

**Artigo original****Efeito da combinação de doses de potássio e variedades no rendimento e qualidade da batata-doce de polpa alaranjada (*Ipomoea batatas* (L.) Lam)****Dionísio J. Varela<sup>1</sup>, D. A. Chongo<sup>1</sup>, Zélia Menete<sup>1</sup>, Roland Brouwer<sup>2</sup>, Carvalho C. Ecole<sup>3</sup>**<sup>1</sup> Universidade Eduardo Mondlane (UEM), Moçambique, <sup>2</sup> Centro Internacional da Batata-doce<sup>3</sup> Instituto de Investigação Agrária de Moçambique

**RESUMO:** Um ensaio foi conduzido no campo experimental do Centro Internacional da Batata (CIP), localizado em Nwalate, no distrito de Boane, entre Outubro de 2015 a Março de 2016 com objectivo de avaliar o efeito da adubação potássica no rendimento e qualidade de variedades de Batata-doce de Polpa Alaranjada (BDPA) (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). O delineamento experimental usado foi em Blocos Completamente Casualizados (DBCC) num arranjo de talhões subdivididos com quatro (4) repetições consistindo de cinco (5) variedades de BDPA (Delvia, Erica, Lourdes, Irene e Gloria), alocadas nos talhões principais e quatro doses de potássio (0, 50, 100 e 150 kg.ha<sup>-1</sup>) alocadas nos sub-talhões. Os parâmetros medidos foram: rendimento, teores de  $\beta$ -caroteno, matéria seca (MS), amido, açúcares redutores e proteína. As variedades Erica e Lourdes foram as que obtiveram maiores rendimentos de batata comercial em todas as doses de K<sub>2</sub>O aplicadas, tendo-se alcançado o máximo de produtividade quando foram aplicados 100 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Quanto ao teor de matéria seca, a variedade Gloria foi a melhor, tendo registado teores de 37% mas as doses de K<sub>2</sub>O aplicadas não tiveram efeito sobre essa variedade. As variedades Erica e Lourdes destacaram-se pela produção alta de açúcares redutores. Maiores teores de  $\beta$ -caroteno foram registados nas variedades Erica e Lourdes. As variedades Gloria e Delvia evidenciaram-se das outras quanto a produção de amido em todas doses de K<sub>2</sub>O aplicadas. O estudo é uma base para desenvolvimento de recomendações de adubação da cultura aos diferentes produtores que pretendem maximizar a produtividade preservando a qualidade das raízes.

**Palavras-chave:** Batata-doce de polpa alaranjada (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), potássio, qualidade, rendimento, variedades.

**Effect of combination of potassium levels and crop varieties in the yield and quality of orange fleshed sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam)**

**ABSTRACT:** A controlled experiment was conducted in the CIP field, located in Nwalate, in Boane district, between October 2015 to March 2016 in order to evaluate the effect of potassium fertilizer on yield and quality of varieties of Orange-Fleshed Sweet Potato (OFSP) (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). The experimental design was in Completely Randomized Blocks (DBCC) in an arrangement of split plots with four (4) replicates, consisting of five (5) varieties of OFSP (Delvia Erica, Lourdes, Irene and Gloria) allocated in the main plots and four (4) potassium levels (0, 50, 100 and 150 kg ha<sup>-1</sup>) allocated in the sub-main plots. The measured parameters were: yield, contents of  $\beta$ -carotene content, dry matter (MS), starch, reducing sugars and protein. The Erica and Lourdes varieties were the ones that obtained the highest yields of commercial potatoes at all levels of K<sub>2</sub>O applied, and the maximum productivity was reached when 100 kg.ha<sup>-1</sup> of K<sub>2</sub>O was applied. Regarding the dry matter content, the Gloria variety was the best, with 37%, but the levels of K<sub>2</sub>O applied had no effect on this variety. The Erica and Lourdes varieties were distinguished by the high production of reducing sugars. Higher levels of  $\beta$ -carotene were recorded in the Erica and Lourdes varieties. The Gloria and Delvia varieties were evidenced from the others regarding the production of starch in all levels of K<sub>2</sub>O applied. The study is a basis for the development of recommendations of fertilization of the crop to the different producers who intend to maximize the productivity preserving the quality of the roots.

**Keywords:** Orange-Fleshed Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) varieties, potassium, quality, yield.

Correspondência para: (correspondence to:) [dvarela06@yahoo.com.br](mailto:dvarela06@yahoo.com.br)

## INTRODUÇÃO

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L) Lam) é uma cultura de raiz que fornece alimento para um grande segmento da população mundial, especialmente nas zonas tropicais e subtropicais, onde é amplamente cultivada e consumida (Kocklar, 1981; Opeke, 2006).

