







<https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n9e1441>

## Produtividade de diferentes cultivares de mandioca em área homogênea

Sanmia Shunn de Oliveira Jesus Costa<sup>1</sup>, Solemar Maria Neves<sup>2</sup>, Danilo Pelegrino<sup>3</sup>, Aurélio Ferreira Melo<sup>4</sup>, Juracy Mendes Moreira<sup>5</sup>, Lucas Roberto de Carvalho<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Professora Mestre, Diretoria Acadêmica e Pedagogia do ecossistema Brasília Educacional, Brasil

<sup>2</sup>Professora Esp. em Administração e Recursos Humanos. Faculdade SOBRESP - Santa Maria – RS, Brasil

<sup>3</sup>Professor Mestre, Mantenedor da SOBRESP E FACEC, Brasil

<sup>4</sup>Professor Doutor Centro Universitário UniBras do Sudoeste Goiano. Rio Verde, GO, Brasil

<sup>5</sup>Professor Mestre, Centro Universitário Brasília de Goiás (UniBrasília). São Luís de Montes Belos-GO.

\*Autor para correspondência. e-mail: juramendes94@gmail.com

**Resumo.** Mandioca, aipim ou macaxeira, são alguns termos brasileiros usados para designar a espécie *Manihot esculenta*; planta genuinamente brasileira que foi domesticada pelos indígenas. Por se tratar de uma planta bastante rústica e adaptável, está presente na maioria das pequenas propriedades rurais brasileiras, como uma fonte rica em carboidratos para a alimentação humana e animal. Com o objetivo de estudar a produtividade da cultivar em uma área perfeitamente homogênea quanto às condições experimentais, um experimento foi implantado e conduzido num delineamento inteiramente casualizado (DIC), utilizando cinco cultivares e cinco repetições. Como o experimento foi analisado em DIC, não houve prejuízo para os graus de liberdade do resíduo. O preparo de solo foi realizado com arado de discos, a uma profundidade de 40 cm e grade niveladora para eliminação de torrões. Foram utilizadas manivas de boa qualidade com 20 cm de comprimento para cada uma das cultivares. Os tratamentos utilizados foram: T1 – IAC 5; T2 – IAC 7; T3 – IAC 11; T4 – Iracema e T5 – Mantiqueira. Cada parcela foi constituída de 8 plantas sendo 2 colunas com 4 plantas, com espaçamento de plantio de 0,9 m entre linhas e 0,6 metros entre plantas numa área útil de 4,32 m<sup>2</sup> por parcela. Como o valor da estatística F (28,59) supera o valor crítico no nível de 1% de probabilidade (14,02), o teste é significativo a esse nível ( $P < 0,01$ ), com isso rejeitamos a hipótese nula ( $H_0$ ) e concluímos que os cultivares testadas (pelo menos duas) mostraram efeitos diferentes na produtividade de mandioca. Observamos que o melhor cultivar de mandioca foi a Mantiqueira (T5) com média de 49,44 kg por parcela, diferindo dos demais. O cultivar Iracema (T4) também se diferiu dos cultivares IAC, sendo mais produtivo. Os cultivares IAC (T1, T2 e T3) não diferiram entre si. Sendo que um dos principais objetivos da estatística e a tomada de decisão a respeito da população, com base na observação de amostras, para isso devemos formular as hipóteses estatísticas denominada de hipótese nula ( $H_0$ ) e hipótese alternativa ( $H_1$ ). Esse processo é denominado de teste de hipóteses e é por ele que aceitamos ou rejeitamos uma hipótese.

**Palavras chave:** Carboidratos, macaxeira, testes de hipóteses

### *Yield of different cassava cultivars in a preserved area*

**Abstract.** *Mandioca*, *aipim* and *macaxeira* are some Brazilian terms used to designate the species *Manihot esculenta*, a genuinely Brazilian plant that was domesticated by the indigenous people and, because it is a very rustic and adaptable plant, is present in most small rural Brazilian properties as a rich source of carbohydrates for human and animal food. With the objective of studying the productivity of the cultivar in a perfectly homogeneous area regarding the experimental conditions, an experiment was

