

EFEITO DO PERÍODO E DA MAGNITUDE DO ESTRESSE HÍDRICO E DE DOSES DE FÓSFORO NA PRODUÇÃO DO CAFEIEIRO ARÁBICA IRRIGADO NO CERRADO¹

Antonio Fernando Guerra², Omar Cruz Rocha³, Gustavo Costa Rodrigues⁴, Cláudio Sanzonowicz⁵, Anderson Cordeiro⁶, Ricardo Amaral Pontes⁷, Vanessa de Fátima Grah⁸

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café

² Eng. Agríc., Ph.D., pesquisador da Embrapa Cerrados, BR 020, Km 18, CP: , Planaltina – DF, tel.: (061) 3388-9862, guerra@cpac.embrapa.br

³ Eng. Agrôn., M.Sc., pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina – DF, omar@cpac.embrapa.br

⁴ Eng. Agrôn., M.Sc., pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina – DF, gustavo@cpac.embrapa.br

⁵ Eng. Agrôn., D.Sc., pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina – DF, sanzo@cpac.embrapa.br

⁶ Eng. Agrôn., M.Sc., bolsista do CBP&D/Café, andecor@gmail.com

⁷ Eng. Agrôn., bolsista do CBP&D/Café, ricardoamaral0001@yahoo.com.br

⁸ Eng. Agrôn., bolsista do CBP&D/Café, nessagrah@hotmail.com

RESUMO: Este trabalho objetivou determinar o efeito da aplicação de estresse hídrico e de doses de fósforo na produção de cafeeiros irrigados no Cerrado, visando otimizar a produtividade e a estabilidade de produção. Foram avaliados os efeitos da aplicação de água durante todo o ano (RH1), da suplementação de água após floração induzida por chuva (RH4), da suspensão da irrigação em 24 de junho, com retorno preestabelecido para quando o potencial de água na folha atingisse $-1,3$ MPa (RH2) e $-1,8$ MPa (RH3), e da condição sem irrigação (RH5). O monitoramento das irrigações foi feito usando-se sondas de perfil de 1 m. As aplicações de água foram efetuadas de forma a preencher com água o perfil de solo de 0,40 m até a condição de capacidade de campo sempre que o consumo atingia 50% da água disponível. Em todos os regimes hídricos, foram avaliadas doses de P_2O_5 de 0 $kg\cdot ha^{-1}$; 50 $kg\cdot ha^{-1}$; 100 $kg\cdot ha^{-1}$; 200 $kg\cdot ha^{-1}$ e 400 $kg\cdot ha^{-1}$, aplicadas na projeção da copa dos cafeeiros, utilizando-se como fonte o superfosfato triplo. As doses foram parceladas em duas aplicações, sendo $2/3$ da dose aplicada em setembro e $1/3$ entre final de dezembro e início de janeiro, antes do período de enchimento de grãos. Foi utilizada a mesma adubação para os demais nutrientes, aplicando-se 500 $kg\cdot ha^{-1}$ de N na forma de uréia, 500 $kg\cdot ha^{-1}$ de K_2O na forma de cloreto de potássio e 100 $kg\cdot ha^{-1}$ de FTE BR10 (Zn=7%; B=2,5%; Cu=1%; Fe=4%; Mn=4%; Mo=0,1%; Co= 0,1%) para suprimento dos micronutrientes. O nitrogênio e o potássio foram parcelados em quatro aplicações, de setembro a fevereiro, e o FTE BR10 foi aplicado em dose única, em setembro. Os resultados indicam que as mais altas produtividades foram obtidas com a aplicação de estresse hídrico moderado (45 a 72 dias de suspensão das irrigações) e que o retorno das irrigações deve ocorrer no máximo até 4 de setembro para evitar prejuízos no pagamento da florada. Quando a floração ocorreu tardiamente, RH4 e RH5, em períodos de altas temperaturas, comumente verificados no final de setembro e mês de outubro no Cerrado, ocorreu intensa redução da produtividade porque comprometeu a floração e o desenvolvimento dos chumbinhos. Verificou-se ainda que a produtividade do cafeeiro adulto após poda aumentou linearmente com aplicações de doses de P_2O_5 até 400 $kg\cdot ha^{-1}$ nas duas safras avaliadas.

