



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GURUPI
CURSO DE AGRONOMIA**

LAYNNE LOPES GUIMARÃES RIBEIRO

**DOSES DE FÓSFORO E SEU EFEITO NA CULTIVAR DE MANDIOCA
IAC-14 NO MUNICÍPIO DE GURUPI-TO**

**Gurupi/TO
2021**

LAYNNE LOPES GUIMARÃES RIBEIRO

**DOSES DE FÓSFORO E SEU EFEITO NA CULTIVAR DE MANDIOCA
IAC-14 NO MUNICÍPIO DE GURUPI-TO**

Monografia foi avaliada(o) e apresentada (o) à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, Curso de Agronomia para obtenção do título de Bacharel em Agronomia e aprovada (o) em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Prof. Dr. Manoel Mota dos Santos

Gurupi/TO
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

R484d Ribeiro, Laynne Lopes Guimarães.

Doses de fósforo e seu efeito na cultivar de mandioca IAC-14 no município de Gurupi- TO. / Laynne Lopes Guimarães Ribeiro. – Gurupi, TO, 2021.

21 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Gurupi - Curso de Agronomia, 2021.

Orientador: Manoel Mota dos Santos

1. Manihot esculenta Crantz. 2. Adubação. 3. Fosfato. 4. IAC-14. I. Título

CDD 630

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

LAYNNE LOPES GUIMARÃES RIBEIRO

**DOSES DE FÓSFORO E SEU EFEITO NA CULTIVAR DE MANDIOCA
IAC-14 NO MUNICÍPIO DE GURUPI-TO**

Monografia foi avaliada(o) e apresentada (o) à
UFT – Universidade Federal do Tocantins –
Campus Universitário de Gurupi, Curso de
Agronomia para obtenção do título de Bacharel
em Agronomia e aprovada (o) em sua forma final
pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Prof. Dr. Manoel Mota dos Santos

Data de aprovação: 12/04/2021

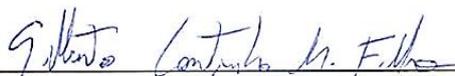
Banca Examinadora



Prof. D.Sc. Manoel Mota dos Santos
Orientador, UFT – Campus Gurupi



Prof. Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento
Examinador, UFT – Campus Gurupi



M.Sc. Gilberto Coutinho Machado Filho
Examinador, UFT – Campus Gurupi

Gurupi, 2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, especialmente minha mãe Ivonete Lopes, meu irmão Leyrisson Lopes e meu padrasto Raimundo Brito que me proporcionaram a oportunidade de chegar até aqui, e que são responsáveis pela realização desse sonho. Ao meu namorado César Henrique, que esteve sempre ao meu lado me ajudando. Ao meu orientador Manoel Mota pela dedicação, atenção e apoio para concluir esta jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde, força, sabedoria, ânimo e persistência para superar as dificuldades e a graça de estar concluindo esta etapa, sempre ao meu lado, mesmo às vezes não percebendo sua presença.

A Universidade Federal do Tocantins, pela oportunidade de fazer o curso, aos funcionários dessa instituição acadêmica que contribuem com o desenvolvimento da mesma.

Ao meu querido professor orientador Manoel Mota dos Santos pela orientação, oportunidade e confiança na elaboração desse trabalho. Agradeço aos demais professores dessa Universidade por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação de caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional.

A minha mãe, Ivonete Lopes, meu maior exemplo, que sempre me incentivou a estudar nunca desistir dos meus sonhos e é a minha base até hoje. Ao meu padrao Raimundo Brito e irmão Leyrisson Lopes pelas constantes palavras de apoio. Em especial minha avó, Constância Paixão Guimarães Lopes (in memoriam) que desde o início acompanhava, se preocupava e torcia por mim. Agradeço meu namorado e companheiro César Henrique, por estar sempre ao meu lado e me ajudar no que fosse possível para a conclusão dessa trajetória. Aos familiares e parentes pelo incentivo valioso, padrinhos, primo(a)s Waléria Menezes, Lívia Guimarães, tio(a)s Raimunda Lopes e minha querida cunhada amiga, Rafaela Alves.

Meus agradecimentos aos colegas e amigos que conheci ao longo desses anos. Dentre eles, Michelle Menezes que prestamos vestibular juntas lá em 2012 e não passamos, Douglas Guimarães meu primo, que começamos essa trajetória juntos, Lucas Alves, Natália de Carvalho, Franciele Alves, pessoas a quem tive uma conexão e identificação enorme, companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida.

