

INTERAÇÃO ENTRE NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO POTÁSSICA NA CULTURA DO MARACUJAZEIRO

**DENISE VIEIRA VASCONCELOS¹; VALDEMICIO FERREIRA DE SOUSA²;
THALES VINICIUS DE ARAÚJO VIANA³; BENITO MOREIRA DE AZEVEDO³;
GEOCLEBER GOMES DE SOUSA⁴ E JOSÉ AGLODUALDO HOLANDA
CAVALCANTE JÚNIOR⁵**

¹Doutora em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, CE. E-mail: denisevasconcelos@hotmail.com

²Embrapa Meio Norte, PI, vfsousa@cpamm.embrapa.br

³Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, CE. E-mails: Thales@ufc.br; benitoazevedo@hotmail.com

⁴Doutor em Engenharia Agrícola, Bolsista de PNPd/Capes/UFC, Universidade Federal do Ceará, CE. E-mail: sousamsa@yahoo.com.br

⁵Centro de Ciências Agrárias, Instituto Federal do Ceará, CE. E-mail: aglodualdojunior@gmail.com

1 RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta do maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) sob diferentes níveis de irrigação e doses de potássio aplicadas via fertirrigação na produtividade e na qualidade dos frutos do maracujazeiro amarelo nas condições edafoclimáticas de Alvorada do Gurguéia, Piauí. O trabalho foi realizado no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, Alvorada do Gurguéia, Piauí. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, em que os níveis de irrigação (30%, 60%, 90%, 120% e 150% da evaporação do tanque classe A –ECA), eram as parcelas e as quatro doses de potássio (0; 0,225; 0,450 e 0,675 kg ha⁻¹), aplicadas via fertirrigação, eram as subparcelas, com quatro repetições. Foram analisadas as seguintes variáveis: peso médio de fruto, produtividade, acidez titulável e sólidos solúveis. A interação entre lâmina de água aplicada (150% ECA) versus a dose de potássio (K₄) influenciou positivamente na produtividade e no peso médio dos frutos. O aumento dos níveis de água aplicada sob as doses crescente de K₂O estimulou o rendimento em acidez titulável e sólidos solúveis.

PALAVRAS-CHAVE: *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg, Manejo da irrigação, Qualidade de frutos

VASCONCELOS, D. V.; de SOUSA, V. F.; VIANA, T. V. de A.; de AZEVEDO, B. M.; de SOUSA, G. G.; CAVALCANTE JÚNIOR, J. A. H.
INTERACTION BETWEEN OF IRRIGATION LEVELS AND FERTIRRIGATION POTASSIUM ON THE PASSION FRUIT

2 ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the response of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) under different irrigation levels and different potassium doses applied by fertirrigation. In special, we aimed to evaluate this response on the productivity and quality of

the yellow passion fruit in the environmental conditions of Alvorada do Gurguéia, State of Piauí, Brazil. The experiment was performed in the experimental field at Embrapa *Meio-Norte*. The adopted experimental design was the randomized blocks in split plots, with five irrigation levels (30%, 60%, 90%, 120% and 150% of class A tank evaporation - CAE) as plots and four levels of fertirrigation potassium doses (0; 0.225, 0.450 and 0.675 kg ha⁻¹) as subplots, with four replications. The following variables were analyzed: average fruit weight, yield, titratable acidity and soluble solids. The interaction between applied irrigation level (150% CAE) versus the potassium dose (K₄) had a positive effect on yield and average fruit weight. The increase in applied water levels under increasing K doses stimulated the yield in terms of soluble solids and titratable acidity.

KEYWORDS: *Passiflora edulis* f. *Flavicarpa* deg, water management, fruit quality.

3 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.), originário de região tropical, é uma cultura que se adapta bem às condições edafoclimáticas da região Nordeste, desenvolvendo-se em diferentes classes de solo; contudo, os arenosos e os areno-argilosos, profundos e bem drenados, são mais adequados para a cultura (SOUSA et al., 2005).

Segundo dados da AGRIANUAL (2009), o Brasil é o maior produtor e consumidor mundial do maracujazeiro-amarelo, com produção de 614 mil toneladas em uma área de 45.300 ha. De acordo com PIMENTEL et al. (2009) a expansão da área cultivada com maracujazeiro vem aumentando, entre outros fatores, pelo aumento do consumo interno da fruta in natura e pelo suco processado. Esses autores salientam que a produção nacional não supriu a demanda do mercado agroindustrial.

A fruticultura da região Nordeste do Brasil vem se destacando bastante no cenário nacional, por ter a seu favor as condições climáticas da região e pelo desenvolvimento de tecnologias, nas áreas irrigadas e fertirrigadas, possibilitando frutos de qualidade química que satisfaçam as exigências de consumidores e da indústria (RODRIGUES et al., 2008). Essas regiões são caracterizadas por condições de elevada demanda evapotranspirativa e reduzido índice pluviométrico. No entanto, um correto manejo da irrigação pode atenuar os efeitos evaporativos e consequentemente otimizar a produtividade (BERNARDO et al., 2009).

