

Avaliação da produtividade de mandioca em função de diferentes doses de fósforo**Evaluation of cassava productivity due to different doses of phosphorus**

DOI:10.34117/bjdv6n9-624

Recebimento dos originais: 08/08/2020

Aceitação para publicação: 28/09/2020

Leandra Brito de Oliveira

Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

Instituição: Universidade do Estado da Bahia

Endereço: Universidade do Estado da Bahia – UNEB, BR 242, Km 04, Loteamento Flamengo,

Campus IX, Barreiras, BA, Brasil

E-mail: lboliveira@uneb.br

Adenilson do Rego Oliveira Junior

Graduanda em Engenharia Agrônômica

Instituição: Universidade do Estado da Bahia

Endereço: Universidade do Estado da Bahia – UNEB, BR 242, Km 04, Loteamento Flamengo,

Campus IX, Barreiras, BA, Brasil

E-mail: adenilsonjr22@gmail.com

Érika Beatriz Nogueira Machado

Graduanda em Engenharia Agrônômica

Instituição: Universidade do Estado da Bahia

Endereço: Universidade do Estado da Bahia – UNEB, BR 242, Km 04, Loteamento Flamengo,

Campus IX, Barreiras, BA, Brasil

E-mail: erika_beatriz1998@hotmail.com

Bruna Makyssine Alcantara Silva

Graduanda em Engenharia Agrônômica

Instituição: Universidade do Estado da Bahia

Endereço: Universidade do Estado da Bahia – UNEB, BR 242, Km 04, Loteamento Flamengo,

Campus IX, Barreiras, BA, Brasil

E-mail: brunamakyssine@gmail.com

Gabriela Pereira de Carvalho

Graduanda em Engenharia Agrônômica

Instituição: Universidade do Estado da Bahia

Endereço: Universidade do Estado da Bahia – UNEB, BR 242, Km 04, Loteamento Flamengo,

Campus IX, Barreiras, BA, Brasil

E-mail: gabiiscarvalho22@gmail.com

Bruno Cesar Rodrigues Silva

Graduando em Engenharia Agrônômica

Instituição: Universidade do Estado da Bahia

Endereço: Universidade do Estado da Bahia – UNEB, BR 242, Km 04, Loteamento Flamengo,

Campus IX, Barreiras, BA, Brasil

E-mail: silva.bruno.agronomia@outlook.com

Luziléa Brito de Oliveira

Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC

Instituição: SLAC

Endereço: Rua Itália, Itabuna, BA - Brasil

E-mail: luzileaboliveira@gmail.com

RESUMO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), é uma das mais promissoras culturas na agricultura familiar, contribuindo no desenvolvimento social e econômico do Brasil. Tradicionalmente a cultura é conduzida com baixo investimento financeiro, por vezes, não havendo aplicação de corretivos e fertilizantes em doses adequadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de adubação fosfatada na produtividade de duas variedades de mandioca. O experimento foi realizado no município de Barreiras-Ba, empregando o delineamento experimental em blocos casualizados, com arranjo fatorial de 2x5, sendo duas cultivares de mandioca (Rio verde e BRS 396) em função de cinco doses de fósforo (0, 15, 30, 45 e 60 P₂O₅ kg/ha) com quatro repetições. A colheita foi realizada no dia vinte de julho de 2019, 10 meses após o plantio. Não foi observada diferença significativa entre as dosagens testadas em nenhuma das variáveis analisadas, já entre as cultivares, foi observada diferença significativa, onde a cultivar Rio Verde se mostrou mais produtiva que a cultivar BRS 396, com relação ao diâmetro, o comprimento, e produtividade de raízes, com exceção do número de raízes que foi igual para as duas cultivares. Foi observado que a média da produtividade da cultivar Rio Verde teve um incremento de 77% em relação a média da outra cultivar testada.

Palavras-chave: Adubação fosfatada, Dosagens, *Manihot esculenta* Crantz.

