



## INFLUÊNCIA DA IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO NA PRODUTIVIDADE DE DUAS CULTIVARES DE CAFEIEIRO

*Rafael Verri Tavore<sup>1</sup>, Roberto Rezende<sup>2</sup>, Antônio Carlos Andrade Gonçalves<sup>3</sup>, André Maller<sup>4</sup>, Heraldo Takao Hashiguti<sup>5</sup>*

**RESUMO:** O experimento teve como objetivo avaliar os efeitos de regimes hídricos (não irrigado, irrigado e fertirrigado), combinados com a aplicação de porcentagens de doses de NPK na produtividade das cultivares de cafeeiro Obatã e IAPAR - 59, cultivados em sistema adensado, na região Noroeste do Paraná. 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 regimes hídricos, respectivamente. A interação entre estes fatores influenciou significativamente a produtividade, permitindo concluir que a produtividade máxima para a cultivar Obatã foi conseguida com as doses de NPK de percentual 119,5%, 151,25%, e 154,17% para os cultivos não irrigados, irrigados e fertirrigados, respectivamente. Já a máxima produtividade da cultivar IAPAR – 59 nos cultivos não irrigados, irrigados e fertirrigados foi alcançada com os percentuais de 137,83%, 162% e 151,75% respectivamente. E, os melhores desempenhos produtivos, para ambas as cultivares, foram obtidos nos cultivos fertirrigados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cafeeiro, fertirrigação, produtividade.

### 1 INTRODUÇÃO

A cafeicultura irrigada é uma atividade agrícola de muito destaque, em virtude de sua rentabilidade (Coelho et al., 2002). Caramori et al. (2001) apontam que o estado do Paraná é apto à cafeicultura sem irrigação. Entretanto, segundo Mantovani et al. (2004) a implantação de projetos de irrigação em áreas tradicionais de sequeiro, trazem uma maior produtividade às lavouras, assim como, melhor qualidade ao produto final.

Foi no início da década de 90 no Brasil que se teve a introdução de sistemas de irrigação localizada por gotejamento. Santinato et al. (2008) citam as vantagens da utilização da mesma, 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.

<sup>1</sup> Acadêmico em nível de Mestrado do curso de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, tverri\_rafael@hotmail.com

<sup>2</sup> Orientador, Professor Doutor do Curso de Pós Graduação em Agronomia na Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, rrezende@uem.br

<sup>3</sup> Professor Doutor do Curso de Pós Graduação em Agronomia na Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, acagoncalves@uem.br

<sup>4</sup> Acadêmico em nível de Mestrado do curso de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, anmaller@hotmail.com

<sup>5</sup> Acadêmico em nível de Mestrado do curso de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, htakaoh@hotmail.com

A fertirrigação pode ser definida como uma combinação das práticas de fertilização e irrigação (Vitti et al., 1994). Nesta técnica, a dosagem dos fertilizantes é mais bem regulada, monitorada, parcelada e distribuída ao longo do perfil do solo de acordo com as necessidades da cultura no decorrer do seu ciclo fenológico. Duenhas et al. (2002) afirmam que existe a necessidade de pesquisas sobre doses, concentração e parcelamentos dos nutrientes para as culturas, visto que, esta técnica sofre a influência de diversas variáveis.

Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a interação de diferentes regimes hídricos com a aplicação de diferentes porcentagens de doses de NPK na produtividade de duas cultivares de cafeeiro, cultivadas no município de Maringá, Paraná.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na área experimental do Centro Técnico de Irrigação (CTI), pertencente ao Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá (UEM), localizado na cidade de Maringá – PR.

O plantio foi realizado em Dezembro de 2005. As mudas de cafeeiro pertencentes às cultivares IAPAR – 59 e Obatã foram plantadas com espaçamento de 2,0 m entre linhas e 1,0 m entre plantas, caracterizando um sistema adensado.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas. As doses de NPK formaram as parcelas (tratamento principal), por meio de sorteio, de modo que cada uma formou um setor da área do experimento. As doses de N e K<sub>2</sub>O utilizadas foram de 7,5 g m<sup>-1</sup>, 15 g m<sup>-1</sup>, 22,5 g m<sup>-1</sup> e 30 g m<sup>-1</sup>, a qual corresponde às porcentagens de 50%, 100%, 150% e 200%, respectivamente. Para o P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, as doses correspondentes aos percentuais de 50%, 100%, 150% e 200% foram de 1,5 g m<sup>-1</sup>, 3,0 g m<sup>-1</sup>, 4,5 g m<sup>-1</sup> e 6,0 g m<sup>-1</sup>, respectivamente. Posteriormente, no interior de cada setor, as subparcelas foram compostas pelas linhas de plantas, as quais receberam, através da casualização, os três regimes hídricos: não irrigado, irrigado e fertirrigado (tratamento secundário).