implemented and conducted in a completely random design (CRD), using 5 cultivars and 5 replications. As the experiment was analyzed in CRD, there was no loss for the degrees of freedom of the residue. Soil preparation was carried out with a disc plow at a depth of 40 cm and a leveling harrow was used to eliminate clods. Good quality stakes with 20 cm in length were used for each of the cultivars, and the treatments used were: T1 – IAC 5; T2 – IAC 7; T3 – IAC 11; T4 – Iracema and T5 – Mantiqueira. Each plot consisted of 8 plants, 2 columns with 4 plants, with planting spacing of 0.9 m between rows and 0.6 m between plants in a usable area of 4.32 m<sup>2</sup> per plot. As the value of the F statistic (28.59) exceeds the critical value at the 1% probability level (14.02), the test is significant at this level ( $P < 0.01$ ), so we reject the null hypothesis ( $H_0$ ) and conclude that the tested cultivars (at least two) have different effects on the cassava yield. We can observe that the best cassava cultivar was Mantiqueira (T5) with an average of 49.44 kg per plot, differing significantly from all the others. The Iracema cultivar (T4) also differed significantly from the IAC cultivars, being more productive, and the IAC cultivars (T1, T2 and T3) did not differ among themselves. One of the main objectives of statistics is decision-making regarding the population based on the observation of samples. For this we must formulate the statistical hypotheses called the null hypothesis ( $H_0$ ) and the alternative hypothesis ( $H_1$ ). This process is called hypothesis test and, through it, we accept or reject a hypothesis.

**Keywords:** Carbohydrates, cassava, hypothesis tests

## Introdução

Mandioca, aipim, macaxeira, são alguns termos brasileiros usados para designar a espécie *Manihot esculenta*, planta considerada genuinamente brasileira e que foi domesticada pelos indígenas antes da descoberta do Brasil. Por se tratar de uma planta bastante rústica e adaptável, o cultivo da mandioca foi aos poucos se popularizando, tornando assim uma das culturas mais plantadas no Brasil, seja para subsistência ou comercialização. Segundo [Araújo et al. \(2018\)](#), a mandioca é uma cultura produzida praticamente no mundo devido a sua boa adaptabilidade a diversos tipos de solo, apresentando boa rusticidade e baixa exigência de fertilização, tornando assim a terceira maior fonte de alimento nas regiões tropicais, seguida do arroz e do milho. De acordo com [Silva et al. \(2016\)](#), a mandioca está presente na maioria das pequenas propriedades rurais brasileiras, como uma fonte rica em carboidratos para a alimentação humana e animal. Por se tratar de uma cultura de fácil adaptação às condições do cerrado, baixo custo e elevado potencial produtivo, a mandioca se constitui em uma das mais promissoras culturas. Segundo [Moreira et al. \(2017\)](#), a mandioca já era amplamente cultivada pelos indígenas, sendo eles os responsáveis por sua disseminação em quase toda a América e os portugueses e espanhóis pela sua difusão para outros continentes, especialmente África e Ásia.

A produção mundial de mandioca é superior a 250 milhões de toneladas anuais, sendo a Nigéria o maior produtor mundial, com uma participação de cerca de 18% no montante total produzido ([Ikwebe & Harvey, 2020](#)). Para [Pimentel-Gomes \(1990\)](#), um dos principais objetivos da estatística e a tomada de decisão com base em observações amostrais, para isso formulamos uma hipótese inicial de que não existe diferenças entre seus efeitos, as hipóteses testadas são:

$H_0$ : não existe diferenças entre os cultivares,

$H_1$ : existe diferenças os cultivares.

## Material e métodos

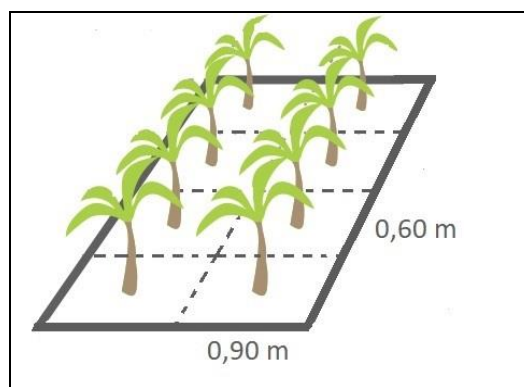
O experimento foi realizado em Bonópolis (Goiás) no período de 08/2021 a 11/2022, Latitude: 13° 36' 55" Sul, Longitude: 49° 48' 26" Oeste, situada a uma altitude de 283 m ([Alvares et al., 2013](#)). O experimento foi implantado e conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, sendo que a área de plantio homogênea quanto às condições experimentais. Foram utilizados cinco cultivares e cinco repetições. Foram utilizadas manivas de boa qualidade com 20 cm de comprimento para cada uma das cultivares. Os tratamentos utilizados foram: T1 – IAC 5; T2 – IAC 7; T3 – IAC 11; T4 – Iracema e T5 – Mantiqueira. Cada parcela foi constituída de oito plantas, sendo duas colunas com quatro plantas. O espaçamento de plantio foi de 0,9 m entre linhas e 0,6 metros entre plantas numa