Na cultura do maracujá, o baixo teor de água no solo, na fase inicial de desenvolvimento pode causar a queda das folhas e dos frutos, já na fase final de desenvolvimento, pode causar o enrugamento de frutos verdes e grandes. A utilização da irrigação pode prolongar o período de produção, aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos frutos (SOUSA et al., 2005) e o excesso pode acarretar reflexos negativos na qualidade do produto (KOETZ et al., 2010).

Outra opção de maximizar a produtividade seria o uso da adubação potássica via fertirrigação. Essa técnica possibilita a aplicação dos nutrientes de maneira parcelada, seguindo a marcha de absorção da cultura nos seus diferentes estádios de desenvolvimento. Segundo SOUSA et al. (2008), mesmo com aplicações frequentes do K₂O no maracujazeiro, as plantas irão apresentar deficiência deste elemento, podendo ser atribuída à idade das plantas, época de coleta das folhas, emissão das flores, gavinhas, botões florais e desenvolvimento de frutos. De acordo com ARAÚJO et al. (2005) é no período de frutificação, formação e maturação dos frutos, que as plantas mais demandam potássio, principal nutriente para o maracujazeiro, nesta fase.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes lâminas de irrigação e doses de potássio aplicadas via fertirrigação na produtividade e na qualidade dos frutos do maracujazeiro amarelo cultivado no município de Alvorada do Gurguéia-PI.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, no município de Alvorada do Gurguéia, Piauí, com coordenadas geográficas: 08°30' de latitude sul, 43°46' de longitude oeste e altitude de 230 m. O solo da área é classificado como Latossolo Amarelo de textura areia franca (EMBRAPA, 2006), cujas principais características químicas e físico-hídricas do solo da área experimental são apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Resultados das análises químicas do solo da área experimental, antes da aplicação dos tratamentos

Ca	Mg	K	Na	H+Al	Al	T	V	P	M.O	pH	Ce
cmol _c dm ⁻³							%	mg dm ⁻³	g kg ⁻¹	(H ₂ O 1:2,5)	dS m ⁻¹
17	7	1	0,43	6,6	0	4	79,4	6	6,7	7,2	3,51

Tabela 2. Resultados das análises físico-hídricas do solo da área experimental

Características físico-hídrica	Profundidades (cm)
	0-20
Areia grossa (g kg ⁻¹)	480
Areia fina (g kg ⁻¹)	360
Silte (g kg ⁻¹)	90
Argila (g kg ⁻¹)	70
Argila natural (g kg ⁻¹)	30
Grau de flocculação (g 100 ⁻¹ g ⁻¹)	57
Característica Textural	Areia franca
Densidade do solo (kg dm ⁻³)	1,42
Densidade das partículas (kg dm ⁻³)	2,66
Capacidade de campo (m ³ m ⁻³)	0,187
Ponto de murcha permanente (m ³ m ⁻³)	0,056
Umidade de saturação (m ³ m ⁻³)	0,43

O clima, segundo Köppen, é tropical semiárido e a pluviosidade média anual de 990 mm. Os valores médios de temperatura média, umidade relativa do ar, velocidade do vento são, respectivamente, 27, °C, 54,2% e 2 m s⁻¹.

O experimento foi realizado com a cultura do maracujá amarelo, no período de março de 2004 a abril de 2006, totalizando 25 meses de plantio, sendo instalado no delineamento estatístico em blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições.

Os tratamentos das parcelas foram compostos por cinco níveis de irrigação baseados na evaporação do tanque classe A (ECA), instalado próximo à área do experimento, sendo T1 = 30% ECA, T2 = 60% ECA, T3 = 90% ECA, T4 = 120% ECA e T5 = 150% ECA, já os das subparcelas consistiam na aplicação de quatro doses de potássio ($K^0 = 0,0$, $K^1 = 0,225$, $K^2 = 0,450$ e $K^3 = 0,675 \text{ kg ha}^{-1}$), sendo realizada de acordo com a análise do solo e a marcha de absorção para cultura do maracujazeiro, adaptado por SOUSA (2000).

O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento, com vazão de 2 L h^{-1} . A aplicação de água nos tratamentos foi feita com frequência diária. O monitoramento da umidade e a dinâmica de água no solo foram feitos com tensiômetros instalados em torno da planta a 0,30 m de distância do caule e profundidades de 0,30 m, 0,50 m e 0,70 m. As leituras nos tensiômetros foram realizadas diariamente em torno das 9 horas, utilizando leitor digital de punção (Tensímetro). A fonte hídrica utilizada no experimento era alimentada por um poço tubular próximo a área experimental, sendo utilizado um filtro de disco.

