



## **COMPRIMENTO DO PRIMEIRO RAMO PLAGOTRÓPICO DE COFFEA ARABICA EM DIFERENTES REGIMES HÍDRICOS E FERTIRRIGAÇÃO**

*André Maller<sup>1</sup>, Roberto Rezende<sup>2</sup>, André Ribeiro da Costa<sup>3</sup>, Alex Elpidio,<sup>4</sup>*

**RESUMO:** Este trabalho objetivou avaliar os efeitos de diferentes regimes hídricos (irrigado, não irrigado) e fertirrigação, combinados com doses de adubo para N e K (15, 30, 45 e 60 g m<sup>-1</sup>), e P (3, 6, 9 e 12 g m<sup>-1</sup>), na fase de crescimento inicial de duas cultivares de cafeeiro, Obatã e IAPAR-59. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com parcelas subdivididas, sendo as parcelas representadas pelas doses de fertilizantes testadas, e as subparcelas por linhas de plantas que receberam irrigação, fertirrigação ou submetidas ao regime de sequeiro. Os tratamentos irrigados e fertirrigados promoveram o incremento do comprimento do primeiro ramo plagiotrópico nas cultivares testadas.

**PALAVRAS CHAVES:** Solução nutritiva, formação, gotejamento.

### **1 INTRODUÇÃO**

A irrigação é uma prática que possibilita aumentos de produtividade e de qualidade do produto colhido, com melhores perspectivas de preço no mercado. A ocorrência de estiagens longas durante a fase de formação da cultura do cafeeiro pode provocar retardo no crescimento das plantas e falhas na lavoura, o que diminui a viabilidade do cafezal (Martins et al., 2006). A irrigação pode ser entendida como um seguro contra os períodos de restrição hídrica, sendo especialmente benéfica durante os períodos críticos de demanda de água pelo cafeeiro. Arantes et al (2009) aponta que o uso da irrigação na região Centro Sul vêm crescendo, com o objetivo de minimizar perdas decorrentes do estresse hídrico.

Períodos de estiagem prolongada induz deficiência nutricional, podendo causar sintomas de murcha, desfolha, secamento de ramos e morte de raízes. O número de gemas vegetativas e o crescimento de ramos plagiotrópico são afetados pela deficiência hídrica ou nutricional, provocando decréscimo na produtividade (Jordão et al., 1996).

Em experimento com o cafeeiro Topázio MG-1190, a lâmina de irrigação de 120% da ECA (Evaporação em Tanque “Classe A”) apresentou o maior ganho de altura,

<sup>1</sup> Acadêmico em nível de Mestrado do curso de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, anmaller@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> Acadêmico em nível de Doutorado do curso de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, rcosta@hotmail.com

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

diâmetro de copa e comprimento de ramos plagiotrópicos, em relação à testemunha (Karasawa, 2001).

A irrigação localizada apresenta o maior potencial para economia de água e de energia elétrica. Dentro dessa categoria, o gotejamento apresenta potencial de aumentar a produção e de conservar o solo. Além disso, é possível efetuar fertirrigações, ou seja, aplicação de fertilizantes via irrigação. A colocação de solução de nutrientes na zona radicular na forma e quantidade requeridas diminui desperdícios. A fertirrigação permite maior número de parcelamento na aplicação de nutrientes, com custo reduzido, e independentemente das condições climáticas (Coelho et al., 2009). Apesar de tantas vantagens, há poucos trabalhos na área de fertirrigação, e a pouca divulgação dos resultados entre os irrigantes, tornam essa técnica ainda pouco conhecida (Boman, 1995).

Prado e Nascimento (2003) ressaltaram que, em se tratando de adubação de formação, existem na literatura poucos trabalhos de pesquisa realizados, para fundamentar uma recomendação específica para esta fase de desenvolvimento do cafeeiro, existindo praticamente apenas as recomendações gerais.

