

CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE CULTIVARES DE MANDIOCA NO MUNICÍPIO DE GURUPI – TO

Manoel Mota dos Santos¹, Gilberto Coutinho Machado Filho², Ildon Rodrigues do Nascimento¹, Gil Rodrigues dos Santos¹, Weder Ferreira dos Santos³ e Eliane Pereira Araújo Moreia²

RESUMO:

A análise de parâmetro produtivo de cultivares de mandioca é fundamental para recomendações futuras de genótipos para uma região. Diante disso, objetivou-se avaliar as características agronômicas de cultivares de mandioca para condições de cerrado, por dois anos. Foram instalados dois experimentos em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por seis cultivares de mandioca (Jaibara, Emburana, Mucuruna, Najá, Roxinha e Sutinga). Os experimentos foram conduzidos, nos anos 2019 e 2020, na área Experimental da Universidade Federal do Tocantins, situada no município de Gurupi, Estado do Tocantins. O plantio foi realizado manual com espaçamento de 1,0 x 0,8 m e adubação de acordo com necessidade da cultura e análise do solo. O solo do local do experimento é classificado como Latossolo Amarelo Distrófico. As características avaliadas foram, comprimento e diâmetro de raízes, massa fresca da parte aérea, teor de amido, índice de colheita e produtividade comercial de raízes. Conclui-se que as cultivares Emburana e a Mucuruna foram as mais produtivas, nos dois anos consecutivos. As avaliações das características agronômicas da mandioca são influenciadas pelo ambiente.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz, colheita, produtividade

AGRONOMIC CHARACTERIZATION OF CASSAVA CULTIVARS IN THE CITY OF GURUPI – TO

ABSTRACT:

The analysis of the yield parameter of cassava cultivars is essential for future recommendations of genotypes for a region. Therefore, the objective of this study was to evaluate the cassava cultivars' agronomic characteristics for two years. Two experiments were installed in a randomized block design with four replications. The treatments were six cassava cultivars (Jaibara, Emburana, Mucuruna, Najá, Roxinha and Sutinga). The experiments were conducted in the experimental area of the Federal University of Tocantins, located in the city of Gurupi – Tocantins, in the years 2019 and 2020. The soil at the experiment site is classified as Dystrophic Yellow Latosol. The characteristics evaluated were length and diameter of roots, fresh mass of shoots, starch content, harvest index, and commercial root yield. We conclude that Emburana and Mucuruna cultivars were the most productive in the two consecutive years. The evaluations of the agronomic characteristics of cassava are influenced by the environment.

Keywords: *Manihot esculenta* Crantz. Harvest. Productivity.

¹ Professor Adjunto na Universidade Federal do Tocantins, colegiado de Agronomia, Gurupi – TO, santosmm@uft.edu.br, <https://orcid.org/0000-0002-6984-1399>, ildon@uft.edu.br, <https://orcid.org/0000-0002-8348-9993>, gilsan@uft.edu.br, <https://orcid.org/0000-0002-3830-9463>,

² Engenheiro Agrônomo, formado na Universidade Federal do Tocantins, Gurupi – TO, coutinhoagro@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3637-9644>, elianearaujo2000@hotmail.com.

³ Professor Adjunto na Universidade Federal do Tocantins, colegiado de Biotecnologia, Gurupi – TO, eng.agricola.weder@gmail.com, <http://lattes.cnpq.br/4746400749750427>

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) pertence à família Euphorbiaceae e é originária da América do Sul, sendo considerada a principal fonte de energia em países que se encontram em desenvolvimento, bem como pela alimentação aproximada de 700 milhões de pessoas pelo mundo.

O Brasil é responsável por cerca de 10% da produção mundial de mandioca, sendo o quarto maior produtor dessa cultura. Ainda segundo a última análise da Conab, a produção de mandioca no ano de 2020 totalizou cerca de 19,05 milhões de toneladas, que foram produzidas numa área de 1,27 milhão de hectares e representou um aumento de 0,36% na produção, se comparado ao ano de 2019 (Conab, 2020).

