

# ASSOCIAÇÃO ENTRE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS FOLIARES DO CAFEIEIRO IRRIGADO POR GOTEJAMENTO

Antônio F. SOUZA<sup>1</sup>; Laércio ZAMBOLIM<sup>1</sup>; Hermes B. NETO<sup>2</sup>; Danival R. COSTA<sup>1</sup>; Eunize M. ZAMBOLIM<sup>1</sup>; Everardo C. MANTOVANI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa; <sup>2</sup>Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Autor para correspondência: Laércio Zambolim – zambolim@ufv.br. Apoio financeiro: MAPA/CNPQ.

## Resumo:

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes lâminas de irrigação associada ao controle químico de doenças da parte aérea do cafeeiro (ferrugem e mancha de olho pardo). O trabalho envolveu diferentes lâminas de irrigação, tomando por referência a lâmina requerida pela cultura, “T3” (100%) e a partir desta estabeleceu-se uma lâmina abaixo, “T2”, e uma acima “T4”, além da testemunha sem irrigação, “T1”. Cada parcela com as respectivas lâminas de irrigação, foi dividida em duas subparcelas, sendo uma com aplicação de fungicida (Epoconazol + piraclostrobin) e outra sem aplicação. Os resultados médios de dois anos de avaliação demonstraram que a aplicação de Epoconazol + piraclostrobin foi eficiente no controle da ferrugem, mas não houve diferença na área abaixo da curva de progresso da doença nas diferentes lâminas de irrigação empregadas. Houve redução nos valores da área abaixo da curva de progresso da mancha de olho pardo à medida que se aumentou a quantidade de água aplicada no solo, mas não houve diferença entre as lâminas empregadas. A irrigação associada ao controle químico das principais doenças foliares do cafeeiro aumentou em média 75% a produtividade da cultura.

Palavras chaves: *Coffea arabica*; irrigação; mancha de olho pardo; ferrugem do cafeeiro, controle químico.

## ASSOCIATION OF IRRIGATION LAMINAS AND CHEMICAL CONTROL OF COFFEE FOLIAR DISEASES BY DRIFT IRRIGATION

### Abstract:

The objective of this work was to evaluate the effect of different irrigation laminas and chemical control of coffee foliar diseases by drift irrigation. The treatments involved five different irrigation laminas based on the reference lamina required by the coffee plantation which is 100 % (T3); one below 100 % (T2) and, one above 100 % (T4) and the check treatment (without irrigation) “T1”. Each plot was divided into two subplots being one with Epoconazol + piraclostrobin and another without. The results of two years showed that Epoconazol + piraclostrobin was efficient on the control of coffee leaf rust. The different irrigation laminas did not influence the severity (area under the coffee leaf rust progress curve) of coffee leaf rust. As the irrigation lamina increased the area under brown eye leaf spot progress curve decreased. In conclusion, the irrigation associated with chemical control of coffee foliar diseases increased coffee yield by 75%.

Additional Key words: *Coffea arabica*; irrigation; coffee leaf rust; brown eye leaf spot, chemical control.

### Introdução

A irrigação do cafeeiro é uma prática que tem possibilitado a obtenção de produto final de melhor qualidade, significativos aumentos de produção e produtividades mais estáveis principalmente na fase de formação das lavouras. Esta prática favoreceu a expansão da cafeicultura brasileira e permitiu o cultivo do café em áreas, que anteriormente eram limitadas pelas condições pluviométricas.

Diversos resultados de pesquisa têm demonstrado efeito positivo da irrigação sobre a produtividade do cafeeiro em várias regiões do País (Reis et al. 1990; Carvalho, 1998; Bonomo, 1999; Neto 2002; Peixoto, 2002; Mantovani 2003). Entretanto, o aumento de produtividade das lavouras irrigadas pode predispor as plantas ao ataque de várias doenças do cafeeiro. Sabe-se que a intensidade da ferrugem, está diretamente relacionada com a produtividade do cafeeiro e pouco se conhece a respeito do manejo destas doenças em lavouras irrigadas.

São escassos os trabalhos envolvendo o comportamento das doenças da parte aérea do cafeeiro em função de diferentes lâminas ou sistemas de irrigação. Alguns trabalhos têm demonstrado que existe correlação positiva entre a incidência da ferrugem e lâminas de irrigação (Juliatti et al., 2000). O sistema de irrigação utilizado também pode interferir no progresso da doença. A intensidade da ferrugem tem sido maior em lavouras irrigadas por pivô central do que em lavouras irrigadas por gotejamento ou tripa (Juliatti et al. 2000). Neste caso o molhamento foliar possibilitou a formação de microclima favorável ao progresso da doença e a reinoculação freqüente do patógeno nas plantas. Em algumas áreas irrigadas tem sido proposto a realização de uma aplicação de fungicida sistêmico após a colheita com o objetivo reduzir o inóculo residual nas lavouras e viabilizar a aplicação de produtos via solo no mês de dezembro (Juliatti et al., 2001).