ABSTRACT

The Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is one of the most promising crops in family farming, contributing to the social and economic development of Brazil. Traditionally, the crop is conducted with low financial investment, sometimes with no application of correctives and fertilizers in adequate doses. The objective of this work is to evaluate the effect of different doses of phosphate fertilizer on the productivity of two varieties of cassava. The experiment was carried out in the municipality of Barreiras-Ba, using a randomized block design with a 2x5 factorial arrangement, with two cassava cultivars (Rio verde and BRS 396) depending on five phosphorus doses (0, 15, 30, 45 and 60 P₂O₅ kg / ha) with four replications. The harvest was carried out on July 20, 2019, 10 months after planting. There was no significant difference between the tested dosages in any of the variables analyzed, as between the cultivars, there was a significant difference, where the cultivar Rio Verde was more productive than the cultivar BRS 396, with respect to diameter, length, and productivity of roots, except for the number of roots that was the same for both cultivars. It was observed that the average yield of the cultivar Rio Verde had an increase of 77% in relation to the average of the other cultivar tested.

Keywords: Phosphate fertilization, Dosages, *Manihot esculenta* Crantz.

1 INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), é uma planta perene que pertence à família Euphorbiaceae, é a principal espécie de valor comercial desta família, sendo a única cultivada dentro do gênero *Manihot* (LIMA *et al.*, 2018).

A mandioca é cultivada em diversos países e a produção supera 277 milhões de toneladas de raízes tuberosas em área total aproximada de 23,5 milhões de hectares e média de 11,8 t/ha (FAO, 2016).

O Brasil é o principal produtor de mandioca da América do Sul, com a produção em torno de 20 milhões de toneladas de raízes no ano de 2018, com área colhida de 1,39 milhões de hectares (IBGE, 2018). O Norte, o Sul e o Nordeste são as principais regiões produtoras de raízes. No estado da Bahia, no ano de 2018, a produção foi de 1.527.575 t de raízes, com área plantada de 250.505 hectares, com produtividade de 8,9 t/ha (IBGE, 2018), número bem abaixo do potencial produtivo por hectare.

Cultivada de Norte a Sul, de Leste a Oeste do País, a mandioca é o alimento mais presente na mesa do brasileiro. Na região Oeste da Bahia, a cultura tem grande importância econômica e social, servindo de fonte de alimento e renda para milhares de famílias de pequenos agricultores. Em Barreiras – Ba, a produção no ano de 2018 foi de 2.400 t de raízes, produtividade de 8 t/ha, com área plantada de 45 hectares (IBGE, 2018).

O fósforo não é um elemento extraído em grandes quantidades pelas plantas, mas como a mandioca, normalmente é cultivada em solos pobres (CRUZ *et al.*, 2001), sua adubação se faz necessário. Segundo Sausen *et al.*, (2020) o fósforo atua em vários processos fisiológicos vitais das plantas, incluindo fotossíntese, respiração, armazenamento e transferência de energia, divisão celular, desenvolvimento celular e metabolismo de carboidratos, como o amido, além, de ser constituinte de enzimas e estruturas como DNA, RNA. De forma geral, o menor crescimento das plantas cultivadas sob deficiência de P pode ser devido ao efeito direto desse nutriente sobre a taxa fotossintética líquida, visto ser o fósforo fundamental para que esse processo ocorra (HENRY *et al.*, 2012). Portanto, o uso de quantidades apropriadas de P garantirá o desenvolvimento inicial da raiz, crescimento das plantas e estimular a produção de amido adequado para a cultura.

Segundo Rós *et al.*, (2011) a resposta da cultura da mandioca à adubação fosfatada é condicionada, dentre outros fatores, pelo teor de fósforo presente no solo, da disponibilidade de outros nutrientes, espécie, cultivar vegetal e das condições climáticas.

Como a produtividade de raízes de mandioca é considerada baixa em todo o país, pesquisas que se mostrem capazes de causar incremento na produção se fazem necessárias, tendo em vista o

abastecimento da população e melhoria de renda do produtor. O objetivo desse trabalho foi avaliar as características agrônômicas da mandioca em função das doses de fósforo em duas cultivares de mandioca, nas condições edafoclimáticas do município de Barreiras-Ba.

