste do Brasil, o pequi, assim como as demais frutíferas nativas desta região, se revestem de grande importância social, sendo utilizadas tradicionalmente pela população local. Entretanto, estas ainda não fazem parte do agronegócio brasileiro, devido a fatores socioculturais, a exploração extrativista, falta de tecnologia para produção em escala e desconhecimento de sua qualidade para utilização (Agostini-Costa et al., 2010).

Presente no cardápio da população da região, o pequi é rico em caroteno e em vitamina C (Almeida, 1998), o fruto consumido no país é advindo majoritariamente de produção extrativista e o cultivo desta espécie é ainda incipiente, pela falta de manutenção de programas de pesquisa em todo segmento de produção (Naves, Nascimento & Souza, 2010). Contudo Silva et al., (2012) afirmam que para uma eventual exploração sustentável do pequi no futuro, deve-se considerar limitações como a erosão genética, domesticação da espécie, complexidade das técnicas de propagação e inexistência de padrões de qualidade na comercialização. Assim, a propagação será um passo importante na busca pelo desenvolvimento da cultura no país.

Na propagação, as sementes do pequi apresentam taxa e velocidade de emergência

reduzidas que dificultam a propagação em viveiros, aumentando o custo de produção das mudas e, principalmente, prejudica o planejamento dos plantios definitivos (Silva & Leonel, 2017). Neste caso, devido à dormência apresentada pela semente do pequi, além da sua germinação lenta, é recomendada a semeadura indireta em sementeiras ao invés da semeadura direta em recipientes (Silva et al., 2001), trata-se de dormência devido a restrição que o endocarpo impõe a germinação, além de um outro tipo de dormência biológica da semente (Pereira et al., 2004). O primeiro tipo é um caso de dormência mecânica, contudo o segundo tipo ainda não está totalmente elucidado. Outro fato prejudicial à propagação por sementes é o fato de que os putâmens (caroços) que estiverem danificados por pragas (brocas), doenças (podridão-do-fruto) ou animais devem ser eliminados (Pereira et al., 2002). Além disso, a propagação sexuada tem sua utilização restrita em fruticultura, pois plantas propagadas dessa forma apresentam elevado período de juvenilidade, vigor elevado e variabilidade genética mesmo entre plantas que tem como origem a mesma planta matriz, devido a recombinação genética (Fachinello, Nachtigal & Hoffmann, 2005). Tais fatores acabam por dificultar ainda mais a propagação via seminífera do pequi, o que poderia ser resolvido com a propagação assexuada via estaquia, além de dificultar o manejo das plantas no campo devido a heterogeneidade das mesmas.

Uma ferramenta interessante que pode ser utilizada no enraizamento de estacas é a aplicação de reguladores vegetais, que já é largamente difundida para este fim uma vez que pode viabilizar a produção de mudas por este método, mesmo em espécies de difícil enraizamento, sendo as auxinas o principal grupo de fitoreguladores utilizados para esta finalidade (Fachinello et al., 2005), o ácido indolbutírico é o mais utilizado para esta finalidade, devido a sua fotoestabilidade, ação localizada, persistência, sem toxidez em ampla gama de concentrações e não sofrer ação biológica (Miranda et al., 2004).

Neste contexto, técnicas que potencializem o cultivo racional do pequi, proporcionem a produção de frutos sem que seja necessária a obtenção de forma extrativista são fundamentais para o desenvolvimento da cultura, além de promover a preservação da espécie em seu meio

natural, neste contexto formas que facilitem sua propagação, de forma rápida e eficiente são o primeiro passo na domesticação da espécie e atenuação da pressão antrópica. Diante do exposto o presente trabalho foi realizado no intuito de avaliar a viabilidade da propagação assexuada por estaquia mediante o emprego de diferentes doses de regulador vegetal, o ácido indolbutírico.

### Material e métodos

O trabalho foi realizado na estufa do campo experimental do Centro Universitário de Goiatuba [UNICERRADO] situado na cidade de Goiatuba – GO. O município de Goiatuba está localizado entre as coordenadas geográficas 17°59'36" de latitude Sul e 49°21'53" de longitude Oeste e sua altitude média é de 722 metros. O clima do município de Goiatuba é classificado como do tipo AW segundo a classificação de Köppen, sendo caracterizado como tropical úmido, apresentando duas estações bem definidas ao longo do ano, uma úmida no verão e a outra seca no inverno. As chuvas se concentram nos meses de janeiro a março (Santos & Sparovek, 2011).