Palavras-chaves: suspensão das irrigações, aplicação de fósforo e produtividade.

EFFECT OF THE PERIOD AND MAGNITUDE OF PLANT WATER STRESS AND PHOSPHORUS DOSES ON THE IRRIGATED ARABIC COFFEE YIELD IN THE CERRADO REGION

ABSTRACT: The objective of this research was to define the effect of water stress application and phosphorus doses on irrigated coffee yield in the Cerrado region aiming to optimize yield and production stability. The experimental treatments were: a) irrigation all over the year (RH1), supplemental water application after flowering induced by rain (RH4), stop water application, at June, 24 until leaf water potential measured at pre-dawn reached $-1,3$ MPa (RH2) and $-1,8$ MPa (RH3) and rainfed crop. The soil water content was monitored by using a profile probe of 1 m. Water was applied to fill the soil profile of 0.40 m until field capacity ($-0,008$ MPa) as soil water depletion reached 50% of available soil water. In all irrigation regimes were evaluated P_2O_5 doses of 0 , 50 , 100 , 200 and 400 $kg\cdot ha^{-1}$ were applied using as source triple superphosphate. The annual doses were splitted in two application $2/3$ in September and $1/3$ in December or beginning of January just before the grain filling period. All plots received the same fertilization for other nutrients such as: 500 $kg\cdot ha^{-1}$ of nitrogen using uréia, 500 $kg\cdot ha^{-1}$ K_2O using Potassium Chloride and 100 $kg\cdot ha^{-1}$ of FTE BR10 (Zn=7%; B=2,5%; Cu=1%; Fe=4%; Mn=4%; Mo=0,1%; Co=0,1%). Nitrogen and Potassium were splitted in four application from September to February and the FTE BR10 was applied at once in September. The results showed that the higher yield were obtained with application of moderate water stress (45 to 72 days of irrigation suppression). The water stress conditions should not exceed september 4 to avoid losses in flowering due to high temperatures that normally occurs at the end of September and October periods in the Cerrado region. Also, it was verified that irrigated coffee yield after pruning increased linearly with application of phosphorus doses until 400 $kg\cdot ha^{-1}$ of P_2O_5 in the two evaluated harvest.

Key words: Irrigation suppression, phosphorus application and productivity.

INTRODUÇÃO

O aumento da cafeicultura irrigada no Cerrado impõe a necessidade do uso de tecnologias adequadas à região para racionalizar a atividade cafeeira e garantir a competitividade da cafeicultura regional. O Cerrado já responde por mais de 40% da produção nacional de Café; no entanto, há necessidade de aumentar a produtividade e a estabilidade de produção para dar sustentabilidade à cafeicultura irrigada frente ao contínuo aumento de custo da atividade. Na cafeicultura irrigada, as aplicações de água são feitas de modo a suprir as necessidades hídricas da cultura. Contudo, há necessidade de se definir o manejo da irrigação, visando obter produtos direcionados aos diferentes mercados consumidores a fim de aumentar a rentabilidade da atividade. A aplicação de estresse hídrico controlado na estação seca do Cerrado para sincronizar o desenvolvimento das gemas reprodutivas e obter floração e maturação uniforme tem sido objeto de estudo de vários autores: Crisoto et al. (1992), Drinnan & Menzel (1994) e Guerra et al. (2005, 2007a, 2007b). Guerra et al. (2007) têm recomendado a aplicação de estresse hídrico controlado pela suspensão das irrigações do cafeeiro no período de 24 de junho a 4 de setembro como forma de sincronizar o desenvolvimento das gemas reprodutivas dos cafeeiros irrigados no Cerrado e obter floração e maturação uniforme sem prejudicar a produtividade. Salienta-se que esse período é considerado adequado, pois é o tempo suficiente para o cafeeiro exaurir a água do perfil do solo, o que acontece até meados de agosto – mês em que as temperaturas mínimas da região estão em elevação – e, com isso, ocorrer o rápido desenvolvimento das gemas reprodutivas e a sincronização. A data limite, 4 de setembro, reduz o risco de comprometer o pegamento da florada nos anos em que temperaturas máximas estiverem superiores a 33°C no momento da florada, geralmente no final de setembro ou mês de outubro.