2 MATERIAL E MÉTODOS

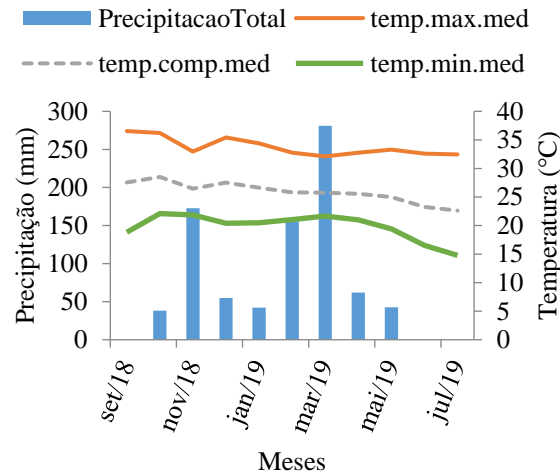
O experimento foi realizado na cidade de Barreiras - Ba, na área experimental da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Campus IX, (latitude: 12° 08'35" S; longitude: 44° 57' 60" W) situada a uma altitude de 482 m, tendo início no período de vinte de setembro de 2018 e fim no dia vinte de julho de 2019. De acordo com a classificação de Köppen o clima da região é classificado como Aw, região de clima tropical com chuvas no verão. O solo do local é um Latossolo Amarelo Eutrófico (SANTOS *et al.*, 2006), de textura franco arenosa. Antes da implantação do cultivo a área se encontrava em pousio. Foi realizada a análise físico-química do solo (Tabela 1) na camada de 0-20 cm de profundidade, na qual se verificou a necessidade de correção do nível de fósforo.

Tabela 1. Propriedades químicas e físicas do solo em estudo.

PROPRIEDADES QUÍMICAS															
pH	CTC	Ca ²⁺ Mg ²⁺	Ca ²⁺	Al ³⁺	Al ³⁺ H	K	K	Na	P	S	C	M.O	Sat. Bases	Sat. Al	Ca/Mg
(H ₂)	(cmolc/dm ³).....				(mg/dm ³).....				...(dag/kg)...(%).....		-	
6,50	6,95	5,13	3,84	0,00	1,29	0,54	208,57	-	7,06	-	1,35	2,32	81,47	0,00	2,98
GRANULOMETRIA															
Areia				Silte				Argila							
.....(%).....															
52,36				22,31				25,33							

Durante a condução do experimento foram avaliadas a precipitação pluvial e, temperatura máxima média, temperatura média compensada, e a temperatura mínima média mensal, os dados foram coletados do Banco de Dados Meteorológicos para Estudo e Pesquisa no site Instituto Nacional de Meteorologia BDMEP - INMET, oriundos da estação meteorológica convencional localizada no município de Barreiras-Ba, estação mais próxima à área experimental (Figura 1).

Figura 1- Valores de precipitação pluvial, temperatura máxima média, temperatura média compensada e temperatura média mínima mensal, registradas entre setembro de 2018 a julho de 2019 no município de Barreiras-Ba.



O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, com arranjo fatorial de 2x5, sendo duas espécies de mandioca (Rio verde e BRS 396), em função de cinco doses de fósforo (0, 15, 30, 45, 60 P₂O₅ kg/ha), com quatro repetições. Cada parcela foi composta por 42 plantas, dispostas em espaçamento 1 x 1 m, com seis linhas de plantio e sete plantas por linha, a área útil foi constituída pelas 20 plantas centrais.

A adubação fosfatada e o plantio das manivas foram realizados no dia vinte de setembro de 2018 sendo ambas as operações feitas de forma manual. Foram aplicados 20 kg/ha de superfosfato simples (18% de P₂O₅) para a adubação de reconstituição e os respectivos tratamentos (0, 15, 30, 45, 60 kg/ha de P₂O₅) com a mesma fonte de adubo. Todo o adubo foi incorporado ao solo no dia do plantio.

O experimento foi conduzido em condições de sequeiro, utilizando-se manivas da variedade Rio verde e BRS 396 do terço médio da planta, com comprimento de 5 cm, com 2 a 3 cm de diâmetro e com 5 gemas em média. As covas apresentaram 10 cm de profundidade, onde as manivas foram dispostas de forma horizontal. Ao longo do experimento foram realizadas três capinas manuais, sendo feitas nos meses de outubro e novembro de 2018 e em fevereiro de 2019.

Ao final do experimento foram avaliados os seguintes parâmetros: Massa, número, diâmetro, comprimento e produtividade das raízes.

A coleta das plantas foi realizada de forma manual, foram coletadas dez plantas da área útil de cada parcela, totalizando quarenta plantas, avaliando quatro plantas para cada tratamento, cada planta foi devidamente identificada e levada para o laboratório de estudo e pesquisa em produção animal.

A massa das raízes por planta foi calculado mediante a relação entre o peso total do conjunto de raízes de cada planta. As raízes foram pesadas no mesmo dia da coleta em uma balança digital, obteve-se a média e posteriormente multiplicou-se pelo total de plantas por hectares e depois converteu-se de quilogramas para toneladas, estimando assim a produtividade das raízes em t/ha.