Assim, objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos de dois regimes hídricos (irrigado e não-irrigado) e fertirrigação, combinados com doses de adubo para N e K (15, 30, 45 e 60 g m<sup>-1</sup>), e P (3, 6, 9 e 12 g m<sup>-1</sup>), na fase de crescimento inicial, em duas variedades de café, na região noroeste do Paraná.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental do Centro Técnico de Irrigação (CTI), que pertence ao Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

O plantio foi realizado em dezembro de 2005, com espaçamento de 2,0 m entre linhas de plantas e 1,0 m entre plantas na linha, o que configurou sistema adensado, com 5000 plantas por hectare. Foram plantadas mudas das cultivares Obatã e IAPAR-59, de origem pé franco, distribuídas alternadamente a cada três linhas, num total de 24 linhas, com comprimento médio de 40 m.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas. As parcelas foram constituídas pelas quatro adubações de NPK (tratamento principal), sorteadas, cada uma formando um setor da área experimental, com aproximadamente 0,09 ha. As doses de N e K foram 15, 30, 45 e 60 g m<sup>-1</sup>, enquanto de P foram 3, 6, 9 e 12 g m<sup>-1</sup>, constituindo-se, em ordem crescente, nas doses de NPK. As subparcelas foram compostas pelas linhas de plantas que receberam, por meio de sorteio, o tratamento regime hídrico não-irrigado e irrigado, e a fertirrigação (tratamentos secundários).

Os tratamentos originaram-se da combinação das quatro doses de NPK, com dois regimes hídricos (com irrigação, sem irrigação) e fertirrigação, totalizando 12 tratamentos, com dez amostras por subparcela, com uma planta útil representando uma amostra, em cada cultivar de café (Obatã e IAPAR-59), totalizando 20 plantas analisadas por subparcela.

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 o início e diferenciação dos tratamentos em agosto de 2006 (240 dias após o plantio). Durante o período de condução do experimento, que foi de dezembro de 2005 a fevereiro de 2007 (457 dias após o plantio), procedeu-se aos tratos culturais e controle fitossanitário, sempre que necessário, seguindo as recomendações sugeridas por Matiello et al. (2005).

O sistema de gotejamento foi composto por emissores da marca Goldendrip, autocompensantes, com vazão nominal de 1,60 L h<sup>-1</sup> e 1,80 L h<sup>-1</sup>, à pressão de 8,00 m.c.a

e 12,00 m.c.a, respectivamente, e pressão de serviço variando de 6,00 m.c.a, no mínimo, a 23,00 m.c.a, no máximo. Os gotejadores foram instalados sobre a superfície do solo, a 0,20 m do caule das plantas, de maneira que a superfície molhada formasse uma faixa contínua ao longo da linha de plantio. O espaçamento entre gotejadores na linha foi de 0,4 m e 2,0 m entre linhas.

O manejo da irrigação foi realizado através do software IRRIGA. Realizou-se monitoramento do ambiente físico com utilização de algumas variáveis climáticas para estimar a  $ET_C$  (evapotranspiração da cultura) do cafeeiro em formação, a partir da  $ET_0$  (evapotranspiração de referência), o que definiu o seu consumo de água. Os dados climatológicos utilizados, tais como a temperatura média, máxima e mínima, e umidade relativa do ar, assim como a velocidade do vento, precipitação e insolação foram obtidos diariamente junto à Estação Climatológica da UEM.

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>, instalada de maneira afogada. Esta promovia a sucção da solução de água e fertilizante, a partir de um reservatório com capacidade de 150 L.

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.

O comprimento dos primeiros ramos plagiotrópicos primários foram previamente selecionados, marcados e medidos utilizando-se trenas. Essas avaliações foram realizadas em fevereiro de 2007 (457 dias após plantio).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Quando apresentaram diferenças significativas pelo teste F, foi aplicado 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

O comprimento do primeiro ramo plagiotrópico primário foi influenciado significativamente pelos regimes hídricos e fertirrigação, em ambas as cultivares. Os maiores valores dessa variável ocorreram nos tratamentos que receberam irrigação e fertirrigação, e os menores, nas plantas não-irrigadas, ou seja, na medida em que se aplicou água (irrigação) e água mais fertilizante (fertirrigação), houve aumento do comprimento (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores médios obtidos para comprimento em mm do primeiro ramo plagiotrópico primário para as cultivares Obatã e IAPAR-59 (UEM, Maringá, PR, 2007).