A cultura da batata-doce, dependendo da variedade, é rica em carotenóides, particularmente, o  $\beta$ -caroteno (Kosambo *et al.*, 1998). As variedades de polpa alaranjada, além de fornecerem grandes quantidades de carboidratos apresentam altos teores de  $\beta$ -caroteno, precursor da vitamina A, constituindo uma importante fonte de contribuição na luta contra a malnutrição em populações carentes em Vitamina A (Silva *et al.*, 2007), além de constituírem excelentes fontes de Fe, Ca e K (Clark; Moyer, 1988).

Em Moçambique, embora a batata-doce seja considerada cultura clássica para segurança alimentar (Gomes, 2010; Low *et al.*, 2000; Oliveira *et al.*, 2005), a cultura é extensivamente cultivada em pequenas parcelas pelo sector familiar. Apesar dos esforços feitos pelo CIP para identificação e libertação de variedades altamente produtivas, as estatísticas demonstram que os rendimentos continuam baixos (cerca de 8 ton.ha<sup>-1</sup>, Faostat.fao.org, 2015), valor abaixo da média mundial (cerca de 14 ton.ha<sup>-1</sup>), registos que são condicionados pelo baixo uso de fertilizantes.

O estudo realizado permitiu avaliar o efeito combinado de cinco (5) variedades de batata-doce à aplicação de quatro doses de potássio (0, 50, 100, 150 kg.ha<sup>-1</sup>) servindo de base para desenvolvimento de recomendações de adubação da cultura para os produtores, especialmente para aqueles que cultivam em solos argilosos de tal forma que estes possam alcançar altos rendimentos

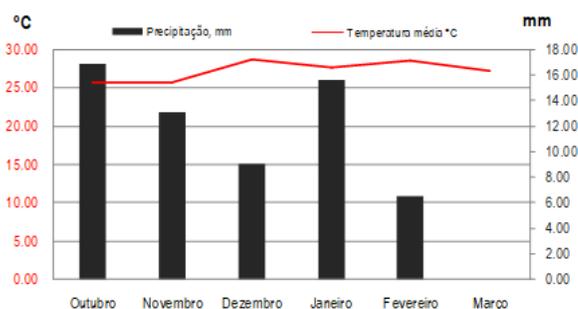
preservando a qualidade das raízes usando doses óptimas de adubação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

O ensaio foi conduzido entre Outubro de 2015 a Março de 2016, no campo experimental do CIP, em Nwalate, distrito de Boane, cerca de 30 km da cidade de Maputo e 7 km da estação Agrária de Umbelúzi, nas coordenadas geográficas de 26° 00'48,5'' de Latitude Sul e 32° 18'49,7'' de Longitude Este.

A área é caracterizada por possuir solos argilosos. A pluviosidade média anual é de 752 mm, com período chuvoso irregular que vai de Novembro a Março e o período seco de Abril a Outubro (MAE, 2005). Durante o ensaio, Outubro foi o mês com precipitação mais elevada (16,83 mm) e o mês mais seco foi Março, não tendo sido registado queda de precipitação. O mês mais quente foi Dezembro, tendo-se registado 28,67°C de temperatura média e máxima de 44,41°C. Com uma temperatura média de 25,61 °C, Outubro foi o mês com a mais baixa temperatura ao longo do período da realização do ensaio (Figura 1).



**FIGURA 1: Dados climáticos durante o ensaio (Fonte: Estação Agrária de Umbelúzi).**

### Metodologia

O ensaio montado envolveu cinco (5) variedades de batata-doce e quatro (4) doses

*Efeito da combinação de doses de potássio e variedades no rendimento e qualidade da batata-doce de polpa alaranjada (Ipomoea batatas (L.) Lam)*

de potássio. Foram aplicados quantidades fixas de fósforo ( $35 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  na forma de  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) em todas parcelas para responder as exigências nutricionais da cultura, não tendo sido adicionado o nitrogênio, pois, as análises de solo feitas indicaram haver quantidade suficiente para a cultura (Tabela 1). Os tratamentos consistiram em cinco (5) variedades, nomeadamente, Delvia, Erica, Lourdes, Irene e Gloria que foram submetidas a quatro doses de potássio (0, 50,

100 e  $150 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Antes da montagem do ensaio, mediu-se os parâmetros físicos e químicos do solo. O pH do solo foi ligeiramente ácido (6,98). O teor de nitrogênio assimilável foi médio (0,17%), teores de potássio e fósforo assimilável foram baixo (0,18 meq/100 g de solo) e muito baixo ( $1,08 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ ), respectivamente. Os teores de cálcio e magnésio foram altos (12,80 e 0,52 meq/100 g de solo, respectivamente).