O cafeeiro adulto é considerado pouco responsivo a aplicações de fósforo (Bataglia, 2004). Isso provavelmente se deve à baixa exportação desse elemento pelo cafeeiro como indicado por Malavolta (1986). No entanto, deve-se ressaltar que o nível tecnológico do sistema de produção de café irrigado do Cerrado é voltado para altas produtividades e, conseqüentemente, almeja-se que o cafeeiro disponha de energia suficiente para produzir novos ramos e nós para a produção seguinte, mesmo quando apresenta alta carga pendente. Guerra et al. (2008), analisando a produtividade de cafeeiros submetidos a estresse considerado adequado e a doses crescentes de P_2O_5 , concluíram que, para três ciclos de produção antes da poda e um após a poda, a produtividade do cafeeiro aumentou linearmente com as doses de P_2O_5 aplicadas. Reis (2009), estudando o fracionamento de P em dois tipos de solo de duas regiões cafeeiras, observou que houve resposta significativa da produtividade para aplicação de doses de P_2O_5 bem superiores à recomendada. No cafeeiro irrigado do Cerrado, ocorreu ganho de produtividade de até 138% com a aplicação da maior dose de P_2O_5 avaliada e, no de sequeiro no sul de Minas Gerais, a produtividade aumentou de 38,8 sc.ha⁻¹, com adubação convencional, para 69,5 sc.ha⁻¹, quando a dose de P_2O_5 foi aumentada para 300 kg.ha⁻¹.

Portanto, este trabalho teve por objetivo apresentar a resposta de produtividade de cafeeiro irrigado adulto no Cerrado, após poda, quando submetido a diferentes regimes hídricos e a doses crescentes de P_2O_5 .

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na área experimental da Embrapa Cerrados em Planaltina – DF, localizada nas coordenadas 15° 35'42" Latitude Sul e 47° 43'51" Longitude Oeste a 1.009 m de altitude. O clima do local é classificado segundo Köppen como tropical Aw chuvoso, de inverno seco, com temperatura média anual de 23°C. A área total do experimento é de 10 ha, sendo 8 ha irrigados por pivô central e 2 ha sem irrigação. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico (LVd), textura argilosa. O solo recebeu adubação de correção, e a adubação de plantio foi feita seguindo-se a recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG (1999). Os cafeeiros (*Coffea arabica* L.), cv. Catuaí Rubi MG1192, foram implantados no espaçamento de 2,80 m por 0,50 m em fevereiro de 2001. Em 2005, as plantas do experimento foram decotadas a 1,5 m de altura e esqueletadas em cone a 0,40 m do ramo ortotrópico na parte da saia e 0,20 m no topo. A área irrigada foi dividida em quatro quadrantes de 2 ha para testar os quatro regimes hídricos irrigados. Avaliaram-se os efeitos da aplicação de água durante todo o ano (RH1), da suplementação de água após a floração induzida por chuva (RH4), da suspensão da irrigação em 24 de junho com retorno preestabelecido para quando o potencial de água na folha atingisse -1,3 MPa (RH2) e -1,8 MPa (RH3) e da condição sem irrigação (RH5).

Fora do período de suspensão das irrigações, as aplicações de água foram feitas sempre que as plantas consumiam cerca de 50% da água disponível. Medidas do conteúdo de água no perfil do solo, feitas com sondas de perfil de um metro de profundidade (Profile probe Delta-T), foram usadas para monitorar as irrigações. A quantidade de água aplicada por irrigação foi calculada para repor o conteúdo de água da camada de solo de 0,40 m até a condição de capacidade de campo (- 0,008 MPa).