No preparo do solo foram realizadas duas gradagens. O transplântio das mudas foi realizado em março de 2004, no espaçamento de 2,5 x 4,0 m. O plantio foi disposto em fileiras simples, com espaçamento de 2,5 x 4,0 m, em covas 0,5 m de diâmetro e 0,5 m de profundidade.

As doses de potássio foram definidas para as fases de formação até 120 dias após o transplântio (DAT) e de produção após 120 dias. Na fase de formação foi utilizado cloreto de potássio e na fase de produção nitrato de potássio. As aplicações do K_2O foram via fertirrigação, com intervalo de sete dias, no ciclo da cultura, sendo realizada de acordo com a recomendação de SOUSA (2000).

A adubação de fundação foi realizada na cova, com 20 litros de esterco de curral, o qual apresentava a seguinte composição química: $P_2O_5 = 4,3 \text{ g dm}^{-3}$; $K_2O = 9,75 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $C = 105,61 \text{ g kg}^{-1}$; $N = 9,82 \text{ g kg}^{-1}$; relação C/N = 10,75 e matéria orgânica = $182,07 \text{ g kg}^{-1}$, 1,0 kg de P_2O_5 e 50 g de FTE BR 12 (micronutrientes). As adubações de formação e de produção, à base de nitrogênio (N) e potássio (K_2O) foram aplicadas por fertirrigação. Importante salientar que o K_2O foi aplicado de acordo com os tratamentos, enquanto o N foi similar para todas as plantas. A distribuição dos fertilizantes no ciclo da cultura foi determinada de acordo com a marcha de absorção de nutrientes, de acordo com SOUSA (2000).

A condução da cultura foi realizada com espaldeira vertical com um fio de arame liso nº 12, preso e esticado por estacas espaçadas em 4 m. Na fase de condução da planta foram realizadas desbrotas periódicas nos ramos laterais, de maneira que assegurasse o crescimento apenas da haste principal até a altura próxima ao fio de arame. As plantas foram conduzidas com dois ramos laterais. Os ramos cresceram de forma monitorada, para facilitar a poda de renovação, a polinização e a colheita.

O controle fitossanitário deu-se com o aparecimento dos primeiros manifestos das pragas no campo. Com isso, toda a área foi pulverizada com o inseticida Ortene na proporção de 20 g para cada 20 L de água e Decis na proporção de 1 mL para cada 1 L de água. Durante o ciclo da cultura foram realizadas o controle das ervas daninhas por meio da capina manual, a cada quinze dias, com o auxílio de enxadas, a fim de eliminar as plantas infestantes e evitar a concorrência das mesmas com a cultura por água e nutrientes.

A colheita foi iniciada em 20 de outubro de 2004 e estendeu-se até 09 de junho de 2006. Inicialmente, nos três primeiros meses, as colheitas foram realizadas com frequência semanal. Os frutos foram colhidos quando atingiram o ponto de maturação fisiológica, com °Brix em torno de 14%, identificados pela mudança na coloração da casca para a cor amarela,

sendo colhidos os frutos caídos no chão e ainda nas plantas, desde que tivessem atingido o ponto de colheita.

A cada colheita, os frutos foram contados e pesados para determinar a produtividade. Foram considerados frutos comerciais aqueles com peso acima de 45 g e não danificados (ARAÚJO et al. 2005). Foram avaliadas ainda as características de produção (produtividade e peso médio do fruto) e características químicas dos frutos (sólidos solúveis (SS) e acidez total titulável (ATT)). Para determinar os teores de sólidos solúveis (SS - °Brix), utilizou-se o refratômetro digital portátil de bancada RTDS-28, Instrutherm Brasil. A acidez titulável (AT) foi determinada em 10 mL do suco, 1 mL de fenolftaleína e titulação com NaOH a 0,1 N (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

Os resultados obtidos foram submetidos a análises de variância e de regressão, e, de acordo com o nível de significância no teste F para os níveis de irrigação e doses de potássio, procedeu-se análise de regressão polinomial, utilizando-se o nível de 0,01 ou 0,05 de probabilidade, sendo apresentados os modelos polinomiais de melhor ajuste. O programa computacional utilizado foi o SAEG/UFV.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise de variância, foi verificado efeito significativo para interação entre aplicação de diferentes níveis de irrigação versus doses de K₂O, ao nível de significância de 1%, para variáveis avaliadas (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância e níveis de significância para as variáveis produtividade (PROD), peso médio de fruto (PMF), sólidos solúveis (SS) e acidez total titulável (AT)