área útil de 4,32 m<sup>2</sup> por parcela. O preparo do solo foi realizado em 09/10/2021 com arado de discos, a uma profundidade de 40 cm e grade niveladora para eliminação de torrões. O calcário foi aplicado em 14/10/2021, em seguida foi incorporado ao solo com grade niveladora. A aplicação de gesso se deu no dia 16/11/2021, incorporado em seguida ao solo também com grade niveladora. O plantio foi realizado em 12/12/2021, ou seja, dois meses após aplicação do calcário e um mês após aplicação do gesso. No plantio, foi aplicado supersimples na mesma dose em todas as parcelas, seguindo as recomendações técnicas científicas para a cultura (Takahashi & Gonçalo, 2005). No dia 19/02/2022 foi realizada cobertura com 20-00-20. Durante a condução do experimento foi realizado controle de plantas daninhas com herbicidas pós emergentes em jato dirigido. A colheita foi realizada em 23/10/2022, ou seja, 10 meses após o plantio, onde foi realizada pesagem das raízes. Antes da implantação do experimento foi realizado a análise química do solo, conforme [tabela 1](#).

**Tabela 1.** Características físico-químicas do solo da área experimental

SMP	CaCl <sub>2</sub>	Ca+Mg	Ca	Mg	AL	H+Al	K
6,5	4,5	0,41	0,26	0,15	0,19	3,5	0,05
Mg.dm <sup>-3</sup> (ppm)				Micronutrientes mg.dm <sup>-3</sup> (ppm)			
S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	
4,0	0,16	0,7	77	12,1	0,1	1,8	
g.dm <sup>-3</sup>			Cmol.cdm <sup>-3</sup>				
M.O	C.O	T	t	V	Sat.Al	Ca/CTC	Mg/CTC
10,6	6,1	4,0	0,6	11,5	29,2	6,5	3,8

Os dados foram submetidos a análise de variância utilizando o Software estatístico R ([R-Core-Team, 2016](#)), utilizou-se a o teste de hipóteses na tomada de decisão. A figura 2 representa o croqui de uma parcela experimental com a distribuição das 8 plantas constituintes da parcela numa área útil de 4,32 metros quadrados.



**Figura 2.** Croqui para representação referente a área de uma parcela

## Resultados e discussão

O processo que nos permite decidir se aceitamos ou não uma hipótese estatística é denominada teste de hipóteses, porém, ao tomarmos a decisão de aceitar ou rejeitar uma hipótese estamos sujeitos a incorrer em dos erros.

Erro tipo I: é o erro que cometemos ao rejeitar  $H_0$  sendo  $H_0$  verdadeira.

Erro tipo II: é o erro que cometemos ao aceitar  $H_0$  sendo  $H_0$  falsa

Para [Pimentel-Gomes \(1990\)](#), esses dois tipos de erros estão associados de tal forma que se diminuirmos a probabilidade de ocorrência de um deles, automaticamente, aumentamos a probabilidade de ocorrência do outro. De um modo geral, controlamos apenas o erro tipo I, por meio do nível de significância do teste do teste, que consiste na probabilidade máxima de cometermos o erro tipo I ao rejeitar uma hipótese. A redução simultânea dos dois tipos poderá ser alcançada pelo aumento do tamanho da amostra. Como o valor da estatística F (28,59) supera o valor crítico no nível de 1% de probabilidade (14,02), ele é significativo a esse nível ( $P < 0,01$ ). Assim, rejeitamos a hipóteses nula ( $H_0$ ), e concluímos assim, que os cultivares testados (pelo menos dois) possuem efeitos diferentes na produtividade de mandioca. Graficamente temos que:

Podemos observar que o  $F_{cal}$  (28,59) está na Região de Rejeição de  $H_0$  ( $RRH_0$ ). Diante disso podemos concluir que  $F_{cal} > F_{tab}$  rejeitamos  $H_0$  (Figura 1). Logo, pelo menos a média de um dos tratamentos se difere dos demais ao nível de 1% de probabilidade com isso podemos concluir que os cultivares testados possuem efeitos diferentes sobre a produtividade de mandioca, podemos observar ainda que a melhor cultivar de mandioca foi a Mantiqueira (T5). Os demais cultivares não foram diferentes entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