Os experimentos de fósforo foram conduzidos em todos os cinco regimes hídricos. O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados com três repetições. Utilizaram-se as doses anuais de 0 kg.ha⁻¹; 50 kg.ha⁻¹; 100 kg.ha⁻¹; 200 kg.ha⁻¹ e 400 kg.ha⁻¹ de P_2O_5 aplicadas na projeção da copa dos cafeeiros, utilizando como fonte o superfosfato triplo. As doses foram parceladas em duas aplicações, sendo 2/3 da dose em setembro e 1/3 entre final de dezembro e início de janeiro, antes do período de enchimento de grãos. Foi utilizada a mesma adubação para os demais nutrientes aplicando-se 500 kg.ha⁻¹ de N na forma de uréia, 500 kg.ha⁻¹ K₂O na forma de cloreto de potássio e

100 kg.ha⁻¹ de FTE BR10 (Zn=7%; B=2,5%; Cu=1%; Fe=4%; Mn=4%; Mo=0,1%; Co= 0,1%) para suprimento dos micronutrientes. O nitrogênio e o potássio foram parcelados em quatro aplicações de setembro a fevereiro, e o FTE BR10 foi aplicado em dose única em setembro.

Foram coletadas em todas as parcelas experimentais amostras de solo nas profundidades de 0 cm-10 cm, 10 cm-20 cm e 20 cm-40 cm para determinar o teor de P no perfil de solo.

Foram coletadas amostras de folhas em todos os tratamentos, no mês de julho, para determinar o teor de P resultante das diferentes doses aplicadas antes do período de floração dos cafeeiros. O material vegetal foi coletado do terceiro par de folhas dos ramos plagiotrópicos do terço médio das plantas.

Para definir o nível de estresse hídrico a que as plantas foram submetidas em cada tratamento, o potencial de água na folha foi medido usando-se uma bomba de Scholander. Para obter valores de potencial de água na folha possíveis de serem extrapoladas para outros locais, as leituras foram feitas entre 3 e 5 horas da madrugada antes do amanhecer.

A colheita única das parcelas experimentais foi feita manualmente por meio de derriça no pano. O café foi seco em terreiro de cimento até atingir 12% de umidade (BU). A seguir foi feita a pesagem de café em coco. Finalmente o café foi limpo para obter a produtividade de café beneficiado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de produtividade em função dos regimes hídricos para todas as doses de P estão apresentados na Tabela 1 e Figura 1. Pela Tabela 1, verifica-se que o potencial de água na folha, medidos na antemanhã, atingiu valores de -0,2 MPa no tratamento que recebeu irrigação durante todo o ano (RH1), indicando que as plantas não ficaram sujeitas a estresse hídrico. Nesse tratamento, as plantas apresentaram em média três períodos de floração e apresentaram produtividade similar nos dois anos, produzindo em média 57,6 sc.ha⁻¹. No tratamento RH2, as irrigações foram suspensas por 45 dias, o que não foi suficiente para sincronizar completamente o desenvolvimento das gemas, resultando também em três períodos de floração. Nesse tratamento, o potencial de água na folha atingiu -1,3 MPa. A produtividade atingiu 59 sc.ha⁻¹ em 2007 e 65,2 sc.ha⁻¹ em 2008, sendo, na média de dois anos, 8% superior ao RH1. No tratamento RH3, as irrigações foram suspensas por 72 dias e o potencial de água na folha atingiu valores de -1,8 MPa, resultando em um único período de floração, que ocorreu aproximadamente 12 dias após o retorno das irrigações, em 4 de setembro. Esse tratamento resultou em produtividade média de 58,92 sc.ha⁻¹ e 82,7 sc.ha⁻¹ em 2007 e 2008, respectivamente. Ressalta-se que em 2007 a diferença de produtividade em relação à testemunha foi de apenas 3%, enquanto em 2008 essa diferença foi de 42%. Na média de dois anos, esse tratamento resultou em um aumento de produtividade, em relação à testemunha, de 23%. Isso provavelmente ocorreu em virtude de o cafeeiro ter apresentado um único período de floração com temperaturas adequadas quando as médias das temperaturas máximas eram inferiores a 30°C. Tal fato demonstra a importância de induzir o florescimento do cafeeiro em período do ano com condições climáticas adequadas para garantir um bom pegamento da florada.