Com a expansão da cafeicultura para áreas irrigadas do cerrado e o plantio de cultivares de alta capacidade produtiva, tem sido comum observar um ataque mais severo da mancha de olho pardo, principalmente nas três primeiras safras. Esta doença é causada pelo fungo *Cercospora coffeicola* Berk. e Cooke e ataca tanto folhas quanto frutos, causando desfolha, amadurecimento precoce e queda de frutos e indiretamente a seca de ramos laterais no cafeeiro. A nutrição deficiente e os baixos níveis de água no solo são os principais fatores que predis põem o cafeeiro ao ataque desta doença (Echandi 1959; Siddiqi 1970; Carvalho & Chalfoun, 1998).

Segundo (Juliatti et al., 2001), a irrigação é uma ferramenta que deve ser trabalhada com muito cuidado, afim de evitar que outros fatores possam levar a perdas em produtividade, como elevação da incidência e severidade da ferrugem pela alteração do microclima e do estado nutricional da planta. Neste contexto o presente trabalho teve como objetivo estudar a associação entre lâminas de irrigação e o controle químico de doenças foliares do cafeeiro irrigado por gotejamento.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Vista Alegre, município de Jaboticatubas – MG, situada a 19°30' S, 43°44' W e 700 metros de altitude, no período de agosto de 2004 a dezembro de 2006. A lavoura foi plantada no ano 2000 e a variedade utilizada foi o Catuaí IAC 144, cultivada no espaçamento 0,5 x 3,5 m. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições no esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas por quatro lâminas de irrigação e as subparcelas com e sem aplicação de fungicida (Epoxiconazol + piraclostrobin). Cada unidade experimental foi constituída de 15 plantas sendo as 10 plantas centrais consideradas como plantas úteis no experimento.

A disposição dos tratamentos e as lâminas aplicadas foram estabelecidas em função da disponibilidade de modelos de gotejadores encontrados no mercado. As diferentes lâminas correspondentes aos quatro tratamentos foram obtidas utilizando-se gotejadores de 0 L.h<sup>-1</sup>, 1,6 L.h<sup>-1</sup>, 2,2 L.h<sup>-1</sup>, 1,6 + 1,6 (3.2) L.h<sup>-1</sup>, da marca Plastro Hydro P.C (Pressão Constante), com faixa de pressão recomendada de 0.8 a 3.5 bar, sendo os tratamentos descritos na Tabela 1. Os dados meteorológicos necessários para o manejo da irrigação foram obtidos de uma estação meteorológica automática, modelo Micrometos, instalada na área experimental, com sensores de temperatura, umidade relativa, velocidade de vento, radiação solar, horas de sol e precipitação. Os dados foram medidos a cada 12 minutos e registrados a cada hora, e, posteriormente, convertidos em médias diárias. O manejo da irrigação foi realizado através do balanço hídrico diário do solo calculado pelo software IRRIPLUS®.

Tabela 1 – Porcentagem das lâminas de irrigação de acordo com a vazão x número de gotejadores por metro, dividido pelo espaçamento entre as linhas laterais

Tratamentos	% Lâmina*	Vazão L.h <sup>-1</sup>	Espaçamento Gotejadores	mm/h	Material
1	0%	0	0	0	Plastro
2	51%	1,60	0,50	0,91	Plastro
3	100%	2,20	0,50	1,26	Plastro
4	145%	1,6 + 1,6	0,50	1,83	Plastro

\* Porcentagem da lâmina recomendada pelo software IRRIPLUS®.

Na subparcela que recebeu a aplicação de fungicida, foram realizadas duas aplicações do fungicida sistêmico Epoxiconazole + pyraclostrobin sendo uma em janeiro (1,5 L/ha) e outra em março (1,0 L/ha). O volume de calda utilizado foi de 400 L/ha.

A quantificação da ferrugem e da mancha de olho pardo do cafeeiro foi feita mensalmente no período de novembro de 2004 a dezembro de 2006, coletando-se 10 folhas ao acaso no terço médio de cada planta, no 3° ou 4° par de folhas do ramo, totalizando 100 folhas por unidade experimental. Com os dados de incidência da ferrugem do cafeeiro foram traçadas as curvas de progresso no período de novembro a julho de cada ano e calculada a área abaixo da curva de progresso da ferrugem média para os dois anos de avaliação (AACPF). Com os dados de incidência da mancha de olho pardo foram traçadas as curvas de progresso no período de janeiro a dezembro de cada ano e calculada a área abaixo da curva de progresso da mancha de olho pardo média para os dois anos de avaliação (AACPMOP).