**TABELA 1: Teores de nutrientes no solo resultantes da análise de solo feitas no laboratório da (quantidades disponíveis).**

Profundidade (cm)	pH <sub>H2O</sub>	CE (1:2,5)	CE <sub>c</sub>	M.O.	N	P	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>
	[-]	(mS/Cm)	(mS/Cm)	(%)	%	(mg/dm <sup>3</sup> )	(meq/100 g solo)			(mg/dm <sup>3</sup> )
0-20	6,98	0,142	0,71	2,68	0,17	1,08	20,80	12,80	0,52	70,20
	Granulometria (%) / Textura (%)									
	Argila			Limo			Areia			
	65			29,5			5,5			
	Quantidade total de P presente no solo na forma de $\text{P}_2\text{O}_5$ ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) após aplicação de sulfato de potássio									
	35									
	Quantidade total de K presente no solo na forma de $\text{K}_2\text{O}$ ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) em função da dose após aplicação de superfosfato									
Dose ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ )	0		50		100		150			
$\text{K}_2\text{O}$ total ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ )	140,40		200,64		260,88		321,12			

O fornecimento de água foi através da rega por sulcos. A dotação foi de 15 mm, tendo-se aplicado duas vezes por semana nos primeiros 20 dias depois do plantio (ddp), uma vez por semana dos 20 aos 40 ddp, e uma vez em cada duas semanas após os 40 ddp, interrompendo-se duas (2) semanas antes da colheita, intervalos que são suportadas por Stathers (2013). A colheita foi feita aos 150 dias.

O delineamento experimental foi em Blocos Completamente Casualizados (DBCC) num arranjo de talhões subdivididos, alocando-se as variedades no talhão principal e as doses de potássio no sub-talhão. No total foram

vinte (20) tratamentos com quatro (4) repetições, totalizando 80 unidades experimentais (parcelas). As repetições estavam separadas por 1,5 m. As unidades experimentais (parcelas e/ou sub-talhão) estavam separadas por 0,50 m e o talhão principal por 1,0 m. Cada unidade experimental consistiu de quatro (4) linhas de 3 m de comprimento separadas por 80 cm uma da outra, e as plantas estavam espaçadas 30 cm na mesma linha.

A área útil para colheita de dados de rendimento em cada unidade experimental foi de  $3,84 \text{ m}^2$  envolvendo as duas (2) linhas centrais, deixando uma linha em cada

extremidade e as plantas das bordaduras de cada unidade experimental. Em cada parcela foram quantificados o número médio de raízes por planta (NMRP), peso médio das raízes (PMR) e o rendimento (Y) através das seguintes fórmulas:

$$Y \text{ (t.ha}^{-1}\text{)} = \frac{10000 * \text{Rendimento (parcela)}}{1000 * C * \text{N}^{\circ} \text{ de plantas colhidas}} ;$$

Rendimento por parcela em – (kg) e C – Compasso em (m<sup>2</sup>);

$$\text{NMRP} = \frac{\sum \text{Raízes colhidas por tratamento}}{\text{Total de plantas colhidas por tratamento}} ;$$

$$\text{PMR} = \frac{\sum \text{Peso de raízes colhidas por tratamento}}{\text{n}^{\circ} \text{ de raízes colhidas por tratamento}}$$

Considerou-se raízes comerciais todas com peso igual ou acima de 80 g (livre de rachaduras/danos físicos causados por pragas do solo ou implementos agrícolas) e as restantes não comerciais. Os parâmetros de qualidade da raiz foram determinados através da técnica de NIRS (Near-Infrared Reflectance Spectroscopy)<sup>1</sup>.

### Análise de dados

Fez-se análise de variância two way (ANOVA) e teste de médias usando o pacote estatístico Sisvar versão 5.6 onde analisou-se os seguintes parâmetros: rendimentos (total e comercial), matéria seca, β-caroteno, amido, proteína e total de açúcares redutores. Usou-se o Sigmaplot versão 13 para análise de regressão de forma a apurar o modelo que melhor explica relação causa-efeito sobre os parâmetros analisados. Para comparação de médias usou-se o teste estatístico de Scott-Knott a um nível de significância de 5 % para identificar os tratamentos com melhor desempenho quanto a produtividade e produção de matéria seca, β-caroteno, amido, proteína e total de açúcares redutores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Efeito combinado das variedades de batata-doce e das doses de potássio no rendimento e suas componentes

O resultado da análise de variância (ANOVA) apresentado na Tabela 2 ilustra o efeito dos factores para os parâmetros rendimentos comercial e total. Nos dois parâmetros, observou-se ter ocorrido variação conjunta entre variedade e doses de potássio, indicando que há dependência da dose de potássio quanto à produtividade média comercial e total das raízes em pelo menos uma variedade.