No tratamento RH4, as irrigações foram suspensas por 96 dias em 2006 e 106 dias em 2007, e o potencial de água na folha atingiu em média valores de -3,1 MPa, resultando em um período único de floração. Embora a floração tenha sido intensa nos dois anos de estudo, em 2007, não ocorreu um bom pegamento da florada, o que resultou em redução acentuada da produtividade dos cafeeiros em 2008. Nesse tratamento, a produtividade foi de 62,8 11,9 sc.ha⁻¹ e 11,9 sc.ha⁻¹ em 2007 e 2008, respectivamente. Ressalta-se que em 2007 a produtividade média desse tratamento foi 10% superior à testemunha. Já em 2008 a produtividade média foi reduzida para apenas 20% da testemunha. Nesses dois anos, a produtividade média foi reduzida para apenas 65% daquela verificada no RH1. Essa redução drástica da produtividade verificada nesse tratamento possivelmente está mais relacionada com as condições climáticas da época que ocorreu a floração do que propriamente com o nível de estresse hídrico aplicado, uma vez que em 2007 esse tratamento apresentou a maior produtividade. Enquanto em 2006 a floração ocorreu com temperaturas médias do ar em torno de 30 °C, em 2007 a floração ocorreu em outubro quando as plantas já haviam passado por períodos com temperaturas superiores a 33 °C, o que pode ter causado danos às gemas reprodutivas e conseqüentemente abortamento da floração.

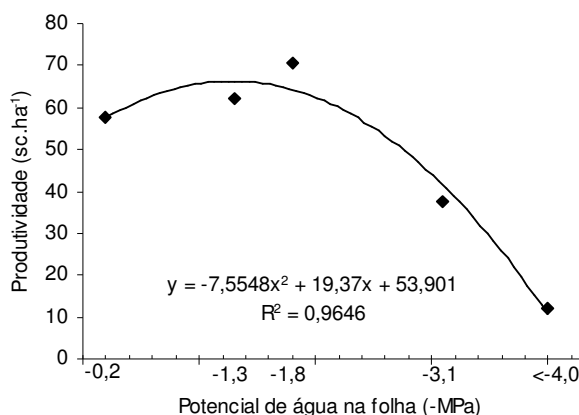
No tratamento sem irrigação (RH5), os cafeeiros apresentaram reduções drásticas de produtividade por causa da intensidade do estresse hídrico, época inadequada de floração e irregularidade das primeiras chuvas significativas que induzem a floração. Em 2006 ocorreu certa regularidade das chuvas após a indução da floração, resultando em produtividade média dos cafeeiros em 2007 de 24,06 sc.ha⁻¹, o que representou 42% da produtividade da testemunha. Já em 2007 a estação seca foi intensa e a primeira chuva que induziu a floração ocorreu no início de outubro. O cafeeiro apresentou florada intensa e uniforme; no entanto não houve continuidade das chuvas, o que prejudicou completamente o pegamento da florada e a produtividade de 2008. Fatos como esse sugerem ser inviável a produção de café de sequeiro em regiões que ocorrem interrupções das precipitações após as primeiras chuvas significativas que induzem a floração. Na média dos dois anos, a produtividade dos cafeeiros foi reduzida para 12,03 sc.ha⁻¹, representando apenas 21% da produtividade verificada em RH1.

Tabela 1. Produtividade média de cafeeiros após poda submetidos a cinco regimes hídricos para todas as doses de P.