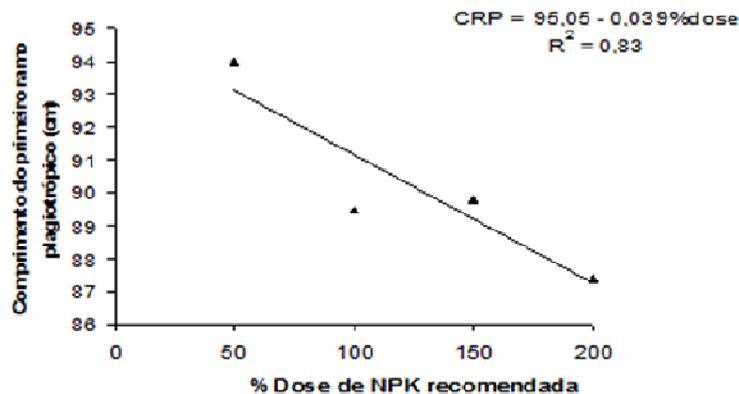
Tratamento	Cultivares	
	Obatã	IAPAR-59
Não-irrigado	87,8 b	75,9 b
Irrigado	92,3 a	80,3 a
Fertirrigado	90,3 a	78,2 a

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

É importante destacar o efeito positivo que maiores comprimentos de ramos podem provocar na produtividade da cultura. Segundo Rena e Maestri (1986), em *Coffea arabica*, as inflorescências são formadas nas axilas das folhas opostas dos ramos plagiotrópicos primários (ramos laterais) crescidos na estação anterior, e esses internódios produzem

flores apenas uma vez. Esse fato faz com que o crescimento dos ramos seja uma das características a serem usadas para se fazer previsões da futura safra. Portanto, quanto maior o crescimento dos ramos primários, maior será o potencial produtivo do ano seguinte, pela presença de maior número de internódios e, conseqüentemente, maior número de inflorescências.

Para a cultivar Obatã, houve efeito significativo isolado das doses de adubação sobre o comprimento dos ramos plagiotrópicos. Assim, através da análise de regressão polinomial, foi possível observar que uma equação linear melhor se adequou às médias observadas, constatando-se significância em todos os coeficientes de regressão, pelo teste F e t, em nível de 5% de probabilidade (Figura 2).



**Figura 2.** Comprimento do primeiro ramo plagiotrópico primário, cultivar Obatã, em função das doses de fertilizantes.

Observou-se decréscimo no comprimento dos primeiros ramos com o aumento da dose de NPK, sugerindo possível efeito deletério da elevação da concentração salina do solo, provocado pelas doses crescentes de fertilizantes. Esse resultado contraria os de Malavolta et al. (1981), que trabalhando com cafeeiro adulto, cultivar Catuaí, observaram aumento do comprimento do primeiro ramo plagiotrópico em função de crescentes doses de adubação NPK.

#### 4 CONCLUSOES

Os tratamentos irrigados e fertirrigados proporcionaram os maiores resultados no comprimento do primeiro ramo plagiotrópico, nas cultivares Obatã e IAPAR-59, em relação ao regime de sequeiro. O aumento da concentração salina da solução nutritiva na fertirrigação

#### REFERENCIAS

ARANTES, K. R.; FARIA, MANOEL ALVES de; REZENDE, F. C. Recuperação do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) após recepa, submetido a diferentes lâminas de água e parcelamento da adubação. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 313-319. 2009.

BOMAN, B. J. Fertigation versus conventional fertilization of flatwoods grapefruit. **Fertilizer Research**, Dordrecht, v. 44, n. 2, p. 123-128, Jan. 1995.

COELHO, G. et al. Efeitos de épocas de irrigação e de parcelamento de adubação sobre a produtividade do cafeeiro 'Catuaí'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 67-73, jan./fev. 2009.

JORDÃO, C.; OLIVEIRA JÚNIOR, O. R.; MENDONÇA, P. L. de. **Irrigação do cafeeiro: recomendações gerais**. Monte Carmelo: COOXUPÉ, 1996. 32 p.

KARASAWA, S. **Crescimento e produtividade do cafeeiro (Coffea arabica L. cv. Topázio MG-1190) sob diferentes manejos de irrigação localizada**. 2001. 72 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

MALAVOLTA, E.; YAMADA, T. G.; AROALDO, J. **Nutrição e adubação do cafeeiro**. Piracicaba: Instituto da Potassa e Fosfato, 1981. 226 p.

MARTINS, C. C.; REIS, E. F. dos; BUSATO, C.; PEZZOPANE, J. E. M. Crescimento inicial do café Conilon (Coffea canephora Pierre ex Froehner) sob diferentes lâminas de irrigação. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 14, n. 3, p. 193-201, jul./set. 2006.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações**. Rio de Janeiro: MAPA;PROCAFE, 2005. 438 p.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; YAMADA, T. (Eds.). **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Potafós, 1986. p. 13-85.