FV	GL	Quadrado médio			
		PROD	PMF	ATT	SS
Bloco	3	3299067,4*	23,34 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,42 ^{ns}
Níveis de irrigação (NI)	4	189016073**	7293,36**	1,45**	11,05**
Resíduo (a)	12	766476,9	12,98**	0,064	0,16
Potássio (K ₂ O)	3	71105248**	1864,79**	0,17 ^{ns}	2,72**
Interação (AxB)	12	5429126,7**	599,98**	0,32*	0,95**
Resíduo b	45	1304130,5	32,44	0,13	0,22
Total	79				
CV % (NI)		4,78	1,77	4,96	3,18
CV % (K)		6,24	2,8	7,29	3,73

FV= Fonte de variação; GL = Grau de liberdade; CV= Coeficiente de variação; *,** e ^{ns} = Significativo a 1%, 5% e não significativo, respectivamente

Através da análise de regressão, verifica-se que os diferentes níveis de irrigação, na ausência e presença da adubação potássica promoveu efeito linear crescente sob a produtividade (Figura 1A, B, C e D) do maracujazeiro amarelo durante dois anos de cultivo.

FEITOSA (2011) ao avaliar o desempenho do girassol no Vale do Curu, Ceará, sob diferentes níveis de irrigação e doses de potássio, constatou resultado oposto ao desse estudo. Ou seja, o autor relata que a dose controle (0 kg ha⁻¹ de K₂O) obteve resultado semelhante ao

tratamento com a dose recomendada (30 kg ha⁻¹ de K₂O) para potencial produtivo. Isso mostra que o potássio é o elemento de maior mobilidade na planta; no entanto, sua disponibilidade é bastante influenciada pelo teor de água no solo devido, principalmente, à difusão e à relação de cátions (ERNANI; ALMEIDA; SANTOS, 2007; PRADO, 2008).

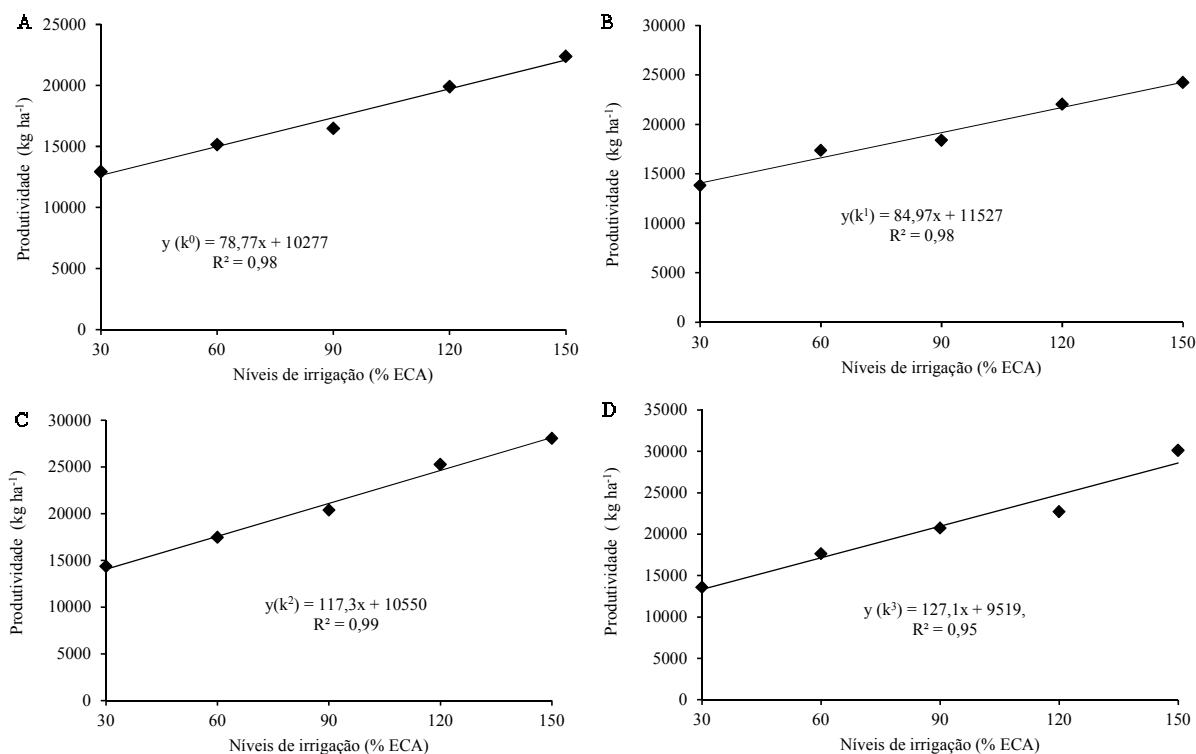


Figura 1. Influência dos níveis de irrigação e doses de potássio K⁰ - 0 (A), K¹ - 0,220 (B), K² - 0,445 (C) e K³ - 0,675 (D), aplicada por fertirrigação, na produtividade do maracujazeiro.