O número de raízes baseou-se na média da contagem de todas as raízes de cada planta. O comprimento das raízes foi obtido medindo as duas extremidades das raízes, utilizando uma régua de madeira, expressa em centímetros, posteriormente foi calculada a média. Para mensurar o diâmetro médio das raízes, realizou-se a medição do terço médio das raízes com um paquímetro, os valores foram expressos em milímetros.

Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância e as médias ajustadas a equações de regressão polinomial ou comparadas pelo teste Tukey, conforme a necessidade. Adotou-se 5% de probabilidade de erro. O programa estatístico utilizado foi o Sisvar 5.1 (Ferreira, 2007).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de raízes por planta não diferiu estatisticamente entre os tratamentos, o número médio de raízes para a cultivar Rio verde foi de 8,8 raízes por planta, e da BRS 396 foi de 7,35 raízes por planta.

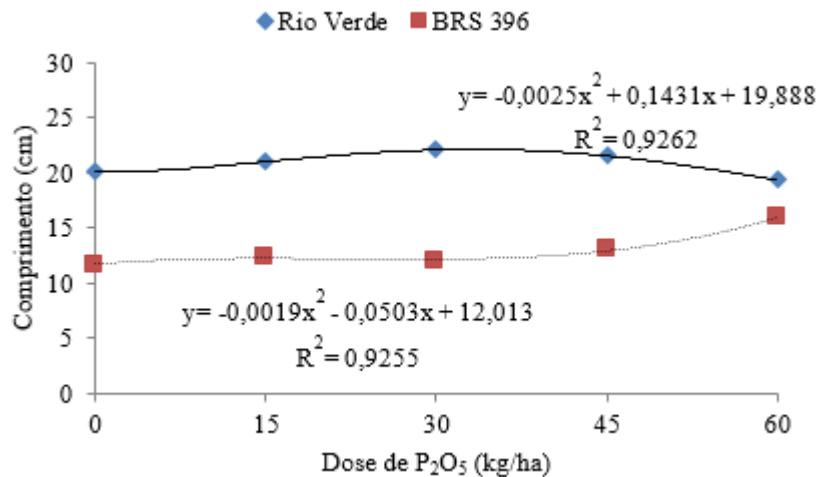
Nascimento (2016), avaliando o efeito de doses de fósforo nas características agrônômicas em cultivares de mandioca, observou que não são todas cultivares que respondem a adubação fosfatada no que se diz respeito ao número de raízes por planta, esta variável é uma característica ligada ao genótipo. No entanto estresse bióticos ou abióticos podem afetar esta característica, resultando em diminuição no número de raízes, como mostra os resultados obtidos por Oliveira *et al.*, (2015), ao avaliarem o efeito do déficit hídrico sobre as características e valores genéticos da mandioca, constataram redução de cerca de 42% do número de raízes.

Enck *et al.*, (2017), avaliando o número de raízes em diferente cultivares de mandioca submetidas a adubação fosfatada na Amazônia sul ocidental, também não verificou efeito significativo para esta variável entre as dosagens de P_2O_5 e as cultivares testadas em seu estudo.

O comprimento de raízes de mandioca foi influenciado significativamente pela interação entre cultivares e doses de fósforo, na qual a cultivar Rio Verde com a menor dosagem, onde só foi feita a adubação de reconstituição, foi a que apresentou melhor resultado, com média de 23,73 cm de comprimento de raiz (Figura 2). Já para a cultivar BRS 396 a dosagem que apresentou melhor resultado foi a de 60 kg/ha, com comprimento médio de raízes de 16,98 mm.

A cultivar Rio Verde foi a que apresentou maior comprimento de raiz, sendo em média 8 cm maior que as raízes da cultivar BRS 396. Isso porque a cultivar Rio Verde se mostrou mais tolerante a condição de estresse hídrico, mesmo a cultivar BRS 396 sendo responsiva a adubação fosfatada, seus números foram bem abaixo quando comparado com os da outra cultivar.

Figura 1 - Comprimento de raízes de mandioca das cultivares Rio Verde e BRS 396, em resposta às doses de P_2O_5 , colhida aos 10 meses após o plantio no campo experimental da UNEB em Barreiras-Ba.