A toda equipe NEF pela disponibilidade em auxiliar nas etapas para que esse trabalho fosse concluído.

E a todos que me ajudaram direta e indiretamente e fizeram parte dessa fase, o meu muito obrigada, que Deus abençoe cada um de vocês.

RESUMO

A mandioca no Brasil é cultivada principalmente por pequenos agricultores sobretudo em solos com baixa fertilidade. O fósforo é um elemento essencial para o fornecimento de energia para o metabolismo das plantas, e é pouco estudado na cultura da mandioca. Este trabalho teve como objetivo avaliar, o comportamento da cultivar IAC-14 em função de doses de fósforo, nas condições de Gurupi-TO. O experimento foi instalado em delineamento de blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições, sendo os tratamentos doses de P_2O_5 (0, 50, 100, 150 $kg\ ha^{-1}$, aplicados na forma de Superfosfato Simples) no plantio. As características avaliadas foram comprimento de raiz, diâmetro de caule, diâmetro de raiz, número de raiz e massa fresca total de raízes aos 18 meses após o plantio. Doses de fósforo aplicado na forma de Superfosfato Simples influenciaram de forma significativa para o comprimento e diâmetro de raízes, o diâmetro do caule e massa fresca das raízes da cultivar IAC-14 em solos do cerrado. As características diâmetro de raiz com média de 68,65 mm na dose 100 $kg\ ha^{-1}$ de P_2O_5 , com ponto de eficiência máxima de 102,75 $kg\ ha^{-1}$ de P_2O_5 resulta em uma produtividade de 65 $kg\ ha^{-1}$. Não houve efeito significativo da adubação fosfatada Superfosfato Simples para o número de raízes e na produtividade de raízes de mandioca cultivar IAC-14.

Palavras-chaves: *Manihot esculenta* Crantz, adubação, fosfato, IAC 14.

ABSTRACT

Cassava in Brazil is grown mainly by small farmers, especially in soils with low fertility. Phosphorus is an essential element for the supply of energy for the metabolism of plants, and it is little studied in the culture of cassava. This work aimed to evaluate the behavior of the cultivar IAC-14 as a function of phosphorus doses, under the conditions of Gurupi-TO. The experiment was installed in a completely randomized block design, with four replications, with the treatments being doses of P_2O_5 (0, 50, 100, 150) $kg\ ha^{-1}$, applied in the form of Simple Superphosphate) at planting. The characteristics evaluated were root length, stem diameter, root diameter, root number and total fresh root weight at 18 months after planting. Doses of phosphorus applied in the form of Simple Superphosphate significantly influenced the length and diameter of roots, the diameter of the stem and fresh weight of the roots of cultivar IAC-14 in soils of the cerrado. The characteristics of root diameter with an average of 68.65 mm at a dose of 100 $kg\ ha^{-1}$ of P_2O_5 , with a maximum efficiency point of 102.75 $kg\ ha^{-1}$ of P_2O_5 results in a productivity of 65 $kg\ ha^{-1}$. There was no significant effect of phosphate fertilization Simple Superphosphate on the number of roots and on the productivity of cassava roots cultivar IAC-14.

Keywords: *Manihot esculenta* Crantz, fertilization, phosphate, IAC 14.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 MATERIAL E MÉTODOS	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4 CONCLUSÕES	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

1 INTRODUÇÃO

Mandioca, macaxeira, aipim, mandioca mansa ou mandioca brava como também é popularmente chamada a espécie *Manihot esculenta* Crantz no Brasil é uma planta perene que pertence à família Euphorbiaceae, sendo a principal espécie de valor comercial desta família. É também a única espécie cultivada dentro do gênero *Manihot* (LIMA et al., 2018). No Brasil, a mandioca é cultivada em todos os Estados, principalmente, por pequenos agricultores, desempenha um papel de grande importância na alimentação humana e animal, além de ser utilizada como matéria-prima na produção de muitos produtos na indústria, gerando empregos diretos e indiretos (JALA et al., 2019).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2020), a estimativa de produção de raiz de mandioca no Brasil para o ano de 2020, de acordo, foi de 18,92 milhões de toneladas, colhidas numa área de 1,26 milhões de hectares. Se comparado ao ano de 2019 houve uma redução de 0,32% de produção.

De acordo com a Secretaria da Agricultura, Pecuária e Aquicultura (Seagro, 2020), o estado do Tocantins produziu mais de 225 mil toneladas de mandioca, distribuídas em mais de 15 mil hectares, com produtividade média de 15.700 mil quilos por hectare, acima da média nacional que é de 14.700 mil quilos por hectare.