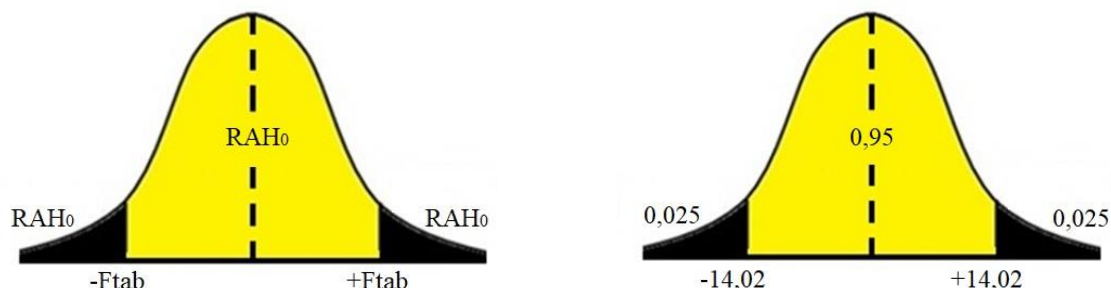


Figura 1. Representação da área de aceitação ou rejeição da hipótese nula

A parte aérea da mandioca para indústria possui altos teores de ácido cianídrico, que pode ser tóxico; porém, a exposição da planta ao sol após o corte reduz os teores do composto à níveis seguros para a alimentação animal (Fernandes et al., 2016). Trabalho com a cultivar cita que a melhor dosagem para adubação fosfatada é de 100 kg de  $P_2O_5$ /há, e complementa que a saturação de bases para melhor resposta em conjunto com a dose citada de fósforo é de 25% (Lima et al., 2018). Em estudo de Carvalho (2016) a variedade IAC (576-70) em consórcio com a cultura do milho demonstraram ótimos resultados. Seba et al. (2017) afirmam que a mandioca é bem tolerante às condições de acidez dos nossos solos, mas bastante sensível a alto pH e a solos salinos, não sendo observado aumento significativo da produção com doses mais elevadas de calcário. Segundo Enck et al. (2017), o Brasil ocupa a quarta posição como país produtor de mandioca, respondendo por 7,25% da produção mundial. Em 2017, o Brasil produziu 6,5 mil toneladas da cultura. Em um estudo sobre a cultivar, Oliveira et al. (2017) afirmam que os valores relatados na literatura são bastante variáveis, uma vez que a característica é influenciada pela cultivar, clima, época de colheita e manejo de adubação. Conforme Pereira et al. (2012), a cultura não respondeu bem quando o plantio foi realizado em solo mais profundo. Segundo os mesmos autores a cultura não respondeu de forma satisfatória à aplicação de gesso. Resultados semelhantes quanto à aplicação de gesso foram observados por Oliveira et al. (2015) em Latossolo roxo de textura argilosa. Observou-se ainda a ausência de resposta às doses de calcário, corroborando com as sugestões da literatura. Podemos perceber que mesmo com a evolução genética da cultura, ela se mantém rústica e baixa capacidade de respostas quanto à correção de solo, dispensando assim, a necessidade de grandes investimentos no preparo e correção de solo.

Para Aguiar et al. (2011), o cultivar da variedade IAC 12, apresentou resposta crescente quanto à adubação fosfatada, sendo que a produção em kg/planta foi maior para a dose de 160 kg de  $P_2O_5$ /ha, produzindo 1,072 kg/planta, correspondendo acerca de 19 toneladas por hectare. Os autores concluíram que apesar da rusticidade da planta, ela respondeu de forma significativa adubação fosfatada em solos arenosos. Ainda grande parte da cultura responde bem à adubação fosfatada em solos de cerrado devido sua grande capacidade e fixação do fósforo, principalmente, em solos que ainda não foram devidamente corrigidos. Soares et al. (2017), trabalhando com a variedade Roxinha, cultivada em espaçamento de 1,0 x 0,6 m, alcançaram valores de diâmetro de caule com média de 2 cm. Ainda, segundo os autores, as plantas mais resistentes às condições de variação climática são aquelas com um maior diâmetro de caule. Alves Filho et al. (2015) trabalhando com a cultivar Roxinha em espaçamento de 1,0 x 1,0 m e sob adubação de NPK (10:30:20) na dose de 100 kg/ha<sup>-1</sup>, alcançaram uma produtividade de 22,7 toneladas por ha<sup>-1</sup>. Em um estudo com a variedade IAC 12, Lima et al. (2018) obtiveram uma média de 19 toneladas por hectare, utilizando um espaçamento de 0,9 x 0,6 m e doses de 160 kg de  $P_2O_5$ /ha<sup>-1</sup>. Rós (2013), avaliando o número de raízes em diferente cultivares de mandioca submetidas à adubação fosfatada não verificou efeito significativo na produção de raízes. A cultivar IAC -14 e apresentou maior média de raiz para o efeito do déficit hídrico sobre as

características e valores genéticos da mandioca, constataram redução de cerca de 42% do número de raízes (Oliveira et al., 2015).