Ao analisar as interações entre níveis de irrigação versus doses de K₂O, verifica-se que os maiores valores de produtividade foram obtidos com a aplicação de 150% ECA, nas diferentes doses (K⁰, K¹, K² e K³), respectivamente.

Apesar de não ter revelado um ponto de máximo sob a interação níveis de irrigação e doses de K₂O, esse resultado revela que maiores rendimentos de produtividade do maracujazeiro são obtidos com os maiores níveis de irrigação (Figura 1A, B, C e D). Efeito positivo dos níveis de irrigação sob a produtividade da cultura do maracujazeiro foram registrados por GONDIM et al. (2009) e SOUSA et al. (2005).

MORAES et al. (2011) afirmam que a concentração de K₂O na solução do solo varia com o crescimento das plantas de maracujazeiro amarelo, até 132 DAT mantendo-se, em seguida, estável. Resultados oposto a desse estudo foram constatados por RODRIGUES et al. (2009). Para esses autores, mesmo com adição de condicionantes orgânicos o potássio não influenciou positivamente na produtividade.

Semelhante à produtividade, os níveis de irrigação interagiram positivamente na ausência e na presença da adubação potássica, sendo a lâmina de água aplicada (150% ECA) juntamente com a dose K⁴ aplicados por gotejamento promoveram os maiores valores do peso médio de fruto do maracujazeiro, gerando um efeito linear crescente durante dois anos de

cultivo (Figura – 2A, B, C, D). Corroborando essa informação, GONDIM et al. (2009) em maracujazeiro amarelo encontraram resultados semelhantes sob diferentes lâminas de irrigação para essa variável. Importante ressaltar que a eficiência do uso da água pelo maracujazeiro amarelo aumenta com a elevação das dosagens de potássio aplicadas via fertirrigação (SOUSA et al., 2005).

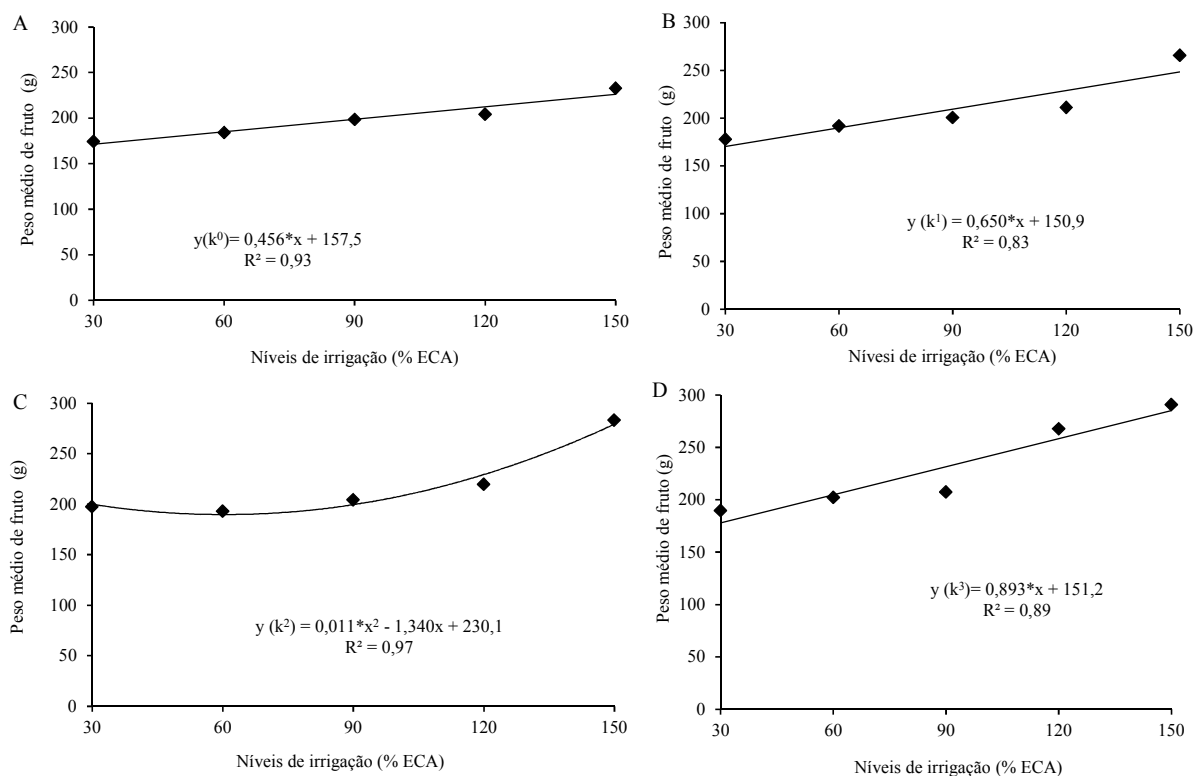


Figura 2. Influência dos níveis de irrigação e doses de potássio $K^0 - 0$ (A), $K^1 - 0,225$ (B), $K^2 - 0,450$ (C) e $K^3 - 0,675$ (D) aplicada por fertirrigação no peso médio do fruto do maracujazeiro