É comum os agricultores explorarem áreas melhores da propriedade com culturas anuais de valor econômico maior e destinar as áreas com fertilidade inferior para a cultura da mandioca. No entanto, esse pode ser um dos motivos observados da baixa produtividade brasileira de raízes (KINTCHÉ et al., 2017). Todavia, os potenciais de qualidade e produtividade das raízes de mandioca podem ter melhores respostas em plantações bem conduzidas (MUTIARA & BOLLY, 2019).

A cultivar de mandioca IAC 14 apresenta produtividade média de raízes 26% superior, é altamente resistente à bacteriose, adaptada a solos de baixa fertilidade, possui arquitetura da parte aérea favorável às práticas culturais e é mais indicada para produção de fécula. A elevada capacidade de crescimento vegetativo da cultivar IAC 14 tem sido confirmada em trabalhos realizados, conforme dados apresentados por Vidigal Filho et al. (2000).

O Tocantins possui um grande potencial para incrementar a produtividade média de mandioca, para isso precisa adequar o sistema de produção em uso, em especial quanto ao uso de tecnologias disponíveis, principalmente em relação a utilização de corretivos, fertilizantes e até mesmo genótipos mais adaptados a região.

O fósforo (P) é um macronutriente primário essencial para as plantas, por estar intimamente ligado ao desenvolvimento e crescimento da planta. Além de participar como elemento constitutivo presente em diversas moléculas (ácidos nucleicos), lipídeos, também atua no processo de armazenamento conversão e transferência de energia. Em relação ao potássio (K) e nitrogênio (N), o teor de fósforo (P) é relativamente reduzido nas plantas, entretanto, o suprimento adequado desse nutriente tem grande importância no crescimento, desenvolvimento e rendimento produtivo das plantas.

Em virtude da cultura da mandioca ser cultivada em solos com baixo teor de P (PEREIRA et. al., 2012), sua resposta é mais enfática e com maior frequência ao P em relação aos outros nutrientes (GOMES; SILVA, 2006). Desse modo, o fornecimento de P é essencial para o crescimento e produção de amido de mandioca (SAGRILO, et. al., 2006; OLIVEIRA et. al., 2010). Segundo Rós et al., (2011) dentre outros fatores, a resposta da cultura da mandioca à adubação fosfatada depende do teor de fósforo presente no solo, da disponibilidade de outros nutrientes, espécie, cultivar vegetal e das condições climáticas.

Burns et al. (2010) relatou que saber a quantidade adequada de nutrientes para uma produção satisfatória é cada vez mais necessário, pois a aplicação de nutrientes de forma inadequada ou em excesso pode acarretar impactos ambientais negativos, como por exemplo, a lixiviação de nutrientes móveis para os lençóis freáticos, além de elevar o custo de produção.

Avaliar o efeito da adubação fosfatada na cultivar IAC-14 em solos de cerrado de baixa altitude é o objetivo desse trabalho.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo, na área experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT) entre os meses de maio de 2019 a outubro de 2020, no município de Gurupi, estado do Tocantins com as coordenadas geográficas (11°43'48" S e 49°04'08" W e altitude 287 m). O clima que predomina no Tocantins segundo a classificação de Thornthwaite é Úmido B₁ com pequena deficiência hídrica conforme a classificação de Thornthwaite. A precipitação média anual de aproximadamente 1.617 mm, umidade relativa média do ar de 60% e a temperatura média anual de 27 °C (INMET, 2021).

Foi realizado o preparo da área com grade aradora, nivelamento e sulcamento de 0,90 metro entre linhas e 1,0 metro entre plantas. Conforme o resultado da análise física do solo cujos resultados são: argila 275 g kg⁻¹, silte 50 g kg⁻¹ e areia total 675 g kg⁻¹ e análise química: pH (H₂O) 5,1; P e K (Mehlich 1) – 2,9 e 44 mg.dm⁻³, respectivamente; Ca⁺², Mg⁺², Al⁺³ - 2,6; 0,9 e 0,10 cmolc.dm⁻³ respectivamente; H+Al 2,50 cmolc.dm⁻³. Realizou-se o cálculo de correção do solo, onde foi feito a calagem pelo método de neutralização do alumínio aplicando-se 2 ton ha⁻¹ de calcário dolomítico com PRNT de 90,83% fonte Formoso do Araguaia - TO.