As quatro doses de NPK e os três regimes hídricos, bem como, a interação entre estas fontes de variação, totalizando 12 tratamentos, foram estudados para cada cultivar num total de quatro repetições, com dez plantas representando uma repetição.

Após o plantio, a lavoura experimental foi irrigada em todas as linhas de cultivo pelo sistema de irrigação localizada por gotejamento, a fim de garantir o pegamento uniforme das mudas 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).

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 mesmos distaram 0,40 metros nas linhas de plantio e 2,0 metros entre elas. Os emissores autocompensantes da marca Goldentrip instalados na linha, operaram com vazão nominal e pressão de serviço de 1,2 L h<sup>-1</sup> e 10 m.c.a, respectivamente.

No período de adubação do experimento, foram utilizados como fonte de NPK, na fertirrigação, nitrato de cálcio, fosfato monoamônio (MAP) e nitrato de potássio. Na adubação convencional, para os regimes irrigado e não-irrigado, utilizou-se o formulado comercial 20-05-20, porém nas mesmas doses adotadas para a fertirrigação. 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.

O tempo de fertirrigação foi de 30 minutos. As aplicações das doses dos fertilizantes, nas parcelas fertirrigadas, foram realizadas através 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<sup>®</sup>, com sucção negativa (afogada). Esta promovia a sucção da solução de água e fertilizante, a partir de um reservatório com capacidade de 150 L.

A colheita ocorreu em Abril de 2008, de modo que, a produtividade foi medida nas quatro unidades experimentais para cada tratamento. Logo após, tomou-se amostras e realizou a correlação em massa de café em coco para café limpo. Em seguida, obteve-se a média de produção de cada unidade experimental, as quais foram convertidas em quilos por hectare, utilizando-se um fator relacionado com o estande de plantas que, neste caso, foi de 5000 plantas por hectare. Estes dados foram convertidos em número de sacas beneficiadas (60 kg) por hectare.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Quando apresentaram diferenças significativas pelo teste F, foi aplicado o teste de Scott-knott para as variáveis qualitativas (regimes hídricos e cultivares), e análise de regressão para as variáveis quantitativas (doses de NPK). Nessas 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 fertilizantes, cultivos (regimes hídricos), bem como a interação entre eles, influenciaram significativamente nas médias de produtividade das cultivares Obatã e IAPAR – 59.

**Tabela 1** – Resumo da análise de variância, para a variável produtividade das cultivares de cafeeiro Obatã e IAPAR – 59.

Fontes de Variação	GL	Cultivares	
		Obatã	IAPAR - 59
Doses de Fertilizantes	3	61,298*	100,281*
Cultivos	2	6028,738*	2836,817*
Doses de Fertilizantes X Cultivos	6	3,941*	2,548*