As dez plantas centrais de cada unidade experimental com mais de 80% de frutos no estágio cereja, foram colhidas e pesadas separadamente. Em cada unidade experimental foi retirada uma amostra de dois litros de café cereja para fazer o rendimento. Estas foram colocadas em redes tubulares de polietileno e levada para secar ao sol. Após a secagem as amostras foram beneficiadas e pesadas, com o objetivo de obter o peso seco do café beneficiado. O rendimento em cada unidade experimental foi feito dividindo o peso do café cereja pelo peso do café beneficiado. Posteriormente efetuou-se a conversão da produção do café cereja para produtividade em sacas de 60 Kg de café beneficiado por hectare.

## Resultados e Discussão

Os resultados abaixo se referem aos dados médios da Área Abaixo da Curva de Progresso da Ferrugem (AACPF), da Área Abaixo da Curva de Progresso da Mancha de Olho Pardo (AACPMOP) e da produtividade do cafeeiro nas safras 2004/2005 e 2005/2006 estão apresentados na Tabela 2 e Figuras 1, 2 e 3..

Em relação à ferrugem do cafeeiro observou-se que, não houve interação entre lâminas de irrigação e aplicação do fungicida no controle da doença. As subparcelas que receberam o fungicida apresentaram menor incidência da doença e conseqüentemente menores valores de AACPF. As subparcelas que não receberam a aplicação de fungicida apresentaram alta incidência de doença e desfolha acentuada das plantas. Dentro de cada subparcela foi observado que não houve diferença na AACPF em função das diferentes lâminas de irrigação aplicada (Tabela 2).

Tabela 2 – Resultados médios da AACPF, AACPMOP e produtividade do cafeeiro (Sc. café ben./ha) em função de diferentes lâminas de irrigação nos tratamentos com e sem aplicação de fungicida.

TRATAMENTO	LÂMINA TOTAL (mm)	AACPF		AACPMOP		PRODUTIVIDADE	
		Com Fungicida	Sem Fungicida	Com Fungicida	Sem Fungicida	Com Fungicida	Sem Fungicida
Sem irrigação	0	180,9 a <sup>1</sup>	1604,6 a	2082,7 a	2607,6 a	26,5 c	14,3 b
51% da lâmina requerida	740,47	493,3 a	2166,1 a	1803,7 ab	2088,9 b	33,2 bc	21,5 ab
100% lâmina requerida	1452,25	352,9 a	2213,4 a	1934,8 ab	2135,2 b	44,8 a	26,4 a
145% da lâmina requerida	2105,86	438,6 a	1981,8 a	1585,8 b	1877,4 b	42,5 ab	25,0 a

<sup>1</sup>Médias seguidas por uma mesma letra na vertical não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Tukey.

A Figura 1 mostra que o comportamento da ferrugem foi idêntico tanto nas parcelas que receberam ou não o tratamento com fungicidas. Entretanto a aplicação do fungicida promoveu controle eficiente da ferrugem mantendo baixo o valor da AACPF nas diferentes lâminas de irrigação.

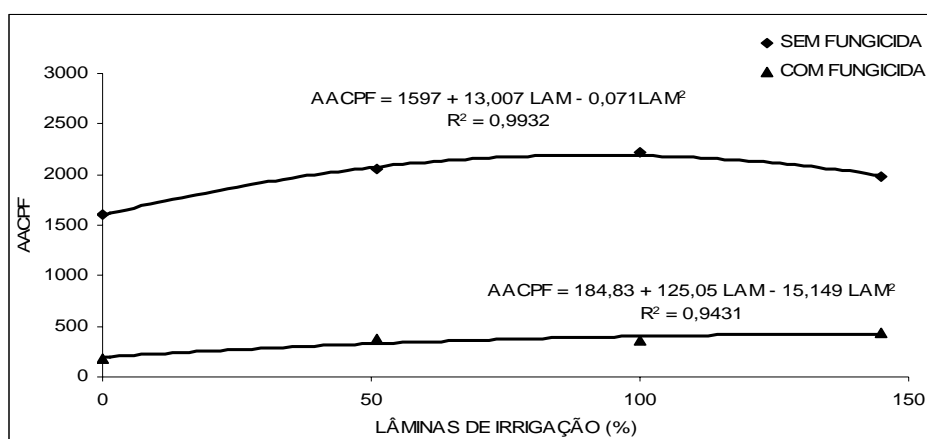


Figura 1: Área Abaixo da Curva de Progresso da Ferrugem do cafeeiro (AACPF) em função de diferentes lâminas de irrigação.