Potencial de água na folha – MPa (Tratamento)	Produtividade média de café beneficiado em 2007 (sc.ha ⁻¹)	Produtividade média de café beneficiado em 2008 (sc.ha ⁻¹)	Média dos dois anos (sc.ha ⁻¹)
- 0,2 (RH1)	57,08 (100%)*	58,20 (100%)	57,64 (100%)
- 1,3 (RH2)	59,00 (103%)	65,20 (112%)	62,10 (108%)
- 1,8 (RH3)	58,92 (103%)	82,70 (142%)	70,81 (123%)
- 3,1 (RH4)	62,80 (110%)	11,90 (20%)	37,35 (65%)
< - 4 (RH5)	24,06 (42%)	0 (0%)	12,03 (21%)

*Valores entre parênteses referem-se ao percentual de produtividade em relação à testemunha (Irrigação durante todo o ano – RH1).

Pela Figura 1, verifica-se que as maiores produtividades ocorrem nos tratamentos submetidos a estresse hídrico moderado, ou seja, com 45 a 72 dias de suspensão das irrigações a partir de 24 de junho. Isso demonstra a viabilidade do estresse hídrico para sincronização do desenvolvimento das gemas reprodutivas e para a indução de florada do cafeeiro antes das altas temperaturas, que normalmente ocorrem no final de setembro e no mês de outubro na região dos Cerrados. Por outro lado, a suspensão das irrigações em períodos mais quentes, como no final de setembro e mês de outubro, pode causar prejuízos no pegamento da florada e, conseqüentemente, altas reduções na produtividade, como ocorreu nos regimes hídricos RH4 e RH5.

**Figura 1.** Produtividade média de dois anos de cafeeiro arábica, após poda, submetido a cinco regimes hídricos para todas as doses de P aplicadas.

Os resultados de produtividade em função das doses de P₂O₅ aplicadas estão apresentadas na Tabela 2 e Figura 2. Verifica-se na Tabela 2 que, nos dois anos estudados, houve incremento de produtividade com a aplicação de fósforo para o cafeeiro irrigado no Cerrado. Com doses anuais de 50 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, o aumento médio de produtividade dos dois anos em relação à testemunha foi de apenas 8%. Com aplicação de 100 kg.ha⁻¹, 200 kg.ha⁻¹ e 400 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, esse aumento subiu para 29%, 54% e 73%, indicando os benefícios de doses mais altas de fósforo para garantir maiores produtividades médias do cafeeiro no Cerrado.

Tabela 2. Produtividade média do cafeeiro após poda em função de cinco doses de P₂O₅ para todos os regimes hídricos.

Doses de P ₂ O ₅ (kg.ha ⁻¹)	Produtividade de café beneficiado em 2007 (sc.ha ⁻¹)	Produtividade de café beneficiado em 2008 (sc.ha ⁻¹)	Produtividade média dos dois anos (sc.ha ⁻¹)
0	40,64 (100%)*	31,60 (100%)	36,12 (100%)
50	42,14 (104%)	35,80 (113%)	38,97 (108%)
100	51,56 (127%)	41,67 (132%)	46,61 (129%)
200	60,14 (162%)	51,33 (163%)	55,74 (154%)
400	67,38 (166%)	57,67 (182%)	62,52 (173%)

*Valores entre parênteses referem-se ao percentual de produtividade em relação à testemunha (Dose zero de P₂O₅).

Pela Figura 2, observa-se resposta linear da produtividade média de café referente aos dois anos após poda para doses variando de zero a 400 kg.ha⁻¹ de P₂O₅. Pela equação resultante da Figura 2, verifica-se que a dose de 200 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ resulta em produtividade média de 51 sc.ha⁻¹ de café beneficiado e, para atingir produtividade média de 60 sc.ha⁻¹, é necessário a aplicação de 327 kg.ha⁻¹ de P₂O₅.