No experimento foi utilizado o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e as parcelas foram compostas por 4 linhas e 4 plantas em cada linha, para cada tratamento. Os tratamentos foram doses de P₂O₅ aplicado na forma de Super Fosfato Triplo (nas doses de 0, 50, 100, 150 kg ha⁻¹ na forma de P₂O₅). Antes do plantio das manivas procedeu a aplicação de calcário com dose de 190 g por cova. O plantio foi feito com as manivas da cultivar IAC 14 contendo 5 gemas e com tamanho médio de 15 cm, a uma profundidade de 5 cm. As irrigações foram realizadas através do sistema de aspersão convencional com vazão de 200 L/h em turno de regra de dois em dois dias, nos primeiros seis meses de condução do experimento.

Sete dias após o plantio foi realizada aplicação do herbicida pré-emergente FUSILADE EW (Flusifope-P-butílico 250 g L⁻¹). Foram realizadas três adubações de cobertura. A primeira com 42 e a segunda aos 30 dias após o plantio (com 89 kg ha⁻¹ de Ureia e 69 kg ha⁻¹ de Cloreto de Potássio).

Os demais tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações da cultura. Não houve ocorrência de pragas e doenças.

A colheita foi realizada 18 meses após o plantio, sendo utilizado como área útil três plantas de cada parcela, avaliando-se as seguintes características agronômicas: - Comprimento de raiz (COMP R em cm ou mm): medida tomada de uma extremidade a outra da raiz, com régua milimétrica; Diâmetro de caule (DIA CAU em mm): medida tomada com um paquímetro digital; Diâmetro da raiz (DIA RAIZ em mm): medida tomada na região mediana da raiz, utilizando paquímetro digital; Número de raiz (N RAIZ): obtido pela contagem do número de raiz da parcela útil; Massa fresca total das raízes (MTOTAL): definida pela pesagem em balança da parte aérea e raiz.

Com valores médios de cada tratamento foi feito a análise de variância. Aos valores observados foram ajustados modelos que melhor explicasse a sua variação em função do efeito de fósforo aplicada. Os modelos matemáticos foram selecionados pelos de R^2 . As análises foram feitas com o software SISVAR (FERREIRA, 2011). Para plotagem dos gráficos, empregou-se o programa computacional Sigma Plot.

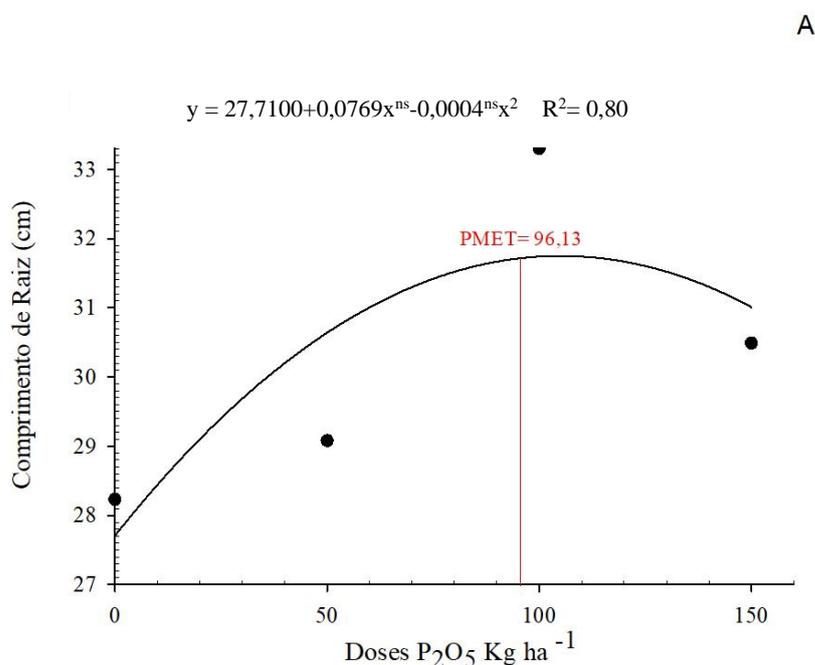
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo os dados da análise de variância, houve efeito significativo ($p = 0,05$) para as comprimento de raiz, diâmetro do caule, diâmetro da raiz, número de raiz e massa fresca total das raízes.