**TABELA 2: Análise de variância (ANOVA), para rendimento comercial e total de batata-doce de polpa alaranjada, em função das variedades e doses de potássio**

Fonte de variação	GL	RC	RT
Blocos	3		
Variedade (A)	4	86,25***	75,83***
Erro (A)	12		
Doses de Potássio (B)	3	76,17***	60,56***
Variedade*Doses de Potássio (A*B)	12	10,23***	10,63***
Resíduo (Erro B)	45		
CV <sub>(a)</sub> (%)		24,22	23,34
CV <sub>(b)</sub> (%)		11,86	11,78

Nota: \*, \*\*, \*\*\* = Significativo a 10%, 5% e 1%, respectivamente; ns = Não significativo

RT – Rendimento total, RC – Rendimento comercial

Tanto sem aplicação do potássio como quando foram usados as doses 50, 100 e 150 kg de K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup>, observou-se que as variedades Erica e Lourdes foram superiores em rendimento comercial de batata-doce obtido. Assim, na ausência de K<sub>2</sub>O as variedades Irene, Delvia e Gloria obtiveram menores rendimentos em raízes comerciais de batata-doce. Porém, quando foram usados 50 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O em adubação de cobertura, ocorreu maior distinção do efeito das

*Efeito da combinação de doses de potássio e variedades no rendimento e qualidade da batata-doce de polpa alaranjada (Ipomoea batatas (L.) Lam)*

variedades, criando-se três outros grupos a seguir ao das duas variedades superiores (Erica e Lourdes), em termos de rendimento comercial de raízes de batata-doce (Tabela 3).

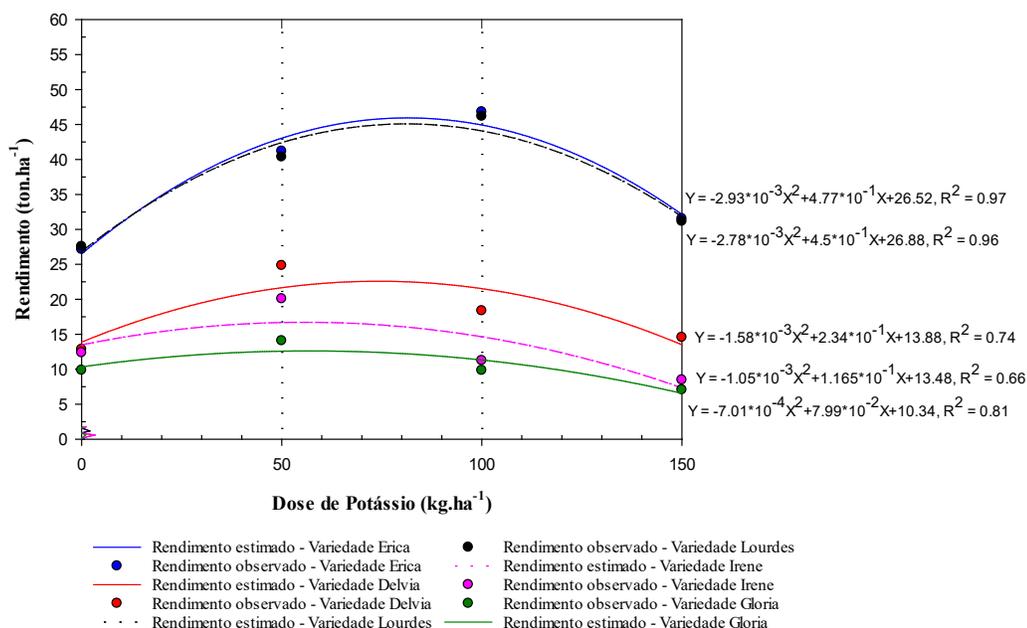
Observando os resultados da Tabela 3, nota-se que a variedade Gloria foi a que teve rendimentos mais baixos em todas doses de potássio estudadas (0, 50, 100 e 150 kg.ha<sup>-1</sup>), contrastando com o rendimento registado no catálogo do CIP (Tumwegamire *et al.*, 2013). Esta discrepância sugere que a variedade seja de ciclo tardio (mais de cinco meses). No entanto, nem sempre o aumento da dose de potássio traduziu-se no aumento de rendimento das variedades (Figura 2). Esta situação de redução de rendimento à doses elevadas é suportada por Njoku *et al.* (2001), os quais afirmam que a aplicação de 80-170 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (66,4 e 141,1 kg.ha<sup>-1</sup> de K) pode ser adequado para uma boa produção de tubérculos de batata-doce desde que haja equilíbrio de nutrientes (N-P-K) no solo. Outros estudos similares reportaram

resultados semelhantes (variação de rendimento em diferentes variedades), a destacar o estudo conduzido por Somasundaram e Mithra (2008), onde aplicaram diferentes doses de potássio (60, 70, 80, 90, 100 e 110 kg.ha<sup>-1</sup>) em três variedades de batata-doce e obteve rendimentos crescentes até a dose 90 kg.ha<sup>-1</sup>. Portanto, isto sugere que para determinado tipo de solo (considerando as condições de nutrientes disponíveis) e a variedade a ser usada, existe um nível óptimo de adubo que pode ser aplicado a partir do qual o seu aumento não tem efeito positivo no rendimento da cultura, embora verifique-se uma tendência aparente de aumento no rendimento comercial. A contribuição significativa do potássio na produção de raízes comerciais é suportada por Filgueira (2008), onde afirma que em espécies acumuladoras de reservas em raízes, o potássio para além de favorecer a formação e translocação de carboidratos, melhora a produção de raízes comerciais.