O trabalho foi disposto em delineamento com blocos casualizados, foram avaliadas três doses de AIB: 2000, 4000, 6000 mg.L<sup>-1</sup> e também um tratamento controle, ou seja, sem uso do regulador vegetal, com cinco repetições e nove estacas por repetição, num total de 180 estacas.

A coleta do material foi realizada em uma única propriedade, localizada no município de Goiatuba – GO. O corte dos ramos ocorreu no período da manhã para evitar a desidratação e a confecção das estacas ocorreu no laboratório do UNICERRADO.

Os ramos que deram origem ao material propagativo foram coletados em plantas de uma mesma população, apresentando boas características de sanidade e desenvolvimento semelhantes, o corte dos ramos e a confecção das estacas herbáceas foram realizados com uso de tesoura de poda, garantindo assim cortes uniformes do material.

O preparo das estacas foi realizado em laboratório, conforme as recomendações de Guimarães (2017), onde foram preparadas estacas apicais com um par de folhas e assim, com seis folíolos cada e tamanho entre 13 e 19 cm de comprimento, com corte da parte superior em bisel. Posteriormente ao preparo das estacas

realizou-se a mistura do regulador de crescimento com água destilada e álcool etílico, de acordo com as recomendações do fabricante. Em seguida, a solução foi despejada em uma bandeja para facilitar o manuseio, com a inserção das estacas nessa solução por 8 segundos e posteriormente levadas até a estufa.

Logo após o tratamento das estacas na solução de AIB, ocorreu o plantio em substrato composto por mistura de vermiculita com turfa devido a sua baixa densidade e boa retenção de umidade. As estacas foram colocadas em profundidade média de 8 cm de acordo com o tamanho das mesmas. As mudas foram conduzidas em ambiente protegido com auxílio de malhas de sombreamento de coloração preta, que permite a passagem de 50% da luminosidade total e cobertura plástica para evitar incidência direta de água da chuva nas estacas.

No intuito de evitar a perda de material propagativo por desidratação foi instalado sistema de nebulização intermitente, o mesmo sendo ativado de 3 em 3 horas, ficando ativo por 15 minutos.

Esse sistema de nebulização conta com 9 bicos nebulizadores, 1 temporizador e 20 metros de mangueira de jardim. Os nebulizadores foram dispostos em uma área de formato retangular para obter nebulização eficiente e uniforme. Com temporizador para controle do período entre uma ativação e outra e a duração do período de nebulização. Os bicos nebulizadores empregados apresentam as seguintes especificações: pressão de trabalho de 1 a 3 kg e vazão de 7 a 10 litros por hora.

O tratamento das estacas e a montagem do experimento ocorreram em dezembro de 2019, sendo conduzido até maio de 2020, totalizando 156 dias de condução experimental. Durante esse tempo foi realizado monitoramento diário de temperatura e umidade relativa do ar, e ao término desse período foi realizada a coleta de dados.

Como variáveis respostas, foram analisadas as seguintes características: percentual de sobrevivência das estacas; percentual de estacas com calos e primórdios radiculares, sendo considerados aqueles com 1 mm de comprimento; número e comprimento de raízes, levando em conta raízes que apresentaram acima de 5 mm de comprimento e número de brotações.

#### Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada manualmente com uso de paquímetro digital e

régua, registrados em milímetros. Esse procedimento foi iniciado na parte da manhã, onde o bloco um foi retirado da estufa para análise, em seguida as estacas foram retiradas uma a uma da bandeja, levadas até um recipiente com água para lavagem das bases e retirada do substrato e em seguida avaliadas e medidas. Este procedimento continuou até que fosse finalizada a avaliação de todas as estacas.