Resultados semelhantes foram encontrados por Seba (2017), avaliando a produtividade de variedades de mandioca no município de Alta floresta – Mt, observou que houve diferença significativa entre as cultivares avaliadas, em que a cultivar IAC - 14 foi a que apresentou maior média de raiz, sendo em média 10 cm maior que as demais variedades testadas.

Excelentes condições de cultivo e qualidades das manivas utilizadas na produção, além da adubação equilibrada, e característica genotípica da variedade podem influenciar na expressão final desta variável. A presença de raízes mais compridas em alguns casos, podem se tornar um problema para a colheita e transporte da produção, podendo provocar danos que venham a comprometer a qualidade final do produto.

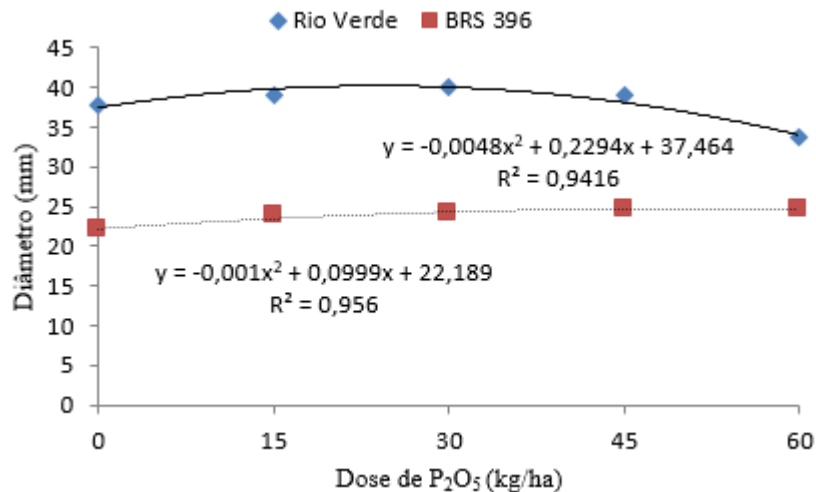
O diâmetro de raízes de mandioca foi influenciado significativamente pela interação entre cultivares e doses de fósforo, no qual a cultivar BRS 396 com a maior dosagem de 60 kg/ha foi a que apresentou melhor resultado, com média de 24,6 mm de diâmetro de raiz. Já para a cultivar Rio Verde a dosagem que apresentou melhor resultado foi a de 30 kg/ha, com diâmetro médio de raízes de 39,98 mm.

Albuquerque *et al.*, (2009), em seu trabalho sobre caracterização morfológica e agrônômica de clones de mandioca cultivados no estado de Roraima, observou diferença significativa com

relação ao diâmetro médio de cada clone, concluindo que o diâmetro em comparação com o comprimento, foi o melhor parâmetro para diferenciar os clones.

Gonçalves (2018), avaliando o efeito fontes e doses de potássio na produtividade e qualidade da mandioca de mesa, constatou que o diâmetro das raízes de mandioca é influenciado pelo aumento das doses de K_2O , independente da fonte utilizada.

Figura 2. Diâmetro de raízes de mandioca das cultivares Rio Verde e BRS 396, em resposta às doses de P_2O_5 , colhida aos 10 meses após o plantio no campo experimental da UNEB em Barreiras-Ba.



A massa não diferiu estatisticamente entre as dosagens de P_2O_5 , mas diferiu significativamente entre as cultivares, a cultivar Rio Verde diferenciou de forma superior a BRS 396, foi observado que a massa de raízes teve um incremento de 76,5% quando foi utilizada a cultivar Rio Verde em relação a cultivar BRS 396 (Tabela 3).

Tabela 3 – Massa média de raízes de mandioca das cultivares Rio Verde e BRS 396, colhidas 10 meses após o plantio no campo experimental da UNEB em Barreiras, Ba.

CULTIVARES	MASSA DE RAÍZES (Kg/planta)
Rio Verde	2,345000 a
BRS 396	0,547500 b
DMS	0,321597

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem significativamente entre si pelo Teste de T $p > 0,05$.

Otsubo (2009), em seu trabalho avaliando o rendimento e qualidade de raízes de diferentes cultivares de mandioca de mesa, observou que houve diferença significativa quanto ao peso de raízes das diferentes cultivares avaliadas em Latossolo Vermelho-escuro distrófico, onde a cultivar CPAC 768 - 96 (29.121 kg/ha) teve um peso médio superior as demais cultivares, a que apresentou menor rendimento entre as cultivares estudadas foi a CPAC 766 - 96 (16.915 kg/ha).