**TABELA 3: Rendimento (ton.ha<sup>-1</sup>) de batata-doce em função de variedades de doses de adubação de cobertura com potássio**

Variedade	Dose de Potássio/Rendimento Comercial (ton.ha <sup>-1</sup> ) ± Desvio Padrão			
	0	50	100	150
Delvia	12,83±0,50 B	24,82±0,17 B	18,36±0,50 B	14,54±0,37 B
Erica	27,15±1,55 A	41,18±1,74 A	46,81±2,64 A	31,53±1,39 A
Lourdes	27,57±1,31 A	40,36±1,63 A	46,16±2,88 A	31,16±1,69 A
Irene	12,35±4,35 B	20,07±7,29 C	11,24±3,97 C	8,45±3,09 C
Gloria	9,84±3,45 B	14,06±5,40 D	9,84±3,78 C	7,05±2,58 C
Variedade	Dose de Potássio/Rendimento Total (ton.ha <sup>-1</sup> ) ± Desvio Padrão			
	0	50	100	150
Delvia	16,47±1,72 B	29,60±5,79 B	21,29±0,58 B	18,05±1,00 B
Erica	30,67±3,90 A	44,99±5,35 A	52,44±6,72 A	36,25±5,35 A
Lourdes	30,08±3,66 A	43,88±5,20 A	50,36±6,61 A	34,38±4,48 A
Irene	15,90±6,42 B	23,68±2,76 C	15,16±2,92 C	10,84±6,07 C
Gloria	13,84±6,35 B	15,36±7,64 D	11,62±4,57 C	9,34±2,54 C

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott à 5% de significância.



**FIGURA 2:** Rendimento comercial de batata-doce em função da dose de adubação de  $K_2O$  em cada variedade.

Considerando a renda como um pilar importante de segurança alimentar, analisou-se a o efeito que as doses têm na produção da raiz comercial. Assim sendo, em todas variedades de batata-doce usadas no ensaio, as doses de adubação com  $K_2O$  exerceram efeito quadrático (Figura 2), sendo mais acentuado nas variedades Erica e Lourdes com máximos de 45,93 e 45,09  $ton.ha^{-1}$ . O que pressupõe que a aplicação de  $K_2O$  contribui positivamente para o alcance de rendimento comercial até um máximo a partir de qual constitui despesas que não se traduz em vantagem para o produtor

#### **Efeito combinado das variedades e das doses de potássio sobre os parâmetros da qualidade de batata-doce**

A análise de variância ilustrada na Tabela 4 demonstrou ter ocorrido variação conjunta entre os factores variedade e dose de potássio nos parâmetros de qualidade da batata-doce, com exceção dos açúcares redutores, indicando que há dependência da

dose de potássio, quanto à produção de matéria seca,  $\beta$ -caroteno, proteína e amido, em pelo menos uma variedade. A mesma análise demonstrou que a variação na produção de açúcares redutores deveu-se exclusivamente ao factor variedade e é independente ao factor doses de potássio (Tabela 4).

Pode-se constatar que em todas doses aplicadas o maior registo de matéria seca foi alcançado pela variedade Glória com teores médios de 37,41%, sendo a Lourdes a variedade que menor teor de matéria seca apresentou em quase todas as combinações (24%), (Tabela 5). O registo da variedade Glória vai de acordo com o catálogo do CIP publicado por Tumwegamire *et al* (2013) onde também destaca-se a variedade por apresentar maior valor de matéria seca comparativamente as restantes variedades estudadas. Era de se esperar que houvesse essas diferenças uma vez que a constituição genética entre as variedades também é diferente. Apesar da variedade Lourdes ser a

*Efeito da combinação de doses de potássio e variedades no rendimento e qualidade da batata-doce de polpa alaranjada (Ipomoea batatas (L.) Lam)*

que menor teor de matéria seca apresentou, ela registra um valor aproximado ao do catálogo do CIP publicado por

Tumwegamire *et al* (2013) quando aplicada a dose 150 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (Tabela 5).

**TABELA 4: Análise de variância para parâmetros de qualidade da raiz em função das variedades e doses de potássio.**

Fonte de variação	GL	MS	β-Caroteno	Amido	Proteína	TAR
Blocos	3					
Variedade (A)	4	9,70***	136,23***	59,62***	22,63***	50,40***
Erro <sub>(a)</sub>	12					
Dose de Potássio (B)	3	6,46***	1,04 ns	1,02 ns	2,72*	1,48 ns
Variedade*Dose de Potássio (A*B)	12	3,19***	5,01***	2,06**	14,24***	0,94 ns
Resíduo (Erro B)	45					
CV <sub>(a)</sub> (%)		21,82	26,27	2,59	6,67	10,80
CV <sub>(b)</sub> (%)		5,92	28,65	6,67	12,50	25,41

Nota: \*, \*\*, \*\*\* = Significativo a 10%, 5% e 1%, respectivamente; ns = Não significativo  
MS – Matéria Seca, TAR – Total de Açúcares Redutores (Frutose, Glicose, Maltose e Sacarose).