Em relação às maiores regiões produtoras de mandioca em nosso país, a região Norte se destaca com 34,5 % da produção. Em segundo lugar está a região Nordeste com 23,6 %. Em terceiro lugar está a região Sul com 24,8 % da produção nacional, seguida da região sudeste com 10,5 % e por último a região Centro-Oeste com apenas 6,6 % da produção de mandioca. A cultura da mandioca deve ser cultivada em solos franco arenosos, pois permitem o espessamento da raiz e fácil colheita da cultura (Deral, 2020).

Com relação aos desafios da produção no estado do Tocantins, um dos principais é a comercialização da produção, além da implementação da figura dos maniveiros e o auxílio aos produtores com relação a organização da cadeia produtiva no estado (Cepea, 2018).

A produtividade da mandioca pode ser alcançada por meio do melhoramento genético, por introdução de cultivares adaptados, ou por meio do manejo como adubação, controle de plantas daninhas, pragas e doenças (Lessa et al., 2017). O desenvolvimento inicial das brotações das manivas é lento, o que ocasiona pouca proteção à superfície estando exposta a acentuadas perdas de solo e água por erosão (Lima et al., 2015).

Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar o comportamento agrônômico de cultivares de mandioca, em condição de cerrado, do município de Gurupi, estado do Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos (2019 e 2020) foram conduzidos na área Experimental da Universidade Federal do Tocantins, situada no município de Gurupi, Estado do Tocantins, nas coordenadas geográficas 11° 44' 41.45'' de latitude sul e 49° 03' 02.50'' de longitude oeste, numa altitude de 276 m. O solo do local do experimento é classificado como Latossolo Amarelo Distrófico (Embrapa, 2013).

A análise química e granulométrica do solo, na camada de 0-20 cm, dos anos de 2019 e 2020, encontram-se na Tabela 1, com os resultados de 20 amostras simples de solo, retiradas ao acaso, na área experimental.

Tabela 1. Resultado da análise de solo (0-20cm) da área do experimento, no ano agrícola 2019 e 2020, em Gurupi-TO.

Ano	pH CaCl ₂	P meh -----mg dm ⁻³ -----	K -----	K	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O.	C.O.	Argila	Silte	Areia
									-----g kg ⁻¹ ---		-----%		
2019	5,2	2,6	51	0,13	2,5	1,5	0,0	1,60	25	15	27	7,5	65
2020	5,5	12,0	80	0,20	1,6	1,0	0,0	1,60	19	11	18,5	5,0	76,5

P meh: Extrator de Mehlich; K: Extrator KCl 1mol/L; pH: Extrator Ca(OAc.)₂ 0,5 mol L⁻¹, pH 7,0.

O experimento foi instalado em delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. Como tratamento foram utilizadas seis variedades de mandioca cedidas pela Embrapa, as quais são: Jaibara, Emburana, Mucuruna, Najá, Roxinha e Sutinga.

Cada unidade experimental foi constituída de cinco linhas com 5 m de comprimento, espaçadas 0,80 m entre linhas com 5 plantas por linha, totalizando uma área total de 20 m² e população de 12.500 plantas ha⁻¹. O plantio das manivas foi realizada de forma manual, em outubro de 2019 e em janeiro de 2020. A adubação foi realizada com base na análise de solo, utilizando-se 500 kg ha⁻¹ do formulado 5-25-15 (N-P-K), sendo 40 gramas por cova, em ambos os anos de cultivo (Embrapa, 2011). O controle de plantas daninhas foi feito manualmente através de capinas, quando necessário. A irrigação foi realizada quando necessária, por meio de aspersão. Realizou-se adubação de cobertura com nitrogênio aos 30 dias após o plantio das manivas na dose de 60 kg ha⁻¹ de nitrogênio, fonte ureia (Embrapa, 2011), com irrigação suplementar.