Os efeitos benéficos do K_2O sobre o vigamento dos frutos estão relacionados aos efeitos que esse cátion exerce nas atividades metabólicas relativas à síntese e ao transporte de carboidratos e água para os frutos, favorecendo o peso do fruto (PRADO, 2008).

Diferentemente desse estudo, Borges et al. (2003) investigando a produtividade do maracujá-amarelo irrigado e adubado com potássio em um Neossolo Quartzarênico, registraram um peso médio de fruto de 96 g obtido com a aplicação de 800 kg ha^{-1} de K_2O .

Assim como a produtividade e o peso médio do fruto, as lâminas de irrigação na ausência de adubação com K_2O (K^0) e na presença de doses crescente de K_2O aplicados por gotejamento promoveu efeito linear crescente sob os sólidos solúveis do maracujazeiro durante o período experimental (Figura 3 – A, B, C e D). KOETZ et al. (2010), estudando a qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo em ambiente protegido e natural produzidos sob diferentes regimes de irrigação nas condições edafoclimáticas de Lavras-MG, revelaram que as diferentes lâminas de irrigação não propiciou benefícios sob essa variável.

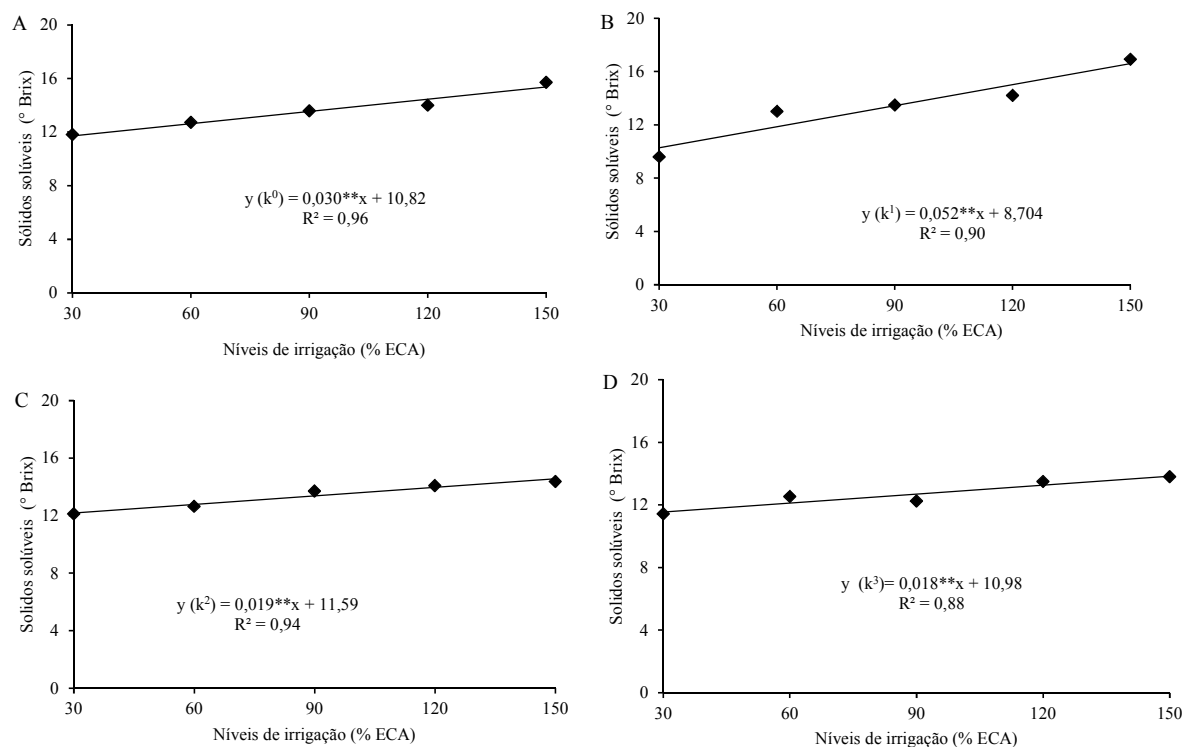


Figura 3. Influência dos níveis de irrigação e doses de potássio $K^0 - 0$ (A), $K^1 - 0,220$ (B), $K^2 - 0,445$ (C) e $K^3 - 0,790$ (D) aplicada por fertirrigação nos sólidos solúveis do maracujazeiro

O efeito do K_2O no sólidos solúveis obtido nesta pesquisa estão compatíveis com as tendências apresentadas por FORTALEZA et al. (2005) com a cultura do maracujazeiro amarelo. Para esses autores, as doses crescentes de K_2O proporcionaram uma tendência linear decrescente sob os SS.