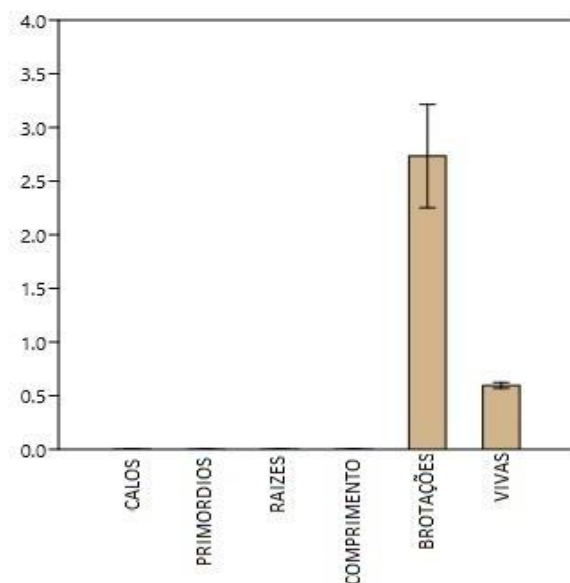
Os resultados obtidos foram submetidos ao teste F e, por conseguinte, quando detectada diferença significativa entre os tratamentos, foram submetidos à análise de Regressão por meio do software SISVAR (Ferreira, 2011). Em seguida, foi realizada a correlação linear de Pearson por meio do software PAST, versão 4.02 (Hammer, Harper,

& Ryan 2001), para detecção do coeficiente de correlação apresentado entre as características analisadas.

## Resultados e discussão

Após as avaliações, observou-se que não houve respostas da aplicação de AIB nas estacas de pequiheiro em relação as características de formação de calos, primórdios radiculares e raízes, observando-se apenas respostas para a presença de brotações e percentual de sobrevivência de estacas (Figura 1).

**Figura 1** - Representação geral média dos resultados observados referentes às características (calos, primórdios radiculares, emissão de raízes adventícias, comprimento de raízes, número de brotações e percentual de sobrevivência de estacas, respectivamente) na utilização de doses de ácido indolbutírico (AIB) para o enraizamento de estacas de pequiheiro (*Caryocar brasiliense* Camb.). Goiatuba, GO, 2020.



Segundo Guimarães et al. (2019) a presença de seis folíolos nas estacas promoveu cerca de 22,5% em percentual de enraizamento de estacas de pequiheiro, enquanto que estacas com folíolos cortados e deixados apenas com 50% do seu tamanho original apresentaram percentual de 2,5% de enraizamento em detrimento de estacas

sem folhas que não enraizaram. Tal fato não foi observado neste trabalho, uma vez que as estacas permaneceram com seis folíolos o que não influenciou no índice de enraizamento das mesmas, mesmo na presença de AIB. Segundo Fachinello et al. (2005), essa se encontra no grupo dos principais reguladores vegetais utilizados com

a finalidade de favorecer o enraizamento de estacas. Entretanto, as respostas, em função da aplicação de reguladores vegetais sintéticos, são diferentes em relação à espécie e o método de aplicação avaliados (Pereira et al., 2017).

O fato de não ter ocorrido enraizamento nas estacas pode ser devido à oxidação de compostos fenólicos observado em segmentos de ramos de pequiheiro. Segundo Franzon, Carpenedo e Silva (2010), em algumas espécies, pode ocorrer o escurecimento intenso na região de secção da estaca, tal fenômeno é ocasionado pela oxidação de compostos fenólicos o que pode dificultar a

formação e emissão de raízes, também observado no caso do pequiheiro. Ainda de acordo com esses autores, esse escurecimento no local do corte é comum em espécies pertencentes à família Myrtaceae, podendo-se citar a jabuticabeira, a pitangueira, a cagaita, a guabiroba, dentre outras.

Para a característica percentual de sobrevivência de estacas, a mesma não demonstrou diferença significativa entre os tratamentos. Com relação ao número de brotações houve diferença significativa entre as doses de AIB avaliadas no trabalho (Tabela 1).

**Tabela 1** - Quadro de análise de variância para o percentual de sobrevivência e número de brotações de estacas de pequiheiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) em função de diferentes doses de AIB (ácido indolbutírico). Goiatuba, GO, 2020.

FV	GL	Quadrado médio	
		Percentual de sobrevivência de estacas	Número de brotações
Doses de AIB	3	0,02 <sup>NS</sup>	25,16*
Repetição	4	0,01	0,87
Erro	12	0,01	0,77
CV (%)		19,87	32,03

FV = Fontes de variação; GL = Grau de Liberdade; CV (%) = Coeficiente de variação; <sup>NS</sup> não significativo; \* significativo ao nível de 0,05 pelo teste F.