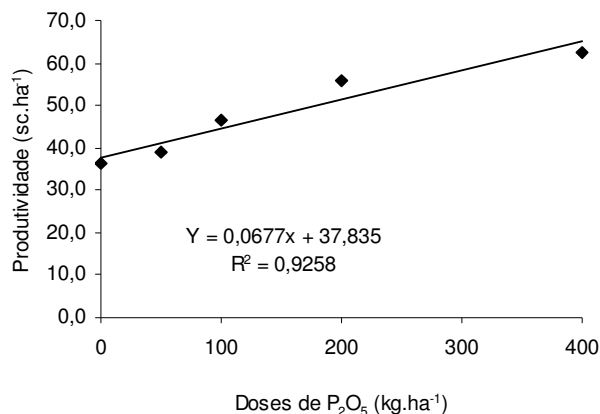


Figura 2. Produtividade média do cafeeiro após poda em função de cinco doses de P₂O₅ para todos os regimes hídricos.

Pela Figura 3, verifica-se que o teor de P no solo aumentou linearmente com o aumento das doses aplicadas para as três camadas analisadas. No entanto, a maior taxa de aumento do teor de P resultou da camada superficial de 0 cm a 10 cm após causa da aplicação superficial do nutriente e da baixa mobilidade do fósforo no perfil do solo. Ressalta-se que, a partir da dose de 200 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, o teor de P na camada de solo de 10 cm-20 cm, e, em menor magnitude, na camada de 20-40 cm, aumentou indicando movimentação do P no perfil do solo possivelmente porque, nessas doses de P₂O₅, há maior quantidade de P na solução do solo.

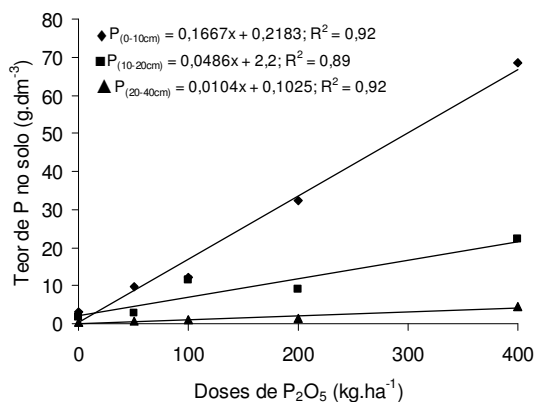


Figura 3. Teor de P no solo em função da aplicação de doses anuais de P₂O₅ de zero a 400 kg.ha⁻¹ após seis safras.

Pela Figura 4, verifica-se que o teor de P nas folhas aumentou de forma quadrática em resposta às doses anuais de P₂O₅ aplicadas. Ressalta-se que o máximo valor encontrado no mês de julho foi de 1,89 g.kg⁻¹. Esses resultados são compatíveis com os valores de 1,9 g.kg⁻¹ a 2,0 g.kg⁻¹ encontrados por Reis (2009) para o mês de dezembro e indicam que os níveis adequados de P na folha antes do desenvolvimento rápido dos botões florais e do início do enchimento dos frutos para a cafeicultura irrigada do Cerrado deve se aproximar do limite superior da faixa de suficiência de 1,2 g.kg⁻¹ a 2,0 g.kg⁻¹ citada por Martinez et al. (2004).

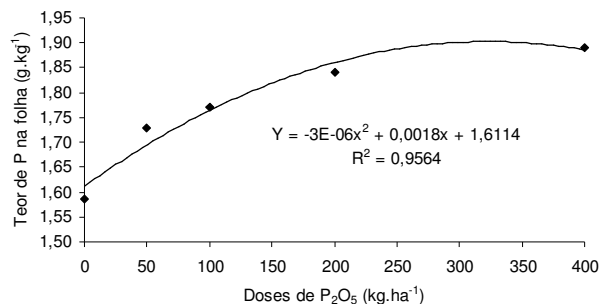


Figura 4. Teor de P na folha de cafeeiros irrigados em função de doses de P₂O₅ para todos os regimes hídricos.