Excetuando a dose K_2O (modelo quadrático), as lâminas de irrigação na ausência da adubação K^0 e na presença das doses K^1 e K^3 aplicado via gotejamento promoveram efeito linear crescente sob a acidez titulável do maracujazeiro amarelo (Figura 4- A, B, C, e D). Esses dados reforçam a hipótese de SOUSA et al. (2005), que a cultura do maracujazeiro amarelo apresenta-se como uma cultura exigente em água, necessitando as vezes, da aplicação de 10 litros ou mais por dia para suprir as necessidades hídricas de uma planta em produção. Contrariando essas afirmações, KOETZ et al. (2010), constataram que a irrigação não apresentou melhoria para essa variável, quando utilizaram diferentes lâminas de irrigação nas condições edafoclimáticas de Lavras-MG.

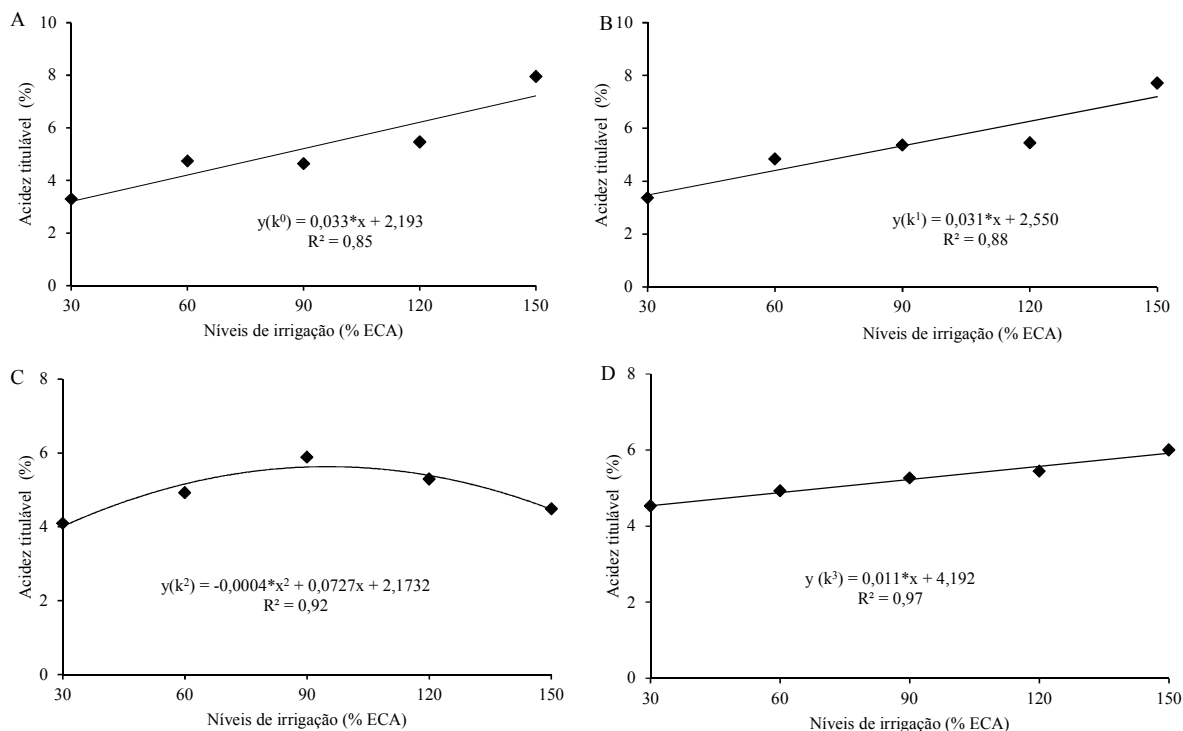


Figura 4. Influência dos níveis de irrigação e doses de potássio K^0 - 0 (A), K^1 - 0,225 (B), K^2 - 0,450 (C) e K^3 - 0,675 (D) aplicada por fertirrigação na acidez titulável do maracujazeiro

Com referência ao K_2O na acidez titulável, a dose K^2 foi à única que apresentou um ponto máximo em relação às lâminas de irrigação aplicadas. A partir da equação obtida, estima-se que a acidez titulável atingiu um valor máximo de (5,47%) com um nível de irrigação de 90,97% da ECA. Essa informação está de acordo com os resultados obtidos por RODRIGUES et al. (2008), ao constatarem que o aumento de potássio na solução no solo eleva a acidez titulável da polpa do maracujazeiro amarelo, o que segundo ARAÚJO et al. (2005) pode causar redução na qualidade do fruto para o consumo na forma de suco ao natural.