As características foram avaliadas aos 12 meses após o plantio, em ambos os anos, sendo analisadas o comprimento da raiz que foi determinado com trena comum, medindo-se toda a extensão da raiz, em cm; já a medida do diâmetro da raiz foi realizada com paquímetro digital no terço médio da raiz em mm; a massa fresca da parte aérea foi feita coletando-se três plantas da área útil, realizado por meio de balança digital de precisão, devidamente calibrada, em kg, com posterior correção para t ha⁻¹; o índice de colheita (IC - %) foi determinado adotando-se a seguinte relação: [IC (%) = massa fresca das raízes/massa fresca (cepas + ramas + raízes) x 100]; a produtividade de raízes comercial, foi realizado também por meio de balança digital de precisão, devidamente calibrada, em kg, com posterior correção para t ha⁻¹; o teor de amido foi determinado pela porcentagem de matéria seca em raízes tuberosas, obtido pelo método da balança

hidrostática (Grossmann e Freitas, 1950), conforme equação 1 (Eq. 01):

$$MS = 15,75 + 0,056R \quad \text{Eq. 01}$$

Onde:

R: o peso de 3 kg de raízes em água.

Após o cálculo da porcentagem de matéria seca, determinou-se a porcentagem de amido em raízes tuberosas, subtraindo-se do teor de matéria seca a constante 4,65.

$$T. \text{ AMIDO (\%)} = MS - 4,65 \quad \text{Eq. 2}$$

Com os valores médios de cada parcela, foi feita a análise da variância individual, seguido de análise conjunta (dois anos e seis variedades). As variedades dentro de cada ano e na média dos dois anos foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade (Scott & Knott, 1974), utilizando-se sistema computacional Sisvar (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no quadro da Anova (Tabela 2), é possível perceber que para a fonte de variação cultivares houve significância para todas as características, exceto teor de amido. Já para a fonte de variação ano, também se observou interações significativas para as características diâmetro de raiz, massa fresca da parte aérea, índice de colheita e produção de raiz. Ao analisar o efeito da interação cultivar x ano é possível notar que todas as características avaliadas foram significativas.

Com relação ao coeficiente de variação (CV-%) da Tabela 2, observou-se que para as características comprimento de raiz, teor de amido e índice de colheita, os coeficientes variaram de 10,13 % a 13,41 %, respectivamente. Enquanto para as características diâmetro de raiz, massa seca da parte aérea e produtividade, o coeficiente de variação foi de 16,25 % a até 20,95 %, respectivamente.

Tabela 2. Análise de variância para as características comprimento de raiz – CR(cm), diâmetro de raiz – DR (cm), massa fresca de parte aérea – MSPA (t ha⁻¹), índice de colheita – IC (%), produtividade – Prod. (t ha⁻¹) e teor de amido – Amido (%).

Fontes Variação	Quadrado médio						
	GL	CR	DR	MSPA	IC	Prod.	Amido
Cultivares	5	234,561*	298,278**	133,757*	181,871**	466,747*	10,145 ^{ns}
Ano	1	6,969 ^{ns}	2045,457*	1840,163*	846,888*	7977,621*	5,789 ^{ns}
Cult x Ano	5	176,272*	583,410*	272,283*	160,879**	375,863*	43,994*
Bloco	3	6,973	21,567	18,400	87,245	75,532	4,143
Erro	33	13,318	93,174	14,066	64,915	48,268	10,745
Média		36,017	59,399	20,044	60,094	33,159	30,208
CV (%)		10,13	16,25	17,81	13,41	20,95	10,85

^{ns} – não significativo; * e ** - Significativo a 1 e 5%, respectivamente, de probabilidade pelo teste F.

Ao analisar a característica comprimento de raiz no ano de 2019, observa-se a formação de dois grupos, composto pelas cultivares Emburana, Mucurana e Sutinga as que tiveram maiores comprimentos de raiz. No entanto, para o ano de 2020, houve a formação de quatro grupos com

superioridade da cultivar roxinha (50,47 cm); já a cultivar Jaibara obteve o menor comprimento de raiz (23,87 cm). Ao observar a variação das cultivares em função dos anos de cultivo, observou-se uma estabilidade das cultivares Emburana e Najá (Tabela 3).

Tabela 3. Média das características comprimento de raiz – CR (cm), diâmetro de raiz – DR (mm), teor de amido (%) de cinco cultivares de mandioca, em função do desdobramento dos anos de 2019 e 2020, município de Gurupi - TO, 2020.

