



PRODUTIVIDADE DA CULTIVAR DE CAFEIEIRO OBATÃ UTILIZANDO IRRIGAÇÃO LOCALIZADA POR GOTEJAMENTO

André Ribeiro da Costa¹, Roberto Rezende², Paulo Sérgio Lourenço de Freitas³, Antônio Carlos Andrade Gonçalves⁴, Celso Helbel Júnior⁵

RESUMO: Este experimento foi conduzido numa área do Centro Técnico de Irrigação (CTI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de porcentagens de doses de NPK (50%, 100%, 150%, 200%) em relação a literatura recomendada na produtividade da cultivar de cafeeiro Obatã em diferentes cultivos (não irrigado, irrigado e fertirrigado). As mudas foram plantadas em espaçamento de 2,0 metros entre linhas e 1,0 metro entre plantas, caracterizando sistema adensado. Foi utilizado o sistema de irrigação localizada por gotejamento e os gotejadores autocompensantes foram instalados com espaçamento de 0,40 m nas linhas de plantio e de 2,0 metros entre as mesmas e operaram com vazão nominal de 1,2 L h⁻¹ e pressão de serviço de 10 m.c.a. O experimento foi esquematizado em delineamento inteiramente casualizado em parcelas subdivididas com quatro repetições. As parcelas e subparcelas foram compostas pelas porcentagens de doses de NPK e pelos cultivos, respectivamente. Ao fim do experimento foi possível definir qual a porcentagem de dose de NPK mais adequada para as plantas da cultivar Obatã expressarem seu melhor potencial produtivo, que neste caso foi obtido com a aplicação da dose de 150% que correspondeu ao fornecimento de 225 kg ha⁻¹ de N, 45 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 225 kg ha⁻¹ de K₂O. Os melhores desempenhos da variável estudada foram obtidos nos cultivos fertirrigados.

PALAVRAS-CHAVE: Bebida, café; *Coffea arábica*, fertirrigação.

1 INTRODUÇÃO

Nos mais diversos sistemas de produção agrícola, principalmente, das culturas de interesse agrônomo, devem ser desenvolvidas estratégias, que visem aperfeiçoar a produção mundial de alimentos. A agricultura irrigada está inserida neste processo, sendo que, mais da metade da população mundial depende de alimentos, produzidos em áreas irrigadas (Mantovani et al., 2006).

A condução das culturas, por meio das técnicas de irrigação, pode representar uma garantia de produtividade. Além disso, pode permitir que determinada cultura, seja

¹ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá-UEM, Maringá-Paraná. Bolsista da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). rcosta4@hotmail.com

² Orientador, Professor Doutor do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá-UEM, Maringá-Paraná. rezende@uem.br

³ Professor Doutor do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá-UEM, Maringá-Paraná. pslfreitas@uem.br

⁴ Professor Doutor do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá-UEM, Maringá-Paraná. acagoncalves@uem.br

⁵ Pesquisador do Instituto Agrônomo do Paraná-IAPAR, Londrina-Paraná. celso@iapar.br

implantada em áreas que, antes, poderiam ser consideradas como restritas ao plantio, devido à ocorrência de adversidades climáticas.

A possibilidade de aumento de produção, relacionada com o emprego da técnica de irrigação, nas mais diferentes regiões produtoras do grão no país, faz com que a variável resposta produtividade, que corresponde à quantidade de sacos de 60 kg de café beneficiado, produzidos em uma área de um hectare, seja a mais estudada nos mais diferentes trabalhos de pesquisa, realizados na cultura do cafeeiro (Rotondano et al., 2005).

Dentre os sistemas de irrigação mais utilizados na cafeicultura destaca-se o sistema de irrigação localizada por gotejamento. Neste caso, a água é aplicada diretamente na região radicular das plantas promovendo seu melhor aproveitamento, visto que, não se perde água por evaporação, como nos sistemas de aspersão convencional. Santinato et al. (2008) citam outras vantagens da utilização da irrigação localizada por gotejamento, como: a) maior eficiência no uso da água, na adubação e no controle fitossanitário; b) maior produtividade; c) menor interferência nas práticas culturais; d) boa adaptação a distintas topografias e solos; e) possibilidade de sua utilização em solos salinos e com água salina; f) economia de mão-de-obra.