Dentre as variáveis, esta pode ser considerada a mais importante, especialmente por estar diretamente relacionada a capacidade em produzir raízes com massa suficientemente volumosa para justificar seu cultivo e exploração econômica. Diversos autores relatam diferenças produtivas entre variedades em várias regiões do Brasil, devendo este fato á capacidade destas se adaptar as condições ambientais do local (TAKAHASHI, 1998; RIMOLDI *et al.*, 2005; ALBUQUERQUE *et al.*, 2009; VIEIRA *et al.*, 2009). Essa resposta também foi verificada no presente trabalho.

A produtividade não diferiu estatisticamente entre as dosagens de P₂O₅, mas diferiu significativamente entre as cultivares. Para a cultivar Rio Verde, a produtividade das raízes foi de 23,45 t/ha, obtendo uma produtividade satisfatória em relação à média nacional. Já a cultivar BRS 396, obteve número abaixo da produtividade média com um rendimento de 5,5 t/ha. Não foi observada interação significativa ($p > 0,05$) entre as cultivares com as doses de P₂O₅. Foi observado que a média da produtividade teve um incremento de 77% quando foi utilizada a cultivar Rio Verde em relação a cultivar BRS 396 (Tabela 4).

Tabela 4 - Produtividade média de raízes de mandioca das cultivares Rio Verde e BRS 396, colhidas 10 meses após o plantio no campo experimental da UNEB em Barreiras, Ba.

CULTIVARES	ESTIMATIVA DA PRODUTIVIDADE/HÁ (t/ha)
Rio Verde	23,45 a
BRS 396	5,5 b
DMS	3,215979

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem significativamente entre si pelo Teste de T $p > 0,05$.

Vários trabalhos corroboram os resultados obtidos neste estudo, onde destaca os de Otsubo *et al.*, (2009), Seba *et al.*, (2017) e Vidigal Filho *et al.*, (2000), esses autores também observaram variações bruscas no que se diz respeito a produtividade com relação a escolha das cultivares.

A respeito das cultivares, um dos fatores que têm contribuído para a baixa produtividade de raízes de mandioca no Brasil é o uso de cultivares com baixo potencial produtivo (FUKUDA *et al.*, 1996). A utilização de cultivares adaptadas as condições edafoclimáticas da região é de fundamental importância para aumentar a produtividade.

4 CONCLUSÃO

As doses de fósforo não influenciaram na produtividade das cultivares em estudo.

No diâmetro das raízes a aplicação de menor dosagem de fósforo 15 kg/ha de P₂O₅, para a cultivar BRS 396, apresentou a mesma eficiência da maior dosagem, mas para a cultivar Rio Verde a dose mais eficiente é 30 kg/ha de P₂O₅.

No comprimento de raiz a maior dosagem, 60 kg/ha de P_2O_5 , apresentou o maior resultado para a cultivar BRS 396, no entanto, para a cultivar Rio Verde a dosagem de 30 kg/ha de P_2O_5 é mais eficiente.

A cultivar Rio Verde é mais produtiva nas condições edafoclimáticas do município de Barreiras-Ba.