**TABELA 5: Teores de matéria seca, proteína, β-caroteno e amido em função das variedades de batata-doce de polpa alaranjada.**

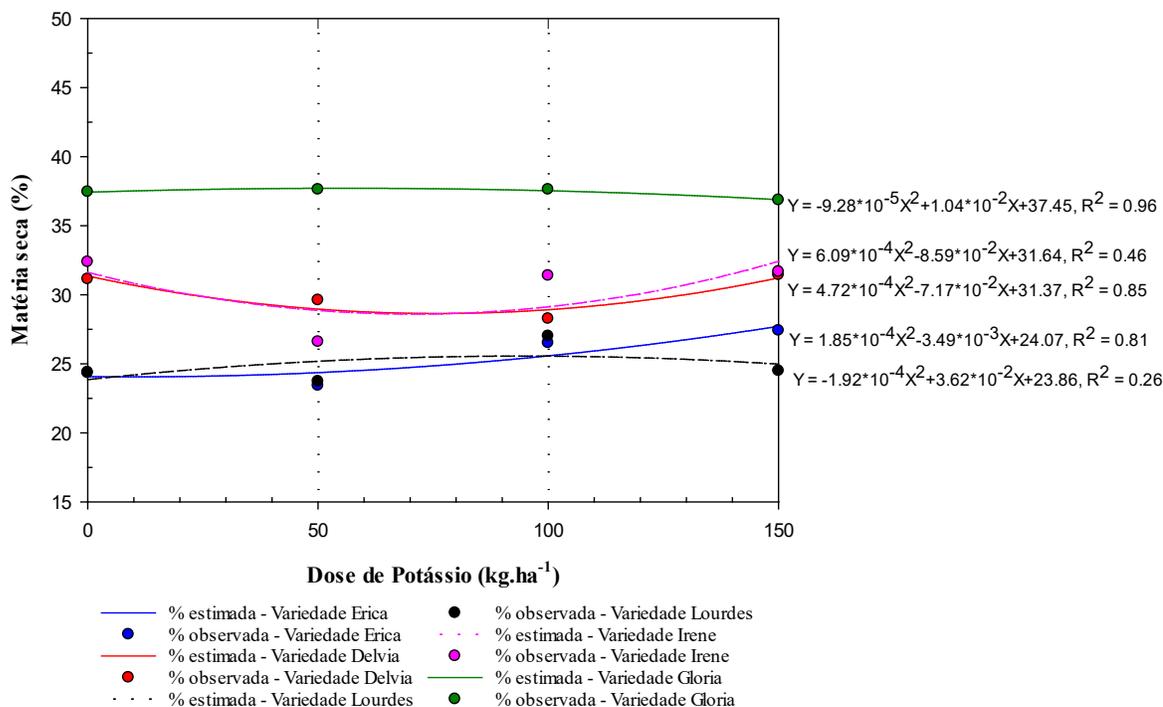
Parâmetro	Variedade	Dose de Potássio			
		0	50	100	150
Matéria seca (%) ± Desvio Padrão	Delvia	31,15±0,56 B	29,62±2,14 B	28,27±4,72 C	31,46±1,18 B
	Erica	24,38±5,56 C	23,42±5,40 D	26,52±5,99 C	27,41±6,68 C
	Lourdes	24,34±5,44 C	23,74±5,47 D	27,02±6,25 C	24,49±5,47 D
	Irene	32,40±7,20 B	26,60±6,24 C	31,41±7,02 B	31,70±7,05 B
	Gloria	37,48±8,37 A	37,65±8,46 A	37,64±8,39 A	36,89±8,21 A
Proteína (%)±Desvio Padrão	Delvia	5,27±0,27 B	4,95±0,13 B	6,55±0,39 A	5,49±0,86 B
	Erica	3,83±0,98 C	4,18±0,71 C	5,56±0,66 B	6,84±0,16 A
	Lourdes	7,65±1,02 A	5,22±0,18 B	3,66±0,25 D	4,48±0,40 C
	Irene	7,26±0,15 A	7,93±0,25 A	5,57±0,34 B	5,75±1,71 B
	Gloria	4,45±0,38 C	3,65±0,04 C	4,77±0,54 C	4,63±0,29 C
β-caroteno (µg/100g) ±Desvio Padrão	Delvia	0,00±0,00 B	0,00±0,00 C	8,47±6,92 C	0,00±0,00 C
	Erica	35,60±2,41 A	28,09±3,61 A	32,81±3,22 A	37,29±6,67 A
	Lourdes	36,26±0,73 A	28,40±4,14 A	23,88±9,42 B	33,75±1,45 A
	Irene	7,59±2,18 B	24,02±12,57 A	7,06±1,27 C	14,19±0,34 B
	Gloria	5,15±0,61 B	9,61±1,93 B	12,01±4,95 C	11,40±7,40 B
Amido (%)±Desvio Padrão	Delvia	67,54±0,58 A	68,60±0,79 A	64,90±1,99 A	66,59±1,44 A
	Erica	50,33±12,48 C	49,45±6,37 B	54,23±8,39 B	51,36±2,94 C
	Lourdes	46,13±11,67 C	52,53±12,35 B	54,69±7,45 B	50,13±11,46 C
	Irene	59,23±10,57 B	52,05±11,05 B	54,78±6,79 A	54,80±10,58 B
	Gloria	65,35±6,13 A	66,29±5,52 A	64,42±4,20 A	64,94±7,34 A