Cultivares	CR (cm)		DR (mm)		Amido (%)	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Emburana	42,28 a A	39,66 b A	58,91 a A	51,84 c A	32,59 a A	25,63 a B
Jaibara	30,16 b A	23,87 d B	40,00 a B	66,88 b A	33,89 a A	29,45 a A
Mucurana	41,65 a A	33,95 c B	49,01 a B	69,63 b A	27,43 b A	30,34 a A
Najá	37,23 b A	34,05 c A	56,51 a A	63,16 b A	27,80 b A	32,32 a A
Roxinha	32,89 b B	50,47 a A	53,35 a B	88,35 a A	31,65 a A	28,75 a A
Sutinga	37,23 a A	31,81 c B	59,44 a A	55,69 c A	29,96 b A	32,67 a A

Médias seguidas por uma mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não difere estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

De acordo com Albuquerque (2003), o comprimento de raiz é altamente influenciado pela fertilidade existente no solo, além do clima, idade da planta entre outros, o que corrobora com o presente resultado. Já para Gomes et al. (2007) afirmam que as raízes da mandioca alcançam seu tamanho máximo entre o 84 a 95 DAP, o que vai aumentar é o diâmetro da mesma, após esse período.

Com relação a característica diâmetro de raiz no ano de 2019 todas as variedades foram responsivas, sendo que o maior diâmetro de raiz adveio do cultivar Sutinga com 59,69 mm. Enquanto

no ano de 2020 somente a cultivar Roxinha foi responsiva, pois obteve 88,35 mm de diâmetro de raiz, em contrapartida o menor diâmetro de raiz foi da cultivar Emburana no ano de 2020 (51,84mm). Tal fato pode ser relacionado às respostas fenotípicas, de cada cultivar, conforme observado por Oliveira (2020). Ao analisar as cultivares em função dos dois anos, as mais estáveis foram as cultivares Emburana, Naja e Sutinga. Já ao se observar somente o ano de 2019, somente as cultivares Emburana, Naja e Sutinga foram responsivas, enquanto no ano de 2020, todas as cultivares foram responsivas para diâmetro

de raiz, embora a maior resposta tenha advindo da cultivar Roxinha (88,35 mm) (Tabela 3).

Para Gomes et al. (2007) o diâmetro de raiz costuma aumentar de forma contínua até o momento da colheita. Segundo os autores, as raízes tuberosas podem crescer cerca de 1,2 cm do décimo quinto ao décimo nono mês de produção, interferindo diretamente na produtividade.

Com relação ao teor de amido (Tabela 3) no ano de 2019 as cultivares Emburana (32,59 %), Jaibara (33,89 %) e Roxinha (31,65 %), foram as cultivares responsivas; com ganho de 6,46 % em relação a cultivar de menor conteúdo de amido (Mucuruna – 27,43 %). No ano de 2020 todas as cultivares avaliadas obtiveram boas respostas em relação à característica avaliada. No entanto, ao se observar as cultivares em função do ano, todas as cultivares analisadas foram responsivas para a característica teor de amido, exceto a cultivar Emburana (25,63 %) no ano de 2020.

As raízes se tornam comestíveis devido a sua grande quantidade de amido (Albuquerque, 2003), o

que justifica o resultado satisfatório para a característica encontrado no presente trabalho. Silva et al. (2021), também encontraram teores de amido semelhantes ao do presente trabalho na região central do Tocantins, em sistema irrigado.

Com relação à característica massa fresca de parte aérea, somente as cultivares Sutinga (34,51 t ha⁻¹) e Emburana (38,93 t ha⁻¹) foram responsivas no ano de 2019. Nisso, observou-se uma redução de 21,84 t ha⁻¹ em relação a cultivar Najá (17,09 t ha⁻¹), enquanto no ano de 2020 somente a cultivar Najá (23,45 t ha⁻¹) foi responsiva para a característica em questão, com uma superioridade de massa fresca de 14,45 t ha⁻¹ em relação a cultivar menos produtiva (9,00 t ha⁻¹) (Tabela 4). A cultivar Najá, por sua vez, obteve o menor índice de massa fresca de parte aérea, (17,09 t ha⁻¹). Ao comparar os cultivares de mandioca em função dos anos observou-se que somente a cultivar Najá obteve menor produção de massa fresca no ano de 2019 (17,09 t ha⁻¹).