Conforme Figura 1, as doses de P_2O_5 influenciaram o comprimento das raízes de mandioca que teve comportamento quadrático com ponto de máximo comprimento observado na dose $96,13 \text{ kg ha}^{-1}$ de P_2O_5 que foi o ponto máximo de eficiência técnica. Em comparação a dose onde não se aplicou fósforo, houve um acréscimo médio de 5 cm., provavelmente devido a pouca resposta da cultivar, em doses mais elevadas de fósforo.

De acordo com (CONCEIÇÃO, 1981; ALBUQUERQUE et al., 2009), o comprimento das raízes tuberosas, podem sofrer influência de fatores como: genética, condições de cultivo, fertilidade do solo, clima, idade da planta, entre outros, podendo-se encontrar raízes com até 1m. Essas informações podem ser corroboradas com o presente trabalho.

Figura 1. Comprimento médio de raízes de mandioca da cultivar IAC 14, em resposta às doses de P_2O_5 , colhidas 18 meses após o plantio. UFT, Gurupi-TO.

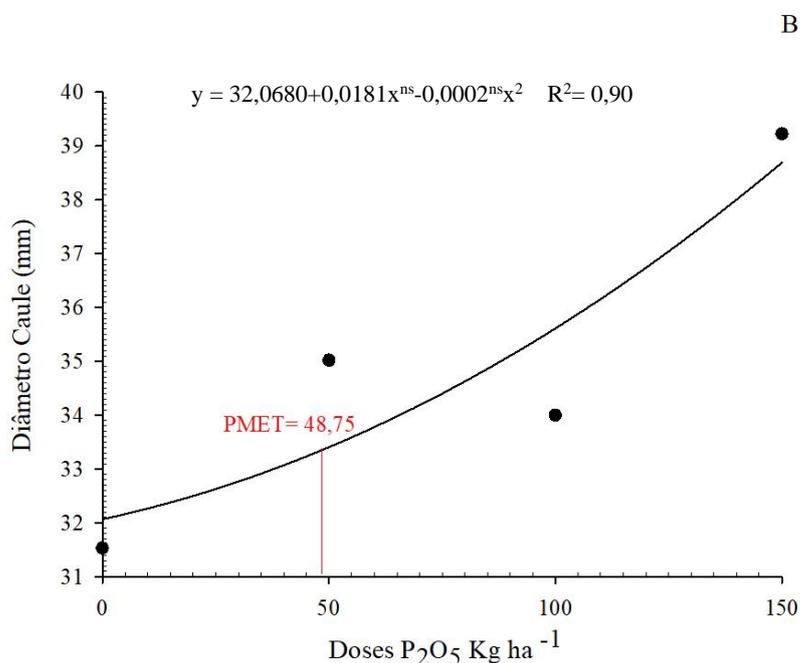


Fidalski (1999) relatou que a produção de raízes de mandioca não foi responsiva à calagem, adubação nitrogenada e potássica, porém à adubação fosfatada proporcionou aumento na produção e nos teores de P no solo após o cultivo, sendo uma técnica

essencial para promover o aumento da produtividade de mandioca nos solos arenosos no noroeste do Paraná Já no Pará, Alves et al. (2012) analisou que 600 kg ha⁻¹ do formulado 10-28-20 resultaram em maiores produtividades de raízes e ramas, no entanto, a dose econômica foi de 200 kg ha⁻¹.

Para o diâmetro do caule (Figura 2), a dosagem que apresentou a maior resposta foi de 150 kg ha⁻¹ com diâmetro médio de caule chegando à 39,23 mm. Porém, o ponto de máxima eficiência técnica foi obtido na dose de 48,75 kg ha⁻¹ com diâmetro médio de 32,50 mm. Em comparação com a testemunha esse valor é 7 mm superior.

Figura 2. Diâmetro médio do caule de mandioca da cultivar IAC 14, em resposta às doses de P₂O₅, colhidas 18 meses após o plantio. UFT, Gurupi-TO.