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott à 5% de significância.

*Efeito da combinação de doses de potássio e variedades no rendimento e qualidade da batata-doce de polpa alaranjada (Ipomoea batatas (L.) Lam)*

As curvas de regressão apresentadas na Figura 3 ilustram a resposta das variedades em função da dose de potássio aplicada, quanto a produção de matéria seca. Os resultados alcançados ajustam-se melhor ao modelo de regressão quadrático com  $r^2$  a variar de 0,26 a 0,96, isso quer dizer que 26% a 96% dessa actividade biológica é

explicada pelo modelo. Analisando as variedades ao nível da dose aplicada, os valores de p demonstram que a dose de  $K_2O$  não teve efeito significativo sobre as variedades Gloria ( $p = 0,92$ ) e Lourdes ( $p = 0,055$ ), razão pela qual apresentam curvas menos expressivas com um ângulo de inclinação menos expressivo (Figura 3).



**FIGURA 3: Teor de matéria seca (%) de batata-doce em função da dose de adubação de  $K_2O$  aplicada em cada variedade.**

Analisando os resultados da ANOVA da Tabela 4, nota-se que apenas o factor variedade exerceu efeito significativo, quanto ao parâmetro açúcares redutores. Assim sendo, observou-se que as variedades Erica e Lourdes foram as que apresentaram maiores teores de açúcares redutores, comparados a Delvia e Gloria que foram as inferiores com 9,14 e 11,71%, respectivamente, e a Irene foi a variedade intermédia (Tabela 6). Segundo Rose & Vasanlhakaalam (2011), açúcares redutores são constituídos por frutose, glicose e sacarose, sendo a sacarose o açúcar mais

abundante, esta foi a principal fonte de variação, uma vez que as variedades Erica e Lourdes apresentaram teores elevados de sacarose (superiores a 14%), uma diferença de cerca de 7% das variedades Delvia e Gloria.

O  $\beta$ -caroteno, amido e proteína foram os parâmetros de qualidade cujos resultados da ANOVA demonstraram ocorrer variação conjunta, em função da variedade e dose de potássio aplicada. A Tabela 5 ilustra o efeito das variedades em cada uma das doses de potássio aplicadas. Evidenciaram-se três grupos em termos de desempenho de

produção de teores de  $\beta$ -caroteno (A, B e C) quando aplicado o potássio, com destaque para as variedades Erica e Lourdes. Da análise do teor de amido foram igualmente gerados três grupos (A, B e C) com destaque para as variedades Delvia e Gloria que foram as de maior teor, embora à dose  $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  a variedade Irene também tenha-se evidenciado. A adubação potássica originou três grandes grupos nas doses aplicadas com exceção da dose  $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , a qual obteve-se quatro grupos.

**TABELA 6: Teor de açúcares redutores (%), em função das variedades.**

Variedade	Açúcares redutores (%) $\pm$ Desvio Padrão
Delvia	9,14 $\pm$ 1,97 C
Gloria	11,71 $\pm$ 1,05 C
Irene	16,41 $\pm$ 3,33 B
Erica	26,47 $\pm$ 6,77 A
Lourdes	26,53 $\pm$ 5,13 A

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem, estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott à 5% de significância.

## CONCLUSÕES

As variedades Erica e Lourdes foram as que obtiveram maiores rendimentos de batata comercial em todas as doses de  $\text{K}_2\text{O}$  aplicadas, tendo-se alcançado o máximo de produtividade quando foram aplicados  $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ . As variedades Gloria e Irene foram as que tiveram menor produtividade de raízes comerciais nas doses. Quanto ao teor de matéria seca, a variedade Gloria foi a melhor, tendo registado teores de 37% mas as doses de  $\text{K}_2\text{O}$  aplicadas não tiveram efeito sobre essa variedade, o que leva a concluir que o alto teor de matéria seca é uma característica genética da variedade. Do ponto de vista de produção de açúcares redutores, as melhores variedades foram Erica e Lourdes, seguida da Irene, e a Delvia e Gloria foram as que registaram menores teores. Maiores teores de  $\beta$ -caroteno foram

registados nas variedades Erica e Lourdes embora a dose de potássio aplicada não contribuiu de forma significativa para produção de  $\beta$ -caroteno e a variedade Delvia foi a que teve menor teor de  $\beta$ -caroteno. As variedades Gloria e Delvia evidenciaram-se das outras quanto a produção de amido em todas doses de  $\text{K}_2\text{O}$  aplicadas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial vai também para Aliança Africana para Revolução Verde (AGRA) por ter financiado a pesquisa.