Tabela 4. Médias das características massa fresca de parte aérea –MFPA (t ha⁻¹), índice de colheita – IC (%), produtividade – Prod. (t ha⁻¹) de cinco cultivares de mandioca, em função do desdobramento dos anos de 2019 e 2020, município de Gurupi - TO, 2020.

Cultivar	MFPA (t ha ⁻¹)		IC (%)		Prod. (t ha ⁻¹)	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Emburana	38,93 a A	15,34 b B	59,33 a A	68,35 a A	56,75 a A	33,16 a B
Jaibara	19,48 c A	12,68 b B	64,09 a A	51,27 b B	33,96 b A	13,28 b B
Mucuruna	24,66 b A	12,23 b B	68,94 a A	62,41 a A	53,45 a A	20,73 b B
Najá	17,09 c B	23,45 a A	68,24 a A	53,77 b B	36,91 b A	34,63 a A
Roxinha	22,74 b A	10,41 b B	66,67 a A	53,59 b B	46,38 a A	12,07 b B
Sutinga	34,51 a A	9,00 b B	58,50 a A	45,96 b B	48,86 a A	7,72 b B

Médias seguidas por uma mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não difere estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

A massa fresca da parte aérea está relacionada ao número de hastes existentes na planta e ao tamanho de seu porte, e conseqüentemente à produção de raízes (Rós et al., 2011). Já para Paz et al. (2020) o fator safra influencia diretamente esta característica, pois há relação direta entre o fator safra e os genótipos da cultura da mandioca. Com isso, ressalta-se que a correlação positiva entre massa fresca de parte aérea e massa fresca de raiz, resulta em um bom índice de colheita.

Para a característica índice de colheita (Tabela 4), todas as cultivares não tiveram variações. No entanto, apresentaram elevada percentagem do peso

de raiz; já no ano de 2020 somente as cultivares Emburana e Mucuruna foram responsivas para a característica em questão, obtendo 68,35 % e 62,41 %, respectivamente da sua massa em raiz. Ao analisar o efeito das cultivares em função do ano, o índice de colheita foi melhor para o ano de 2019, com exceção dos cultivares Emburana e Mucuruna.

Nesta pesquisa, a variável índice de colheita apresentou valores acima de 50% para todos os cultivares na safra 2019, entretanto, na safra de 2020, o cultivar Sutinga ficou abaixo do índice ideal (Tabela 4). Já para Paz et al. (2020) também observaram variações nessa característica sendo uma

característica que pode variar em função do ano, pois tem mandioca tem muita influência dos fatores ambientais.

Em relação a produtividade (Tabela 4), no ano de 2019 as cultivares Emburana (56,75 t ha⁻¹), Mucuruna (53,45 t ha⁻¹), Roxinha (46,38 t ha⁻¹) e Sutinga (48,86 t ha⁻¹) se destacaram, estando no grupo mais produtivo; já em 2020 as cultivares mais responsivas foram a Emburana (33,16 t ha⁻¹) e Najá (34,63 t ha⁻¹), respectivamente. A cultivar de menor produtividade foi a Sutinga (7,72 t ha⁻¹). Ao destacar as cultivares em função dos anos a cultivar Najá se destacou (36,91 e 34,63 t ha⁻¹ respectivamente). Para as demais cultivares observou-se maiores produtividades no ano de 2019. Tal fato pode estar associado a época de plantio (2019 – outubro; 2020 – janeiro), onde teoricamente as plantas emergidas no ano de 2019 tiveram um maior período de ocorrência de precipitação, favorecendo maiores produtividades. Os índices de produtividade podem estar relacionados, além da época de plantio, ao fato de que o diâmetro de raiz da mandioca aumenta de modo contínuo até o momento da colheita, o que acaba demonstrando a relação de diâmetro de raiz, comprimento de raiz e produtividade (Gomes et al., 2007).