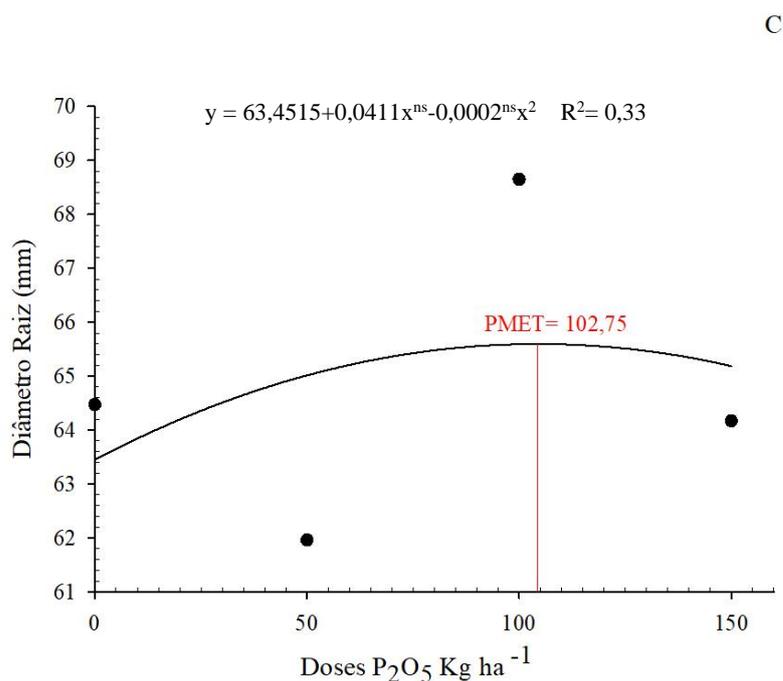


Em experimentos realizados no estado de Roraima, utilizou-se 10 variedades de mandioca-mansa avaliada aos 13 meses e observou-se que as alturas das plantas variaram de 1,33 a 2,62 m e o diâmetro do caule entre 3,70 e 5,07 cm (ALBUQUERQUE et al. (2009).

Para a característica diâmetro de raízes de mandioca (Figura 3), foi observado efeito positivo das diferentes doses de P₂O₅. Na dosagem 100 kg ha⁻¹ foi onde se teve o melhor diâmetro com média de 68,65 mm, ficando bem próximo do ponto de máxima eficiência técnica foi de 102,75 kg ha⁻¹, com valor estimado de 65 mm. Em comparação com a testemunha houve um crescimento de 4 mm.

No trabalho de Albuquerque et al., (2009), sobre caracterização morfológica e agrônômica de clones de mandioca, constataram diferença significativa com relação ao diâmetro médio de raiz de cada clone, findando que o diâmetro em comparação com o comprimento, foi o melhor parâmetro para distinguir os clones. Pinho et al. (1995), verificaram que o diâmetro das raízes aumenta continuamente até o momento da colheita e ressaltam que essa característica é a que está mais ligada com a produtividade de raiz tuberosa.

Figura 3. Diâmetro médio de raízes de mandioca da cultivar IAC 14, em resposta às doses de P_2O_5 , colhidas 18 meses após o plantio. UFT, Gurupi-TO.



Com relação ao número de raízes da cultivar IAC 14 (Figura 4), ocorreu um comportamento linear decrescente para o efeito de doses de fósforo, não havendo significância para as doses testadas. Essa variável pode ser influenciada principalmente por condições ambientais nos primeiros meses (OLIVEIRA, 2007).

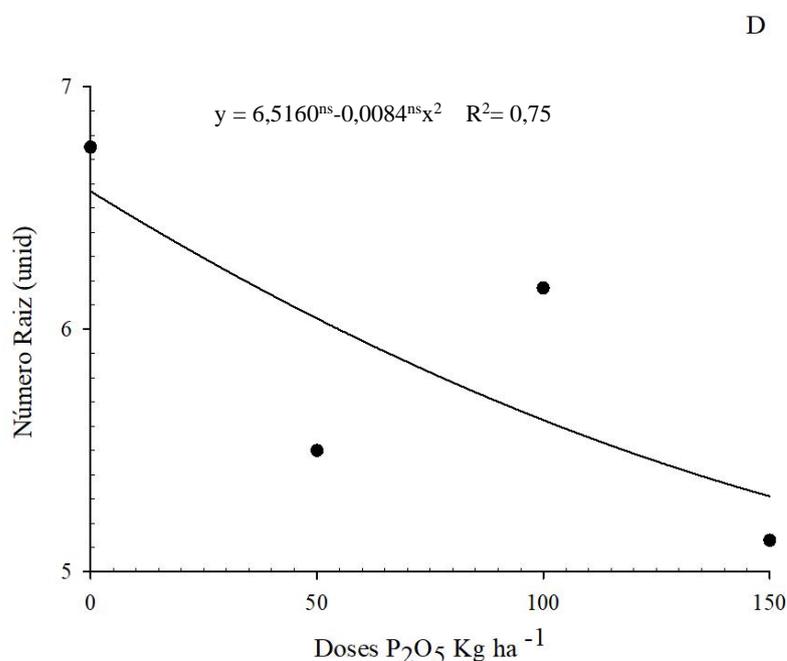
Nascimento (2016), avaliando o efeito de diferentes doses de fósforo em cultivares de mandioca, constatou que não são todas cultivares que são responsivas à adubação fosfatada, sobretudo no que diz respeito ao número de raízes por planta, esta variável é uma característica que pode estar ligada ao genótipo, corroborando com o presente trabalho.