Segundo Ribeiro et al. (2019), fator que deve ser analisado são os gastos adubação e correção de solo, principalmente, em solo de cerrado, sendo que a cultura é exigente quanto a fertilidade do solo. Pinheiro et al. (2021) observaram um aumento de 200% no diâmetro do colmo em relação a testemunha aos 120 dias após o plantio quando utilizou adubação e correção de solo. Segundo Pestana et al. (2015) que em um estudo sobre a viabilidade econômica da cultura afirma que a parte aérea da mandioca pode ser uma alternativa para redução dos custos de produção na atividade pecuária, visto que é um subproduto pouco aproveitado pelos produtores rurais. A sua utilização como feno e/ou silagem principalmente quando confeccionados com o terço superior da planta, são excelentes volumosos para a alimentação de ruminantes. Em um estudo com diferentes genótipos (Prates et al., 2017), o genótipo Poti Branca apresentou maior altura e características ideais para a produção de manivas, enquanto que os genótipos Sergipe, Sergipe MR, Malacacheta e 2006-8 se adaptaram bem ao clima da região sudoeste da Bahia.

### Conclusão

Verificamos que o melhor cultivar de mandioca foi a Mantiqueira (E) que diferiu de todos os outros cultivares e apresentou maior produtividade. O cultivar Iracema (D) também diferiu dos cultivares IAC, sendo mais produtivo. Os cultivares IAC (A, B e C) não diferiram entre si.

### Referências bibliográficas

- Aguiar, E. B., Valle, T. L., Lorenzi, J. O., Kanthack, R. A. D., Miranda Filho, H., & Granja, N. P. (2011). Efeito da densidade populacional e época de colheita na produção de raízes de mandioca de mesa. *Bragantia*, 70, 561–569. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052011000300011>.
- Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Moraes, G., Leonardo, J., & Sparovek, G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6), 711–728. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.
- Alves Filho, P. P. C., Galvão, J. R., Neves, L. B., & Costa, I. R. (2015). Resposta da cultivar de mandioca roxinha à adubação NPK. *Revista Raízes e Amidos Tropicais*, 11(1), 1–7. <https://doi.org/10.17766/1808-981X.2015v11n1p1-7>.
- Araújo, J. C. R., Lima, A. G., Moreira, J. M., Lima Júnior, A. F., Silva, A. P., Carvalho, L. R., & Rosa, J. Q. S. (2018). Resposta da mandioca a diferentes tipos de preparo do solo. *PUBVET*, 12(7), 1–4. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n7a128.1-4>
- Carvalho, M. B. (2016). Conservação da agrobiodiversidade e desmatamento na Amazônia: os desafios da produção de farinha de mandioca na região de Cruzeiro do Sul, Acre. *Cadernos de Campo*, 25(25), 176–199. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9133.v25i25p176-199>.
- Enck, B., Silva, C., Rigotti, D., Keffer, G., & Souza, F. (2017). Cultivares de mandioca submetidas à adubação fosfatada na amazônia sul ocidental. *Enciclopédia Bioesfera*, 14(25), 365–371. [https://doi.org/10.18677/encibio\\_2017a34](https://doi.org/10.18677/encibio_2017a34).
- Fernandes, F. D., Guimarães Júnior, R., Vieira, E. A., Fialho, J. F., & Malaquias, J. V. (2016). Produtividade e valor nutricional da parte aérea e de raízes tuberosas de oito genótipos de mandioca de indústria. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 17(1), 1–12. <https://doi.org/10.1590/s1519-99402016000100001>.
- Ikwebe, J., & Harvey, A. P. (2020). Fuel ethanol production from cassava (*Manihot esculenta* Crantz) in an oscillatory baffled reactor. *Biofuels*, 11(4), 451–457. <https://doi.org/10.1080/17597269.2017.1370886>.
- Lima, A. G., Carvalho, L. R., Mota, M. C., Lima Júnior, A. F., Moreira, J. M., Silva, A. P., Barbuio, R., & Rosa, J. Q. S. (2018). Produtividade de mandioca avaliada sobre adubação fosfatada e a adubação de cobertura. *PUBVET*, 12(8), 1–4. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n8a151.1-4>.