6 CONCLUSÃO

A interação entre lâmina de água aplicada (150% ECA) versus a dose de potássio (K^4) influenciou positivamente na produtividade e no peso médio dos frutos;

O aumento das lâminas de água aplicada sob as doses crescente de K_2O estimulou o rendimento em acidez titulável e sólidos solúveis totais.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL - Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 2009. v.1, p.371-372.

ANDRIOLOI, J. L.; JÄNISCH, D. J.; SCHMITT, O. J.; PICIO, M. D.; CARDOSO, F. L.; ERPEN, L. Doses de potássio e cálcio no crescimento da planta, na produção e na qualidade de frutas do morangueiro em cultivo sem solo. **Ciência Rural**, v. 40, n.2, p.267-272, 2010.

ARAÚJO, R. C.; BRUCKNER, C. H.; MARTINEZ, H. E. P.; SALOMÃO, L. C. C.; ALVAREZ, V. H.; DIAS, J. M. M.; PEREIRA, W. E.; SOUSA, J. A. Crescimento e produção de maracujazeiro – amarelo em resposta à nutrição potássica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.1, p.128-131, 2005.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8 ed. Viçosa: Ed. UFV, 2009. 625p.

BORGES, A. N.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. A.; ALMEIDA, I. E.; CALDAS, R. C. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado Com nitrogênio e potássio **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.2, p.529-562, 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

ERNANI, P. R.; ALMEIDA, J. A.; SANTOS, F. C. Potássio. In: NOVAIS, R. F.; ALVARES, V. V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L (Eds.). **Fertilidade do solo**. Viçosa; Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, p. 501-589, 2007.

FEITOSA, D. R. C. **Comportamento do girassol no Vale do Curu, Ceará, sob diferentes níveis de irrigação e doses de potássio**. 2010, 83f. Dissertação (Mestrado em irrigação e Drenagem) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

FORTALEZA, J. M.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; OLIVEIRA, O. T.; RANGEL, L. E. P. Características físicas e químicas em nove genótipos de maracujá- azedo cultivado sob três níveis de adubação potássica. **Revista Brasileira de Fruticultura**,v.27,n. 1,p.124-127, 2005.

GONDIM, S. C.; CAVALCANTE, L. F.; CAMPOS, V. B.; MESQUITA, E. F.; GONDIM, P. C. Produção e composição foliar do maracujazeiro amarelo sob lâminas de irrigação. **Caatinga**, v.22, p.100-107, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 533p.

KOETZ, M.; CARVALHO, J. A.; SOUSA, A. M. G.; SOUZA, K. J. Qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo em ambiente protegido e natural produzidos sob diferentes regimes de irrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.4,n. 2, p.115-126, 2010.

MORAES, J.; C.; B. SALCEDO, I. H.; SOUSA, V. F. Doses de potássio por gotejamento no estado nutricional do maracujazeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n. 8, p.4-46, 2011.

PIMENTEL, L. D.; SANTOS, C. E. M.; FERREIRA, A. C. C.; MARTINS, A. A.; WAGNER JÚNIOR, A.; BRUCKNER, C. H. Custo de produção e rentabilidade do maracujazeiro no

mercado agroindustrial da Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, p.397-407, 2009.

RODRIGUES, A. C.; CAVALCANTE, L. F.; DANTAS, T. A. G.; CAMPOS, V. B.; DINIZ, A. A. Caracterização de frutos de maracujazeiro amarelo em solo tratado com biofertilizante supermagro. **Magistra**, v.20, p.264-272, 2008.

RODRIGUES, A. C.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. P.; SOUSA, J. T.; MESQUITA, F. O. Produção e nutrição mineral do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante supermagro e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 2, p. 117-124, 2009.

SOUSA, V. F. DE; FRIZZONE, J. A.; FOLEGATTI, M. V.; VIANA, T. V. DE A. Eficiência do uso da água pelo maracujazeiro amarelo sob diferentes níveis de irrigação e doses de potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, p.302- 306, 2005.

SOUSA, V. F. DE; FOLEGATTI, M. V.; FRIZZONE, J. A.; DIAS, T. J.; LBURQUERQUE JUNIOR, B. S.; BATISTA, E. C. Níveis de irrigação e doses de potássio sobre os teores foliares de nutrientes do maracujazeiro amarelo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n. 1, p.4-46, 2008.

SOUSA, V. F. **Níveis de irrigação e doses de potássio aplicado via fertirrigação por gotejamento no maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis Sims Flavicarpa Deg*)**. Piracicaba, 2000. 178p. Tese (Doutorado) ESALQ – USP.