A fertirrigação pode ser definida como uma combinação das práticas de fertilização e irrigação, ou seja, os adubos minerais são injetados na água de irrigação (Vitti et al., 1994), graças aos modernos sistemas de irrigação localizada que dispõem de equipamentos para a aplicação de fertilizantes químicos através da água de irrigação (Andrade et al., 2004).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da aplicação de diferentes porcentagens de doses de NPK e de diferentes cultivos na produtividade da cultivar de cafeeiro Obatã cultivada no município de Maringá, Paraná.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em uma área experimental do Centro Técnico de Irrigação (CTI) da Universidade Estadual de Maringá, localizado na cidade de Maringá-PR, cujas coordenadas geográficas são de 23°25' de Latitude Sul e 51°57' de Longitude Oeste. Realizou-se o plantio em dezembro de 2005. As mudas de cafeeiro pertencentes a cultivar Obatã foram plantadas com espaçamento de 2,0 m entre linhas e 1,0 m entre plantas. Tal arranjo caracterizou um sistema adensado.

Tendo-se a lavoura recém-formada e visando garantir o pegamento uniforme das mudas, procedeu-se a irrigação até a diferenciação dos tratamentos que se iniciou em agosto de 2006. Para as operações de tratos culturais e controle fitossanitário seguiu-se a recomendação de Matiello et al.(2005). Para a adubação antes da diferenciação dos tratamentos, também seguiu-se a recomendação desses mesmos autores. Para o suprimento de fósforo, aplicou-se 250 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Com relação a potássio o mesmo foi fornecido juntamente com a adubação nitrogenada através da aplicação do formulado comercial 20-00-20 em doses de 10 gramas por planta em cada aplicação realizada.

Foi utilizado o sistema de irrigação localizada por gotejamento. Os emissores autocompensantes da marca Goldentrip instalados nas linhas de cultivos irrigados e fertirrigados operaram com vazão nominal e pressão de serviço de 1,2 L h⁻¹ e 10 m.c.a, respectivamente. Os gotejadores foram instalados a uma distância de 0,2 m do caule das plantas, sobre a superfície do solo para que a superfície molhada pudesse formar uma faixa contínua ao longo da linha de plantio. Os gotejadores distaram 0,40 metros nas linhas de plantio e 2,0 metros entre elas.

A recomendação das doses de N, de P e de K foi baseada em Matiello et al. (2005), que indicam a dose de 150 kg ha⁻¹ para N e K₂O, a qual corresponde à porcentagem de 100%. Além desta dose, foram testadas doses inferiores (75 kg ha⁻¹) e

doses superiores (225 e 300 kg ha⁻¹), que equivalem aos percentuais de 50%, 150% e 200%, respectivamente. Para P, a dose correspondente ao percentual de 100% é de 30 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Deste modo, também foram avaliadas doses inferiores (15 kg ha⁻¹) e superiores (45 e 60 kg ha⁻¹), que correspondem às variações percentuais de 50%, 150% e 200%, respectivamente.

O experimento foi esquematizado em delineamento inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas. As doses de NPK formaram as parcelas, por meio de sorteio, de modo que cada uma formou um setor da área do experimento. Posteriormente, no interior de cada setor, as subparcelas foram compostas pelas linhas de plantas, as quais receberam, através de sorteio, os três cultivos (não irrigado, irrigado e fertirrigado). As doses de NPK e os cultivos, bem como, a interação entre estas fontes de variação foram estudadas para cada cultivar num total de quatro repetições.

Foram usadas como fontes de nitrogênio, de fósforo e de potássio, nos cultivos fertirrigados, nitrato de cálcio (15% de N), fosfato monomamônico (50% de P₂O₅) e nitrato de potássio (44% de K₂O). Na adubação convencional empregada nos cultivos irrigados e não irrigados procedeu-se ao uso do formulado comercial 20-05-20 (20% de N, 5% de P₂O₅ e 20% de K₂O). Nos cultivos não irrigados e irrigados, a aplicação de NPK foi realizada convencionalmente em cobertura, parcelada em duas aplicações, durante o período chuvoso, em faixa, com distribuição manual ao redor das plantas.