Assim, os resultados referentes ao número de brotação das estacas de pequiheiro foram, por conseguinte, submetidos à regressão, em que o modelo que melhor se ajustou em relação à tendência dos resultados obtidos foi o modelo linear (Figura 2).

Observa-se que com o aumento da dose de AIB houve concomitantemente a tendência no aumento do número de brotações das estacas. Tal fato pode estar relacionado com a ação do AIB nas

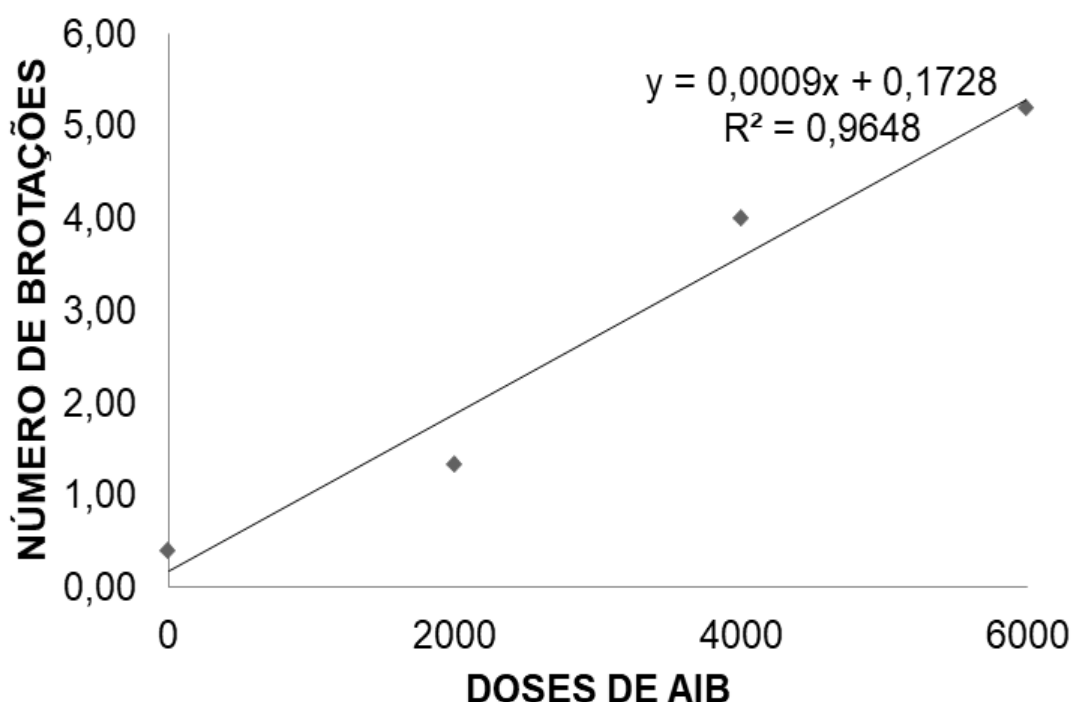
estacas, este fato promoveu o atraso na oxidação dos tecidos, o que conseqüentemente, conservou os tecidos das estacas vivos por mais tempo, proporcionando a brotação das mesmas.

Pio et al., (2005) ao avaliarem a influência do número de pares de folhas e o efeito de diferentes concentrações de AIB no enraizamento de estacas semilenhosas de oliveira (*Olea europaea* L.), também observaram que maiores concentrações de AIB, além da máxima estudada

no trabalho (3000 mg L<sup>-1</sup>) poderiam promover resultados superiores nas características número de raízes emitidas da estaca e comprimento médio das raízes avaliadas por estes autores. Além disso, afirmam terem observado outros indícios como a elevada taxa de sobrevivência das estacas e não tendo sido observado índice de mortalidade

das mesmas durante a fase experimental com aumento linear da dose de AIB, permanecendo vivas, sem, contudo, enraizarem. Assim, estes autores recomendaram testes com outras concentrações de AIB, a fim de se determinar resultados mais precisos quanto a doses mais elevadas.