Estresse abióticos e/ou bióticos podem interferir nesta característica, colaborando para a diminuição no número de raízes, como os resultados obtidos por Oliveira et al., (2015), quando avaliaram o efeito do déficit hídrico sobre as

características e valores genéticos da mandioca, verificando redução de cerca de 42% do número de raízes.

Enck et al., (2017) encontraram resultados que corroboram com os resultados encontrados neste trabalho, ao avaliar o número de raízes em diferentes 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. Contrariando os resultados deste estudo, Omondi et al. (2019) verificaram a influência do fósforo no aumento de raízes, no armazenamento e consequentemente na produtividade.

Figura 4. Número médio de raízes de mandioca da cultivar IAC 14 em resposta às doses de P_2O_5 colhidas 18 meses após o plantio. UFT, Gurupi-TO.

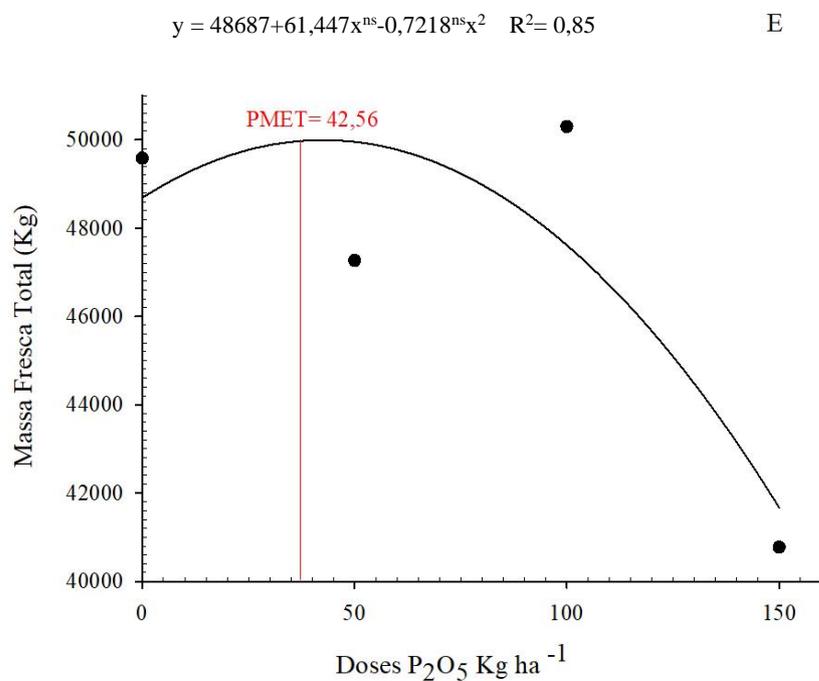


Para a variável massa fresca total (Figura 5), obteve-se na dose 100 kg ha⁻¹ de P_2O_5 uma pequena eficiência em relação as demais, com produtividade máxima de 50.301,35 kg ha⁻¹, porém o ponto de máxima eficiência técnica foi observado na dose de 42,56 kg ha⁻¹, no entanto sem influência significativa do efeito das doses. Observa-se que à um declínio da curva em relação a dose máxima.

Pereira et al. (2012) obtiveram resposta crescente da cultura na produção de raízes até a dose 400 kg ha⁻¹ de P_2O_5 . Trabalhando com épocas de colheita e doses de adubação nitrogenada, Oliveira et al.(2012a) alcançou para cultivar Aciolina,

produtividade máxima de 61.678,0 kg ha⁻¹ utilizando a recomendação de 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

Figura 5. Massa média fresca total de mandioca da cultivar IAC 14 em resposta às doses de P₂O₅ colhidas 18 meses após o plantio. UFT, Gurupi-TO.



4 CONCLUSÕES

Doses de fósforo aplicado na forma de Superfosfato Simples influenciaram de forma significativa para o comprimento e diâmetro de raízes, o diâmetro do caule e massa fresca das raízes da cultivar IAC-14 em solos do cerrado.

As características diâmetro de raiz com média de 68,65 mm na dose 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, com ponto de eficiência máxima de 102,75 kg ha⁻¹ de P₂O₅ resulta em uma produtividade de 65 kg ha⁻¹.