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

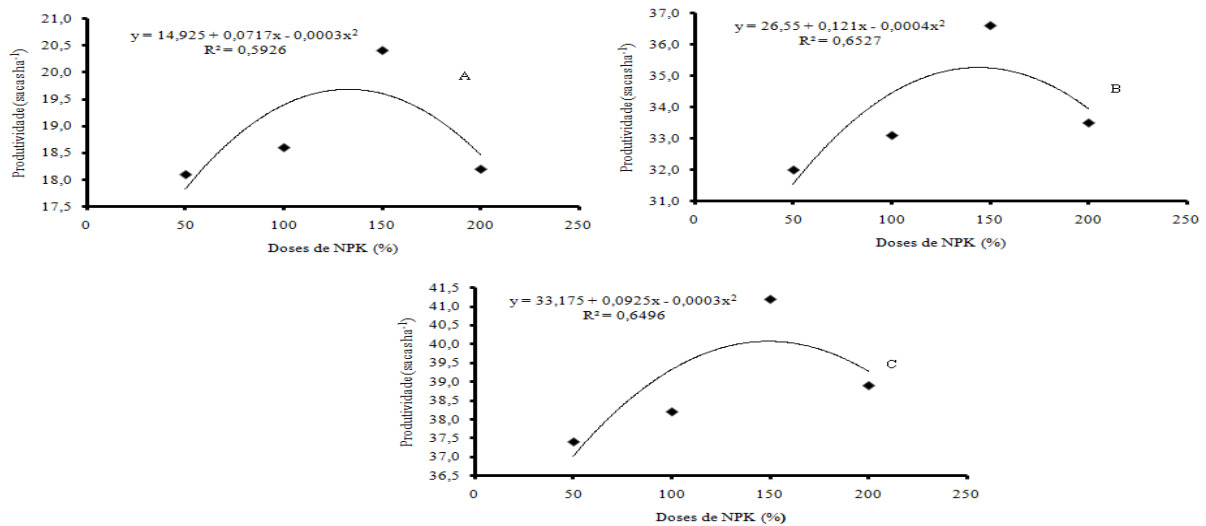
O estudo do desdobramento da análise de variância no qual se fixou os cultivos e se variou as doses aplicadas de NPK apontou diferenças significativas nos cultivos (não irrigados, irrigados, fertirrigados) independentemente da cultivar analisada. Desta forma, procedeu-se a análise de regressão. Em todos os casos, o melhor ajuste das médias observadas foi obtido com o modelo quadrático, e suas equações para os cultivos não irrigados, irrigados e fertirrigados podem ser observadas na Figura 1.

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%, na qual se obteve os melhores resultados e que correspondeu ao fornecimento da dose de 22,5 g m<sup>-1</sup> de N, 4,5 g m<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 22,5 g m<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Este comportamento também se repetiu na produtividade da cultivar IAPAR – 59, como pode ser visto na Figura 2.

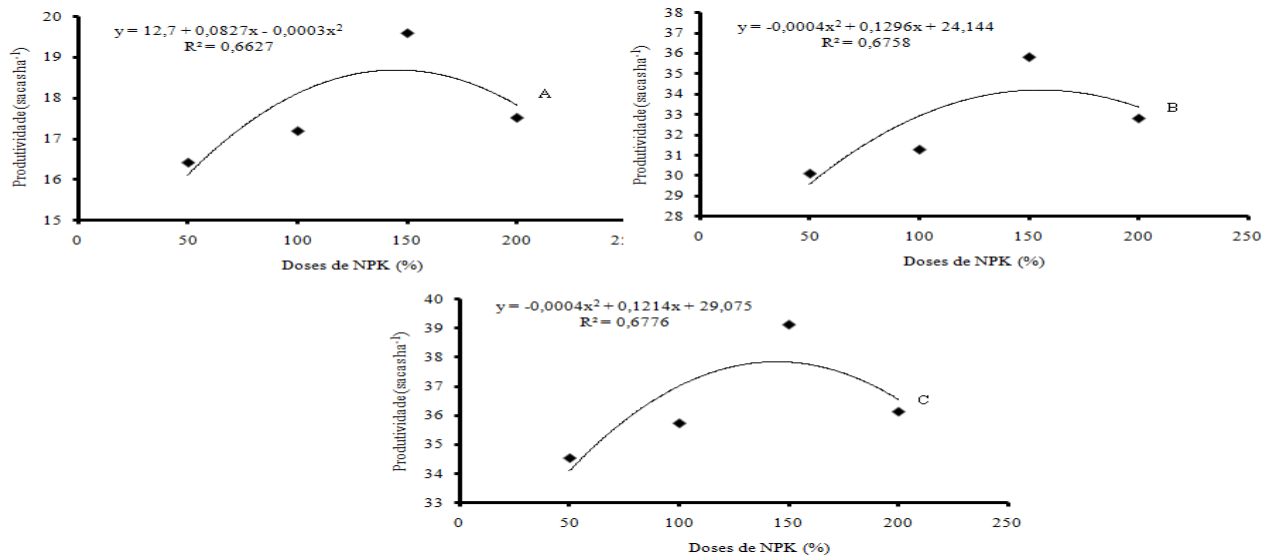
A máxima produtividade estimada para as plantas da cultivar de cafeeiro Obatã no cultivo não irrigado foi obtida com a dose de 119,5% que correspondeu ao fornecimento de 17,93 g m<sup>-1</sup> de N e de K<sub>2</sub>O, e 3,59 g m<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Nos cultivos irrigados, a máxima produtividade estimada foi alcançada na dose de 151,25% o que equivale a aplicação de 22,69 g m<sup>-1</sup> de N e de K<sub>2</sub>O, e 4,54 g m<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Nos plantios fertirrigados, a produtividade máxima estimada foi obtida com a dose de 154,17%, que se associa a aplicação de 23,13 g m<sup>-1</sup> de N e de K<sub>2</sub>O, e 4,63 g m<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Para a cultivar IAPAR – 59, a máxima produtividade estimada dentro dos cultivos não irrigados, irrigados e fertirrigados foi obtida nas doses de 137,83%, 162% e 151,75%, respectivamente. Estes percentuais corresponderam a aplicação de 20,68 g m<sup>-1</sup> de N e de