Ao CIP-SUSTAIN, pela disponibilização de campo para montagem do ensaio, realização das análises laboratoriais dos parâmetros de qualidade da raiz (batata-doce) e todo apoio logístico de campo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CLARK, C. A.; MOYER, J. W. Compendium of sweet potato diseases. Saint Paul: APS Press, 1988. 74 p.
- FAOSTAT. Food and Agriculture Organization. Yield – Sweet potatoes. Disponível em: [www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org). Acesso em 01 de Setembro de 2015.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. cap. 21. p. 371-377.
- GOMES, F. L. Produção e qualidade de duas variedades de *Ipomoea batatas* (L.) Lam submetidas a densidades de plantio e quantidades de fósforo. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. Areia-PB, 2002.
- KOCKLAR, S. L. Tropical crops. A textbook of economic botany. Macmillan Publishers Ltd, 1981. pp: 230-232.
- KOSAMBO, L. M., E. E. Carey, A.K. Misera, J. Wilkes and V. Hagenimana.

- Influence of age, farming site and boiling provitamin A contents in sweet potato (*Ipomoea batatas* (L) Lam) storage roots. *J. Food Comp. Analysis*, 11: 305-321, 1998.
- LOW, J; UAIENE, R; ANDRADE, M. I; Howard, J. Batata-doce de Polpa Cor Alaranjada - Parcerias Prometedoras para Assegurar a Integração dos Aspectos Nutricionais na Investigação e Extensão Agrícola. Flash no. 20. MADER. Maputo, 2000.
- MAE. Perfil do distrito de Boane, 2005. 44 pp.
- NJOKU, J. C., OKPARA, D. A., & ASIEGBU, J. E. Growth and yield response of sweet potato to inorganic nitrogen and potassium in a tropical Ultisol. *Nigerian Agricultural Journal*, 32, 30-41, 2001.
- OLIVEIRA, A. P; SILVA, J. E. L; PEREIRA, W. E. P; BRUNO, G. B; BARBOSA, L. J. N. Eficiência produtiva da batata-doce em função de doses de fósforo e do sistema de plantio sem uso de defensivos. UFPB - Centro de Ciências Agrárias. CEP 58397-000, Areia-PB, 2005.
- OPEKE, L. K. Essentials of Crop farming. Spectrum books ltd, Ibadan, 2006. pp: 205.
- ROSE, I. VASANTHAKAALAM, H. Comparison of the composition of four sweet potato varieties cultivated in Rwanda. *American Journal of Food and Nutrition*. Kigali, 1 (1), p.34-38, 2011.
- SILVA, E. D.; CUNHA, J. F.; FONSECA, M. E. M. Correlação entre conteúdo de carotenóides totais e colorimetria em acessos de batata-doce com raízes de diferentes colorações de polpa. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.25, n.1. Suplemento. 1 CD-ROM, 2007.
- SOMASUNDARAM, K.; MITHRA, V.S. MADHURAM: A simulation model for sweet potato growth. *World Journal of Agricultural Sciences*, India, v.4, p.241-254, 2008.
- STATHERS, T., CAREY, E., MWANGA, R., NJOKU, J., MALINGA, J., GIBSON, R., NAMANDA, S. Tudo o que Sempre Quis Saber sobre a Batata-doce: Manual de capacitação CdF-Alcançando Agentes de Mudança. 4: Produção e manejo da batata-doce; Maneio de pragas e doenças da batata-doce. Centro Internacional da Batata, Nairobi, Quênia. vol.4, 2013.
- TUMWEGAMIRE, S.; MTUNDA, K., MWANGA, R. O. M., ANDRADE, M. I., LOW, J. W., SSEMAKULA, G. N., LAURIE, S. M., CHIPUNGU, F. P., NDIRIGUE, J., AGILI, S., KARANJA, L., CHIONA, M., NJOKU, J. C., AND GRÜNEBERG, W. J. Catalogue of orange-fleshed sweet potato varieties for Sub-Saharan Africa. Second Edition. International Potato Center (CIP), Lima, Peru, 2013. 74p.

---

## NOTAS

<sup>1</sup> Espectroscopia de Reflectância no Infravermelho Próximo – Técnica usada pelo CIP (com base em calibrações feitas) para determinação de teores de  $\beta$ -caroteno, ferro, zinco, proteína, amido, glicose, frutose, sacarose e maltose em amostras de raiz de batata-doce liofilizadas e moídas, bem como em amostras de raízes frescas (<https://research.cip.cgiar.org/confluence/pages/viewpage.action?pageId=4325396>)