CONCLUSÕES

1. As maiores produtividades do cafeeiro resultaram da aplicação de estresse hídrico moderado, ou seja, suspensão das irrigações de 45 a 72 dias a partir de 24 de junho.
2. O estresse hídrico, quando aplicado na intensidade e época adequada, aumenta a produtividade do cafeeiro em razão do sincronismo do desenvolvimento das gemas reprodutivas e da indução da floração em época com condições climáticas favoráveis ao pegamento da florada.
3. O cafeeiro irrigado responde com aumento linear de produtividade a aplicação de doses de P₂O₅ de até 400 kg.ha⁻¹.
4. A tecnologia apresentada contribuirá para a sustentabilidade do sistema de produção de café irrigado do Cerrado, garantindo produtividade compatível com as exigências do sistema produtivo irrigado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATAGLIA, O.C. Resposta à adubação fosfatada na cultura do café. In: YAMADA, T; ABDALLA, S.R.S. (Ed.). **Fósforo na agricultura brasileira**. Piracicaba: Potafos/Anda, 2004. p.307-328.
- CRISOSTO, C. H., GRANTZ, D. A. & MEINZER, F. C). Effect of water deficit on flower opening in coffee (*Coffea arabica* L.). **Tree Physiology** 10:127-139. (1992).
- DRINNAN, J. E. & MENZEL, C. M. (1994). Synchronisation of anthesis and enhancement of vegetative growth in coffee (*Coffea arabica* L.) following water stress during flower initiation. **Journal of Horticultural Science** 69: 841-849.
- GUERRA, A.F.; ROCHA, O.C.; RODRIGUES, G.C. Manejo do cafeeiro irrigado no Cerrado com estresse hídrico controlado. **Irrigação & Tecnologia Moderna** - Item, nº 65/66, p.42-45, 2005.
- GUERRA, A.F.; ROCHA, O.C.; RODRIGUES, G.C.; SANZONOWICZ, C.; RIBEIRO FILHO, G.C.; TOLEDO, P.M.dos R.; RIBEIRO L.F. Aprimoramento do sistema de produção de café (*Coffea arabica*, L.) irrigado no cerrado. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5., 2007. Águas de Lindóia. **Resumos expandidos...** Brasília: EMBRAPA, CBP&D Café, 2007a. (CD ROM).
- GUERRA, A.F.; ROCHA, O.C.; RODRIGUES, G.C.; SANZONOWICZ, C.; RIBEIRO FILHO, G.C.; TOLEDO, G.C.dos R.; RIBEIRO, L.F. Sistema de produção de café irrigado: um novo enfoque. **Irrigação & Tecnologia Moderna** - Item, nº 73, p.52-61, 2007b.
- GUERRA, A.F.; RODRIGUES, G.C.; ROCHA, O.C.; SANZONOWICZ, C.; RIBEIRO FILHO, G.C. Resposta do cafeeiro arábica a aplicação de fósforo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 10., 2008, Araguari. **Resumos expandidos...** Araguari: EMBRAPA, CBP&D Café, 2008.
- MALAVOLTA, E. Nutrição, adubação e calagem para o cafeeiro. In: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Potafos, 1086. p.136-274.
- MARTINEZ, H.E.P.; SOUZA, R.B.; ALVAREZ, V., V.H.; MENEZES, J.F.S.; NEVES, Y.P.; OLIVEIRA, J.A.; ALVARENGA, A.P.; GUIMARÃES, P.T.G. **Nutrição mineral, fertilidade do solo e produtividade do cafeeiro nas regiões de Patrocínio, Manhuaçu, Viçosa, São Sebastião do Paraíso e Guaxupé**. Belo Horizonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 2004. (Boletim Técnico, 72).
- REIS, T, H, P. **Dinâmica e disponibilidade de fósforo em solos cultivados com cafeeiro em produção**. 2009.114p.(Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Lavras – Lavras (MG).