AGRADECIMENTOS

Aos produtores do município de Luís Eduardo Magalhães e Barreiras e ao Departamento de Ciências Humanas da Universidade do Estado da Bahia, Campus, IX, Barreiras.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J.A.A. de; SEDIYAMA, T.; SILVA, A.A. da.; SEDIYAMA, C.S.; ALVES, J.M.A.; ASSIS NETO, F. de. Caracterização morfológica e agrônômica de clones de mandioca cultivados no Estado de Roraima. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.4, p.388-394, 2009.
- CRUZ, J. L.; SOUZA FILHO, L.F.S.; PELACANI, C.R.. Influência da adubação fosfatada sobre o crescimento do camapu (*Physalis angulata* L.). *Rev. Bras. Pl. Med.*, Campinas, v.17, n.3, p.360-366, 2015.
- ENCK, B. F.; SILVA, C. A.; RIGOTTI, D.; KEFFER, G. F.; SOUZA, F. R. Cultivares de mandioca submetidas à adubação fosfatada na amazônia sul ocidental. *Centro científico conhecer– Goiânia*, v. 14, n. 25, p. 365, 2017.
- FAO. Food and agriculture data: production: crops. Disponível em: Acesso em: 3 jul. 2018.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 5.1. Lavras: DEX/ UFLA, 2007.
- FUKUDA, W.M.G; COSTA, I.R.S.; VILARINHOS, A.D.; OLIVEIRA, R.P. Banco de germoplasma de mandioca: manejo, conservação e caracterização. Embrapa - CNPMF: Cruz das Almas-Bahia, (Documento, 68), 1996.
- GONÇALVES, Y. S. Fontes e doses de potássio na produtividade e qualidade da mandioca de mesa. – Campos dos Goytacazes, RJ, 2018.
- HENRY, A.; CHOPRA, S.; CLARK, D. G.; LYNCH, J. P. Responses to low phosphorus in high and low foliar anthocyanin coleus (*Solenostemon scutellarioides*) and maize (*Zea mays*). *Functional Plant Biology*, v.39, n.3, p.255-265, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2018 – Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1618#resultado>>. Acesso em 28 de Jul. de 2020.
- LIMA, A. G.; CARVALHO, L. R.; MOTA, M. C.; LIMA JUNIOR, A. F.; MOREIRA, J. M.; SILVA, A. P.; BARBUIO, R.; ROSA, J. Q. S. Produtividade de mandioca avaliada sobre adubação fosfatada e a adubação de cobertura. *PUBVET*, v. 12, p. 133, 2018.
- NASCIMENTO, F. R. D. Doses de fósforos nas características agrônômicas e teor de ácido cianídrico em cultivares de mandioca. 2016.
- OLIVEIRA, E. J.; AIDAR, S. T.; MORGANTE, C. V.; CHAVES, A. R. M.; CRUZ, R. M.; COELHO FILHO, M. A. Genetic parameters for drought-tolerance in cassava. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.50, n.3, p.233-241, 2015.
- OTSUBO, A. A.; BRITO, O. R.; MERCANTE, F. M.; OTSUBO, V. H. N.; GONÇALVES, M. A.; TELLES, T. S. Desempenho de cultivares elites de mandioca industrial em área de cerrado do Mato Grosso do Sul. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 30, p. 1155-1162, 2009. Suplemento 1.
- RIMOLDI, F.; VIDIGAL FILHO, P. S.; CLEMENTE, E.; VIDIGAL, M. C. G.; MELO, J. M.; ZANATTA, C. L. Z.; KVITSCHAL, M. V. Teores de amido, de HCN e tempo de cozimento de

raízes tuberosas de variedades de mandioca de mesa coletadas no Paraná. In: Congresso Brasileiro de Mandioca, 11., 2005, Campo Grande. Resumos... Campo Grande: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005.

RÓS, A. B.; HIRATA, A. C. S.; ARAÚJO, H. S. D.; NARITA, N. Crescimento, fenologia e produtividade de cultivares de mandioca. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 41, n. 4, p. 552-558, out./dez. 2011.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H.C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. ; COELHO, M. R.; LUBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. Ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnologia, Rio de Janeiro. Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SAUSEN, D; CASSANEGO, B. D; MAMBRIN, B. R; SASSO, M. V; POSSEBOM, G; FRARI, D. K. B. Biomassa de clones de batata submetidos a doses contrastantes de fósforo no solo. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 7479-7487, fev. 2020.

SEBA, G. A.; LOURES, H. S.; YAMASHITA, O. M.; ROBOREDO, D.; CARVALHO, M. A. C.; PARENTE, T. L.; CAIONI, S. Produtividade de variedades de mandioca no município de Alta Floresta – MT, localizada no portal da Amazônia Brasileira. *Revista Cultivando o Saber*, v. 10, n.1, p. 68-81, 2017.

TAKAHASHI, M. Épocas de poda na cultura da mandioca na região noroeste do Paraná, Brasil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, São Paulo, v.41, p.495-500, 1998.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F.; SILVA, M. S.; FUKUDA, W. M. G.; SANTOS FILHO, M. O. S. Comportamento de genótipos de mandioca de mesa no Distrito Federal. *Revista Ciência Agrônômica*, Fortaleza, v. 40, n. 1, p. 113-122, 2009.

VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; SCAPIM, C. A.; VIDIGAL, M. C. G.; MAIA, R. R.; SAGRILO, E.; SIMON, G. A.; LIMA, R. S. Avaliação de cultivares de mandioca na região noroeste do Paraná. *Bragantia*, Campinas, v. 59, n. 1, p. 69-75, 2000.