Não houve efeito significativo da adubação fosfatada Superfosfato Simples para o número de raízes e na produtividade de raízes de mandioca cultivar IAC-14.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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 agronômica de clones de mandioca cultivados no Estado de Roraima. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.4, p.388-394, 2009.
- ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. DE S.; FERREIRA, E. R. Doses de fertilização NPK na variedade de mandioca (*Manihot esculenta*) em Paolozinho Moju - Pará. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, v.8,n.2, p.65-70, 2012
- BURNS, A.; GLEADOW, R.; CLIFF, J.; ZACARIAS, A.; CAVAGNARO, T. CASSAVA: The drought, war and famine crop in a changing world. **Sustainability**, v.2, n.11, p. 3572-3607, 2010.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Análise mensal mandioca, 2019/2020. Julho, 2020. Disponível: < <http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 05 março 2021.
- 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.
- FIDALSKI, J. Respostas da mandioca á adubação NPK e calagem em solos arenosos do noroeste do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.8, p. 1353-1359, 1999.
- GOMES, J. C.; SILVA, J. Correção da acidez e adubação. In: SOUZA, L. S. et al (Ed.). **Aspectos socioeconômicos e agronômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p. 215-247
- GONÇALVES, Y. S. **Fontes e doses de potássio na produtividade e qualidade da mandioca de mesa**. – Campos dos Goytacazes, RJ, 2018.
- JALA, I.M.; SILVA, C.C.; FILHO, J.S.S.; OLIVEIRA, E.J. & NÓBREGA, R.S.A. (2019) - Seedlings of cassava varieties are responsive to organic fertilization. **Semina**, vol. 40, n. 5, p. 2151-2164
- KINTCHÉ, K.; HAUSER, S.; MAHUNGU, N. M.; NDONDA, A.; LUKOMBO, S.; NHAMO, N.; MBALA, M. Cassava yield loss in farmer fields was mainly caused by low soil fertility and suboptimal management practices in two provinces of the Democratic Republic of Congo. **European Journal of Agronomy**, v. 89, p. 107-123, 2017.
- 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.
- MATTOS, P. L. P.; BEZERRA, V. S. Cultivo da mandioca para o estado do Amapá. **Embrapa mandioca e fruticultura**. Sistemas de Produção, 2. ISSN: 1678-8796 (versão eletrônica), 2003.

MUTIARA, C.; BOLLY, Y. Y. Identification of Agricultural Activities and Soil Fertility in the Cultivation Area of Nuabosi Cassava. **Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture**, v. 34, n. 1, p. 22-30, 2019.

NASCIMENTO, F. R. D. **Doses de fósforos nas características agrônômicas e teor de ácido cianídrico em cultivares de mandioca**. 2016. pdf

OLIVEIRA, C. M. G.; TOMAZINI, M. D.; BESSI, R.; INOMOTO, M. M. 2012. Nematóides. In: EIRAS, M.; GALLETI, S. R. (ed). **Técnicas de diagnóstico de fitopatógenos**, Devir Livraria, São Paulo, p.103-136, 2012a.

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**, v.50, n.3, p.233-241, 2015.

OLIVEIRA, S. P. **Efeito e da poda e de épocas de colheita sobre características agrônômicas de mandioca**. 2007. 7p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA, 2007.

Omondi, J.; Lazarovitch, N.; Rachmilevitch, S. & Yermiyahu, U. (2019) - - Phosphorus affects storage root yield of cassava through root numbers. **Journal of Plant Nutrition**, vol. 42, n. 17, p. 2070-2079.

PEREIRA, G. A. M.; LEMOS, V.T., SANTOS, J.B.; FERREIRA, E. A.; SILVA, D. V.; OLIVEIRA, M. C.; MENOZES, C.W.G. Crescimento da mandioca e plantas daninhas em resposta a adubação fosfatada. **Revista Ceres**, v. 59, n.5, p.716-722, 2012.

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

SAGRILO, E.; VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; VIDIGAL, M. C. G.; SCAPIM, C. A.; KVITSCHAL, M. V; RIMOLDI, F. Effect of harvest period on foliage production and dry matter distribution in five cassava cultivars during the second plant cycle. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 49, n. 6, p.1007-1018. 2006.

SISVAR: um sistema computacional de análise estatística. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2011, vol.35, n.6, pp.1039-1042. ISSN 1413-7054.

THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, New York, n.1, p. 55-94, 1948.

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