Os resultados da produtividade de mandioca do experimento, no geral está acima da média produtiva do Brasil (8 a 12 t ha⁻¹) de acordo com Conab (2020), indicando que o estado do Tocantins tem potencial para o cultivo da mandiocultura com índices satisfatórios produtivos.

CONCLUSÃO

As cultivares Emburana e a Mucuruna foram as mais produtivas, nos dois anos consecutivos.

As avaliações das características agronômicas da mandioca são influenciadas pelo ambiente.

AGRADECIMENTOS

Ao pesquisador Dr. Gustavo Azevedo Campos da Embrapa Pesca e Aquicultura pelo fornecimento das ramas usadas para realização deste trabalho.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albuquerque, J.A.A. (2003). **Caracterização Morfológica e Agronômica de Clones de Mandioca Cultivados do Estado De Roraima** (Tese de doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, M G, Brasil, p. 49.

Cepea. (2018). **Os desafios na cadeia produtiva da mandioca no Brasil**. Disponível: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opinioao-cepea/os-desafios-na-cadeia-produtiva-da-mandioca-no-brasil.aspx>>. Acesso em: 01 fev. 2021.

Conab. (2020). **Companhia Nacional de Abastecimento**. Mandioca – Análise Mensal: outubro de 2020. Brasília, DF.

Deral. (2020). **Departamento de economia rural**. Mandioca: Análise da Conjuntura. Curitiba, PR.

Embrapa. (2013). **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3^a. ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos. 353p.

Fialho, J.F.; Vieira, E.A. (2011). **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Mandioca no Cerrado: orientações técnicas Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.

Ferreira, D.F. (2011) Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. 35(6): 1039-1042. <https://doi.org/10.1590/S1413-7054201100060000>

Gomes, C.N.; Carvalho, S.P.; Jesus, A.M.S.; Custódio, T.N. (2007). Caracterização morfoagronômica e coeficientes de trilha de caracteres componentes da produção em mandioca. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 42(8): 1121-1130. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2007000800008>

Grossman, J.; Freitas, A.C. Determinação do teor de matéria seca pelo peso específico em mandioca.

- Revista Agronômica**, Porto Alegre, v. 14, n. 160/162, p. 75- 80. 1950.
- Lessa, L.S.; Ledo, C.A.S.; Santos, V.S. (2017) Seleção de genótipos de mandioca com índices não paramétricos. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu. v. 13, n. 1, p. 1-17. <http://dx.doi.org/10.17766/1808981X.2017v13n1p1-17>
- Lima, C.A.; Montenegro, A.A.A.; Santos, T.E.M; Andrade, E.M.; Monteiro, A.L.N. (2015). Práticas agrícolas no cultivo da mandioca e suas relações com o escoamento superficial, perdas de solo e água. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza, v. 46, n. 4, p. 697-706. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20150056>
- Oliveira, C.R.S. (2020). **Seleção precoce de clones de mandioca para tolerância ao déficit hídrico**. (Dissertação de mestrado) Universidade Federal do Vale do São Francisco. Petrolina, PE, Brasil, p.73.
- Paz, R.B.O.; Costa, C.H.M.; Vieira, E.A.; Coelho, M. V.; Cruz, S.C.S.; Machado, L.B. (2020). Desempenho agronômico de cultivares de mandioca de mesa em ambiente do cerrado. **Revista Colloquium Agrariae**. 16(3): 37-47. <http://journal.unoeste.br/index.php/ca/index/doi.org/10.5747/ca.2020.v16.n3.a370>
- Rós, A.B.; Hirata, A.C.S.; Araújo, H.S.; Narita, N. (2011). Crescimento, Fenologia e Produtividade de Cultivares de Mandioca. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. 41(4): 552-558. www.agro.ufg.br/pat
- Scott, A.; Knott, M. (1974). Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**. 30 (3): 507-512. <https://www.jstor.org/stable/2529204>
- Silva, E.H.; Colares, D.S.; Brito, R.F.F.; Ferreira, V.E.; Silva Junior, A.J.S.; Campos, G.A. (2021). Desempenho agronômico de variedades de mandioca em sistema irrigado. **Revista Agri-Environmental Sciences** 7 (021007): 1-10. DOI: <https://doi.org/10.36725/agries.v7i1.5250>