**Figura 2** - Número de brotações de estacas de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) submetidas a diferentes doses de ácido indolbutírico (AIB). Goiatuba, GO, 2020.



Neste sentido a utilização de AIB nesta espécie pode ainda ser avaliada, mas em combinação com outras formas de propagação, como a alporquia, por exemplo. Em lichieira (*Litchi chinensis*), cultivar Bengal, Smarsi et al. (2008) observaram que a utilização de AIB aplicado em solução com auxílio de pincel em ramos anelados com 1,5 cm de largura e em associação com diferentes tipos de substratos, exerceram influência de forma positiva na viabilidade da alporquia realizada nas plantas desta espécie.

Além disso, juntamente a ação do AIB, a presença de reservas nos tecidos das estacas pode estar envolvida na presença de brotações observadas, mesmo não tendo ocorrido o enraizamento das mesmas. Para Fachinello et al. (2005), reservas mais abundantes estão

correlacionadas com maiores percentuais de enraizamento e sobrevivência de estacas. Segundo Vignolo et al. (2014), a formação de reservas formadas pelas estacas amoreira-preta (*Rubus* spp.) antes do período de enraizamento, estão ligadas a sobrevivência das estacas, não sendo este fator aparentemente dependente da

fotossíntese realizada pelas folhas. Conforme Pizzatto et al. (2011), estacas de hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) com 12 cm de comprimento apresentaram maior número de brotações vegetativas quando comparadas com estacas menores de 6 cm, tal fato é devido ao maior conteúdo de carboidratos de reserva, ocasionando assim, maior utilização na formação do sistema radicular e na brotação das gemas da parte aérea nessas estacas.

O coeficiente de correlação apresentado entre as características de número de brotações e percentual de sobrevivência de estacas foi de 0,2. Este resultado indica que o aumento no número de brotações influenciou positivamente no percentual de sobrevivência das estacas (Tabela 2). Na correlação de Pearson, que corresponde a uma

medida da variância compartilhada entre duas variáveis e que varia de -1 a 1, em que o sinal indica a direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força da relação entre as variáveis (Figueiredo & Silva, 2009).

**Tabela 2** - Correlação Linear de Pearson para as características calos, primórdios de raízes, número de raízes, comprimento de raízes, número de brotações e estacas vivas de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) em função de diferentes doses de AIB (ácido indolbutírico). Goiatuba, GO, 2020.

Variáveis	Calos	Primórdios de raízes	Número de raízes	Comprimento de raízes	Número de brotações	Estacas vivas
Calos	1					
Primórdios de raízes	0	1				
Número de raízes	0	0	1			
Comprimento de raízes	0	0	0	1		
Número de brotações	0	0	0	0	1	
Estacas vivas	0	0	0	0	0,2	1

\*Significativo ao nível de 0,05 pelo teste de Pearson.

A emissão de raízes em relação às doses de AIB para estacas de pequizeiro não constitui uma alternativa viável na propagação desta espécie. Em outras espécies frutíferas do Cerrado, Souza et al. (2020) também observaram que em algumas destas espécies, como o baru, murici e araticum o enraizamento adventício ainda não foi alcançado.

### Conclusão

A estaquia não constitui uma forma adequada e viável para propagação do pequizeiro. Além disso, as doses de ácido indolbutírico (AIB) estudadas neste trabalho não foram eficientes na promoção do enraizamento de estacas desta

espécie, não sendo, portanto, indicado o uso do AIB para este fim.

À medida que ocorreu aumento nas doses de AIB, houve tendência no aumento linear das brotações nas estacas, atingindo um máximo do número de brotações na dose de 6000 mg.L<sup>-1</sup>.

O coeficiente de correlação apresentado entre as características de número de brotações e percentual de sobrevivência de estacas foi de 0,2, sendo positivo para estas características.