- Moreira, G. L. P., Prates, C. J. N., Oliveira, L. M., Viana, A. E. S., Cardoso Júnior, N., & Figueiredo, M. P. (2017). Composição bromatológica de mandioca (*Manihot esculenta*) em função do intervalo entre podas. *Revista de Ciências Agrárias*, 40(1), 144–153. <https://doi.org/10.19084/RCA16022>.
- Oliveira, E. J., Aidar, S. T., Morgante, C. V., Chaves, A. R. M., Cruz, J. L., & Coelho Filho, M. A. (2015). Parâmetros genéticos da mandioca quanto à tolerância ao déficit hídrico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 50(3), 233–241. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015000300007>.
- Oliveira, N. T., Uchôa, S. C. P., Alves, J. M. A., Albuquerque, J. A. A., & Rodrigues, G. S. (2017). Effect of harvest time and nitrogen doses on cassava root yield and quality. *Revista Brasileira de Ciência Do Solo*, 41, 1–12. <https://doi.org/10.1590/18069657rbcS20150204>.
- Pereira, G. A. M., Lemos, V. T., Santos, J. B., Ferreira, E. A., Silva, D. V., Oliveira, M. C., & Menezes, C. W. G. (2012). Crescimento da mandioca e plantas daninhas em resposta à adubação fosfatada. *Revista Ceres*, 59(5), 716–722. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2012000500019>.
- Pestana, T. C., Henrique, G., & Castro, F. (2015). Potencial da rama de mandioca para uso na alimentação de ruminantes: Revisão Potential of cassava foliage for use in ruminant feed. *PUBVET*, 9(10), 457–466.
- Pimentel-Gomes, F. (1990). *Curso de estatística experimental*. Esalq/Cepea.
- Pinheiro, W. L., Maia, G. S., Almeida, F., Silva, R. R. C., Cruz, J. D., & Souza, R. M. (2021). Características agrônomicas e produção da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz cv. BRS-Poti) submetida a tratos culturais. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 18314–18325. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-461>.
- Prates, C. J. N., Guimarães, D. G., Viana, A. E. S., Cardoso, A. D., Teixeira, P. R. G., & Carvalho, K. D. (2017). Caracterização morfológica de genótipos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). *Scientia Plena*, 13(9), 1–11. <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2017.090201>.
- R-Core-Team. (2016). *R: A language and environment for statistical computing*. R. Foundation for Statistical Computing.
- Ribeiro, F. W., Rodrigues, C. C., Araújo, M. S., Silva, A. C., & Matos, F. S. (2019). Custos de produção e rentabilidade econômica do cultivo da mandioca em Goiás. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 14(1), 104–110. <https://doi.org/10.18378/rvads.v14i1.5911>.
- Rós, A. B. (2013). Cassava yield in function of potassium doses. *Revista Raízes e Amidos Tropicais*, 9(1), 25–32. <https://doi.org/10.17766/1808-981X.2013v9n1p25-32>.
- Seba, G. A., Loures, H. S., Yamashita, O. M., Roboredo, D., Carvalho, M. A. C., Parente, T. L., & Caioni, S. (2017). Produtividade de variedades de mandioca no município de Alta Floresta–MT, localizada no portal da Amazônia Brasileira. *Revista Cultivando o Saber*, 10(1), 66–78. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015000300007>.
- Silva, A. R., Cirani, C. B. S., & Serra, F. A. R. (2016). Desempenho econômico e ambiental: práticas deecoinovação em biodigestores em empresas processadoras de mandioca. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 5(3), 72–86. <https://doi.org/10.5585/geas.v5i3.584>.
- Soares, M. R. S., Nascimento, R. M., Viana, A. E. S., Cardoso, A. D., Braga, G. C. M., & Fogaça Júnior, J. N. L. (2017). Componentes agrônomicos qualitativos e caracterização morfológica de variedades de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em seis épocas de colheita. *Scientia Plena*, 13(6), 1–12. <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2017.061201>.
- Takahashi, M., & Gonçalves, S. (2005). *A Cultura da mandioca*. Editora Olímpica.

**Histórico do artigo:****Recebido:** 3 de julho de 2023**Aprovado:** 24 de julho de 2023**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.