K<sub>2</sub>O, e 4,14 g m<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 24,3 g m<sup>-1</sup> de N e de K<sub>2</sub>O, e 4,86 g m<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 22,76 g m<sup>-1</sup> de N e de K<sub>2</sub>O, e 4,55 g m<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, respectivamente.



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



**Figura 2** - Produtividade do cafeeiro nos cultivos não irrigados (A), irrigados (B) e fertirrigados (C) da cultivar IAPAR – 59 em função das distintas porcentagens de doses de NPK aplicadas.

A Tabela 2 mostra os dados referentes à produtividade absoluta em sacas de 60 kg em função de todos os cultivos das cultivares Obatã e IAPAR – 59.

**Tabela 2** - Valores médios obtidos para a característica produtividade (PROD) em função dos diferentes cultivos para as cultivares de cafeeiro IAPAR – 59 e Obatã.

Cultivos	Cultivares	
	Obatã	IAPAR - 59
	PROD (sacas ha <sup>-1</sup> )	PROD (sacas ha <sup>-1</sup> )
Fertirrigado	38,9 a	36,4 a
Irrigado	33,8 b	32,5 b
Não irrigado	18,8 c	17,7 c

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

Como pode ser visto na Tabela 2, a produtividade dos cafeeiros fertirrigados diferiu significativamente da alcançada quando as cultivares foram apenas irrigadas, e a produtividade obtida nestes dois cultivos foi estatisticamente superior a alcançada nos cultivos não irrigados, seja na cultivar IAPAR – 59, que obteve incremento de 206% na variável resposta analisada ou na cultivar Obatã, que obteve incremento de 207%.

#### 4 CONCLUSÃO

A prática da irrigação e da fertirrigação produziu incrementos na produtividade das duas cultivares.

No que diz respeito à produtividade máxima, as melhores doses de NPK para os cultivos não irrigados, irrigados e fertirrigados da cultivar Obatã foram as de percentuais 119,5%, 151,25% e 154,17%, respectivamente. Com relação a cultivar IAPAR – 59, a máxima produtividade estimada nos cultivos não irrigados, irrigados e fertirrigados corresponderam aos percentuais de 137,83%, 162% e 151,75%, respectivamente.

#### 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.

CARAMORI, P.H. et al. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de café (*Coffea arabica* L.) no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 09, n. 03, p. 486-494, 2001.

COELHO, G. et al. Custo de produção da cafeicultura irrigada. **Ciência e Agrotecnologia**, edição especial, p. 1534-1540, 2002.

DUENHAS, L.H. et al. Fertirrigação com diferentes doses de NPK e seus efeitos sobre a produção e qualidade de frutos de laranja (*Citrus sinensis* O.) 'Valência'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 01, p. 214-218, 2002.

MANTOVANI, E.C.; VICENTE, M. R.; SOUZA, M. N. Caracterização técnica e perspectivas para a cafeicultura irrigada brasileira. In: ZAMBOLIM, L. (Org.). **Efeitos da irrigação sobre a qualidade e produtividade do café**. Viçosa, MG: [s.n.], 2004, v.1, p. 293-318.

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**. 1. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007, 1017p.

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.