Nas parcelas não irrigadas e irrigadas, a aplicação de NPK foi realizada convencionalmente em cobertura, parcelada em duas aplicações, durante o período chuvoso, em faixa, com distribuição manual ao redor das plantas. As plantas conduzidas nos cultivos fertirrigados receberam as doses de N, de P e de K, por meio da injeção, na linha principal do sistema de irrigação, antes do sistema de filtragem. Utilizou-se como equipamento injetor uma bomba centrífuga de 0,5 cv, com rotor de Noryl[®], instalada de maneira afogada. Esta promovia a sucção da solução composta de água e fertilizantes, a partir de um reservatório com capacidade de 150 L. O tempo de fertirrigação foi de 30 minutos.

A colheita ocorreu em abril de 2008. Tendo-se os dados, realizou-se a análise de variância. Na ocorrência de diferenças significativas aplicou-se o teste de Scott-Knott para as variáveis qualitativas (cultivos) e a análise de regressão para as variáveis quantitativas (doses de NPK). Nestas análises foi utilizado o software estatístico Sisvar.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a observação dos dados da Tabela 1, os tratamentos doses de NPK, cultivos, bem como, a interação entre eles influíram significativamente nas médias de produtividade das plantas da cultivar e cafeeiro Obatã.

Tabela 1-Resumo da análise de variância, para a variável produtividade das cultivares de cafeeiro Obatã.

Fontes de Variação	GL	F
Doses de NPK	3	61,298*
Cultivos	2	6028,738*
Doses de NPK X Cultivos	6	3,941*
Média Geral	30,50	
Coeficiente da Parcela (%)	2,24	
Coeficiente da Subparcela (%)	1,76	

* significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

O estudo do desdobramento da análise de variância no qual se fixou os cultivos e se variou as doses aplicadas de NPK apontou diferenças significativas nos cultivos (não irrigados, irrigados, fertirrigados).

Desta forma, procedeu-se a análise de regressão. Em todos os casos, o melhor ajuste das médias observadas foi obtido com o modelo quadrático, sendo que, suas equações para os cultivos não irrigados, irrigados e fertirrigados podem ser observadas na Figura 1.

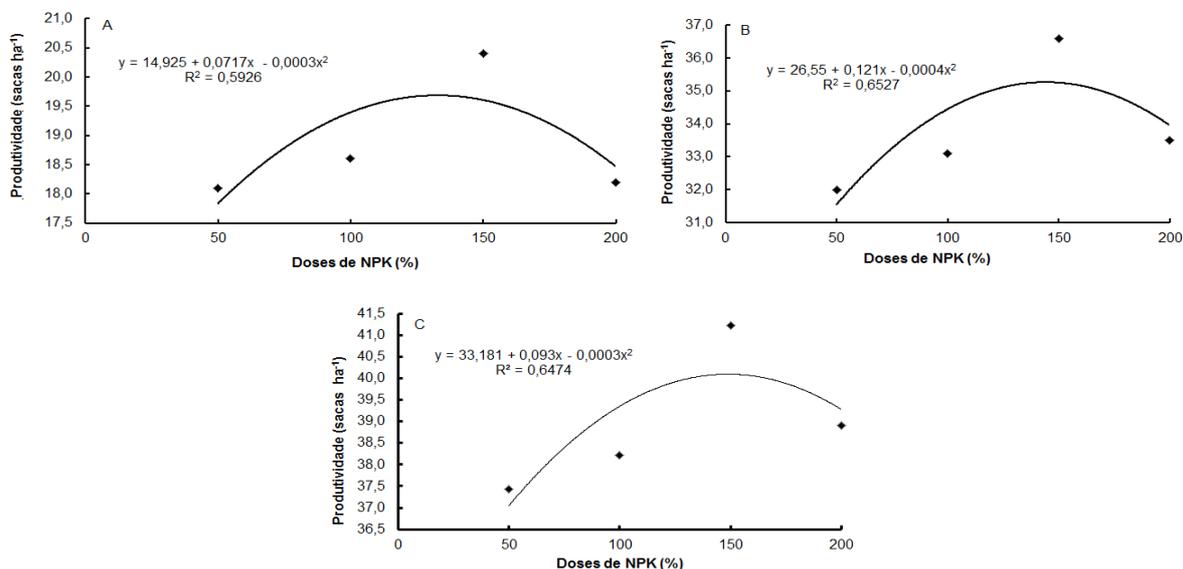


Figura 1-Produtividade do cafeeiro Obatã nos cultivos não irrigados (A), irrigados (B) e fertirrigados (C) da em função das distintas porcentagens de doses de NPK aplicadas.