## Referências

- Agostini-Costa, T. S., et al. (2010). Espécies de maior relevância para a região Centro-Oeste. In: Vieira, R. F., Agostini-Costa, et al. (Org.). *Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil*. (pp. 15-30). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
- Almeida, S. P. (1998). *Cerrado: aproveitamento alimentar*. (188p). Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.
- Fachinello, J. C., et al (2005). Propagação vegetativa por estaquia. In: Fachinello, J. C., et al. (Ed.). *Propagação de plantas frutíferas*. (pp. 69 - 110). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
- Fachinello, J. C., Nachtigal, J. I., & Hoffmann, A. (2005). Propagação por sementes. In: Fachinello, J. C., Hoffmann, A., & Nachtigal, J. C. (Ed.). *Propagação de plantas frutíferas*. ( pp. 57 - 67). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35 (6), 1039–1042.
- Franzon, R. C., Carpenedo, S., & Silva, J. C. S. (2010). *Produção de mudas: principais técnicas utilizadas na propagação de fruteiras*. (Documentos n.283, 56p.). Planaltina: Embrapa Cerrados.
- Figueiredo Filho, D. B., & Silva Jr., J. A., (2009). Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson (r). *Revista Política Hoje*, 18 (1), 115 – 146.
- Guimarães, R. N. (2017). *Propagação vegetativa do pequi (Caryocar brasiliense Camb.) por estaquia*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, Goiânia, GO, Brasil.
- Guimarães, R. N., et al. (2019). Vegetative propagation of pequi (souari nut) by cutting. *Ciência Rural*, 49 (2), e20180579.
- Hammer, O, Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4 (1), 1-9.
- Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. (2019). *Biomass e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000* (Relatórios metodológicos v. 45, 168p.). Rio de Janeiro: IBGE.
- Lopes, P. S. N., et al. (2010). Pequi. In: Vieira, R. F., et al. (Org.). *Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil* (pp. 277-312). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
- Medeiros, J. D. (2011). *Guia de campo: vegetação do Cerrado 500 espécies* (Série Biodiversidade n. 43, 532p.). Brasília: MMA/SBF.
- Miranda, C. S. et al. (2004). Enxertia recíproca e AIB como fatores indutores do enraizamento de estacas lenhosas dos porta-enxertos de pessegueiro 'Okinawa' e umezeiro. *Ciência e Agrotecnologia*, 28 (4), 778-784.
- Naves, R. V., Nascimento, J. L. do, & Souza, E. R. B. de, (2010). *Pequi*. (Série frutas nativas n.10, 37p.). Jaboticabal: FUNEP.
- Pereira, R. A., et al. (2017). Doses e métodos de aplicação de ácido indolbutírico no enraizamento de miniestacas de cacauzeiro. *Magistra*, 29 (3/4), 305-314.
- Pereira, A. V., et al. (2002). *Enxertia de mudas de pequi*. (Documentos n.66, 25p.). Planaltina: Embrapa Cerrados.
- Pereira, A. V., et al. (2004). *Quebra de dormência de sementes de pequi*. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento n. 136, 15p.). Planaltina: Embrapa Cerrados.
- Pio, R., et al. (2005). Enraizamento de diferentes tipos de estacas de oliveira (*Olea europaea* L.)



utilizando ácido indolbutírico. *Ciência e Agrotecnologia*, 29 (3), 562-567.

Pizzatto, M., et al. (2011). Influência do uso de AIB, época de coleta e tamanho de estaca na propagação vegetativa de hibisco por estaquia. *Revista Ceres*, 58 (4), 487-492.

Santos, D. S., & Sparovek, G. (2011). Retenção de sedimentos removidos de área de lavoura pela mata ciliar, em Goiatuba (GO). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 35 (5), 1811-1818.

Silva, D. B., et al. (2001). *Frutas do cerrado*. (179p.). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.

Silva, E. C., & Leonel, L. V. (2017). Avaliação da germinação de sementes de pequi ( *Caryocar brasiliense* Camb.) submetidas em diferentes concentrações de ácido giberélico. *Cultura Agronômica*, 26 (2), 217-223.

Silva, F. H. L., et al. (2012). Populações, matrizes e idade da planta na expressão de variáveis físicas em frutos do pequi. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34 (3), 806-813.

Smarsi, R. C., et al. (2008). Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 30 (1), 7-11.

Souza, J. L. C., et al. (2020). Estaquia em frutíferas do Cerrado. *Brazilian Journal of Development*, 6 (3), 15531-15544.

Vignolo, G. K., et al. (2014). Presença de folhas no enraizamento de estacas de amoreira-preta. *Ciência Rural*, 44 (3), 467-472.

Recebido em: 21/08/2020

Aceito em: 20/01/2021