A produtividade das plantas da cultivar de cafeeiro Obatã aumentou na medida em que se variaram às doses de 50% até a porcentagem de 150% em relação à sugerida pela literatura, na qual se obteve os melhores resultados e que correspondeu ao fornecimento da dose de 225 kg ha⁻¹ de N, 45 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 225 kg ha⁻¹ de K₂O.

A Tabela 2 mostra os dados referentes à produtividade absoluta em sacas de 60 kg em função de todos os cultivos da cultivar Obatã.

Tabela 2-Valores médios obtidos para a característica produtividade em função dos diferentes cultivos para a cultivar de cafeeiro Obatã.

Cultivos	PRODUTIVIDADE (sacas ha ⁻¹)
Fertirrigado	38,9 a
Irrigado	33,8 b
Não irrigado	18,8 c

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

As altas produtividades obtidas nos cultivos fertirrigados podem estar relacionadas com a possibilidade do aumento da concentração de nitratos na água de irrigação devido à dissociação destes fertilizantes. Carrijo et al.(1999) afirmam que se os nitratos forem distribuídos em lâminas adequadas rapidamente serão absorvidos pelas plantas. É provável que o teor de nitratos na solução de solo tenha aumentado e isto pode ter favorecido a absorção de K⁺, Ca²⁺ e Mg²⁺, visto que, quando o N é absorvido na forma de nitrato (NO₃⁻), ocorre a alcalinização da rizosfera da planta (Cantarella et al., 2007) e o aumento do pH do solo (Malavolta; Moraes, 2007), o qual pode contribuir para o aumento da concentração destes íons em sua solução. Com relação a P, é possível que sua

aplicação em forma prontamente disponível as plantas tenha diminuído seu contato com o solo, limitando sua adsorção, favorecendo desta forma sua disponibilidade em sua solução (Novais et al., 2007).

4 CONCLUSÃO

Os melhores desempenhos produtivos das plantas da cultivar de cafeeiro Obatã foram alcançados nos plantios fertirrigados.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, B.M. DE. Efeito da fertirrigação com nitrogênio e potássio sobre os teores de nutrientes em um solo cultivado com gravioleira. **Revista Ciência Agronômica**, v. 35, n. 02, p. 410-417, 2004.
- CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.; BARROS, N.F. de; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. **Fertilidade do Solo**. 1. Ed. Viçosa-MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017p.
- MALAVOLTA, E.; MORAES, M. F. Fundamentos do Nitrogênio e do Enxofre na Nutrição Mineral de Plantas Cultivadas. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S.; VITTI, G. C. (Eds.). **Nitrogênio e Enxofre na Agricultura Brasileira**. Piracicaba: IPNI, 2007. p. 189-249.
- MANTOVANI, E.C; BERNARDO, S.; PALARETTI, L.F. P. **Irrigação-princípios e métodos**. Viçosa: UFV, 2006, p.13.
- MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações**. 5. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento-Fundação PROCAFÉ, 2005. 438p.
- NOVAIS, R. F. et al. **Fertilidade do Solo**. Vicosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017 p.
- ROTONDANO, A.K.F. et al. Desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade dos grãos do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sob diferentes lâminas de irrigação. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.21, n.1, p. 65-75, jan/abr. 2005.
- SANTINATO, R.; FERNANDES, A. L. T.; FERNANDES, D. R. **Irrigação na cultura do café**. 2. ed. Belo Horizonte: O Lutador, 2008. 474p.
- VITTI, G. C.; BOARETO, A. E.; PENTEADO, S. R. Fertilizantes e fertirrigação. In: VITTI, G.C.; BOARETO, A.E. **Fertilizantes Fluidos**. Piracicaba: Potafos, 1994. cap. 06, p. 261-281.