Ao contrário da ferrugem a medida que se aumentou a quantidade de água no solo, houve redução na incidência da mancha de olho pardo do cafeeiro (Figura 2). Os maiores valores da AACPMOP foram observados no tratamento sem irrigação nas duas subparcelas. Estes resultados estão de acordo com Echandi (1959), que observou menor incidência e severidade da mancha de olho pardo em plantas de café que recebiam regularmente a irrigação. Mansk (1990) também observou uma maior incidência da mancha de olho pardo em lavouras novas, com deficiência hídrica, expostas ao sol e com nutrição inadequada. A falta de umidade do solo pode condicionar a planta à menor absorção de nutrientes, tornando-a debilitada e mais suscetível à infecção por *C. coffeicola*. Na subparcela que recebeu aplicação do fungicida, houve diferença estatística nos valores da AACPMOP entre diferentes lâminas de irrigação aplicadas (Tabela 2). Juliatti et al. (1998) e Talamini et al. (2001) também observaram diferença na intensidade da mancha de olho pardo entre as parcelas irrigadas e não irrigadas. Entretanto, nas parcelas que receberam a irrigação não houve diferença estatística entre as lâminas aplicadas.

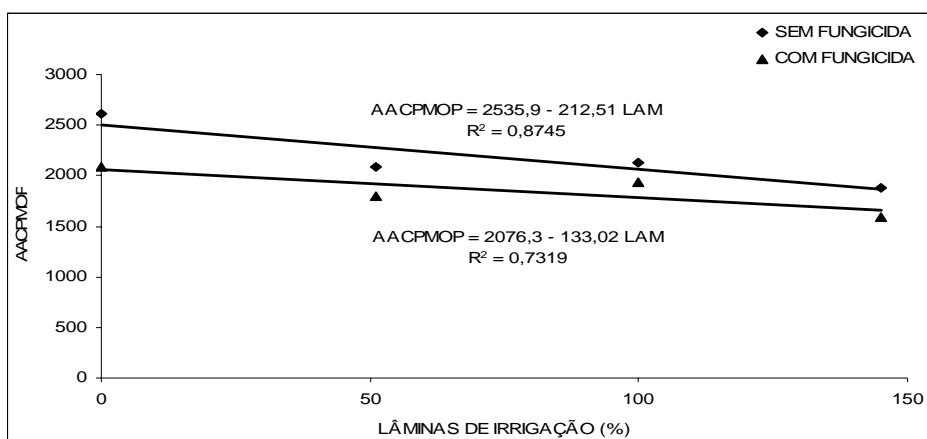


Figura 2: Área Abaixo da Curva de Progresso da Mancha de Olho Pardo do cafeeiro (AACPMOP) em função de diferentes lâminas de irrigação.

Como observado na Figura 3, a produtividade máxima foi obtida com a lâmina recomendada pelo software IRRIPLUS, tanto nas parcelas que receberam a aplicação de fungicida quanto nas parcelas que não receberam nenhum tratamento. Os tratamentos que receberam 100% da irrigação estimadas a partir do software IRRIPLUS® apresentaram aumento de 73% na produtividade em relação ao tratamento sem irrigação. Trabalhos realizados nas condições do cerrado mineiro, no município de Araguari, em lavouras de café com oito anos de idade, cultivar Mundo Novo 388-17 também demonstraram o efeito positivo de sistemas de irrigação, bem como de diferentes lâminas no aumento da produtividade da lavoura (Carvalho, 1998; Peixoto, 2002). Em Viçosa-MG, no período de 2000 a 2002, trabalho realizado numa lavoura de oito anos, da variedade Catuaí, mostrou aumento médio de 80% na produtividade em lavouras irrigadas, quando comparadas ao tratamento não irrigado (Mantovani 2003).

Nas subparcelas tratadas com fungicidas, houve aumento médio de 76% de produtividade em comparação com as subparcelas que não receberam aplicação de fungicida, demonstrando a importância do manejo adequado das doenças do cafeeiro em áreas irrigadas. Vale ressaltar que a aplicação de fungicidas por si, não aumenta a produtividade da cultura, mas atua diretamente no controle das doenças e na retenção foliar da planta evitando a desfolha e a conseqüente seca de ramos do cafeeiro. Entretanto, como o fungicida empregado possui estrobilurina (piraclostrobina) na formulação admite-se que o aumento de produtividade pode também estar associado ao efeito fisiológico do produto.

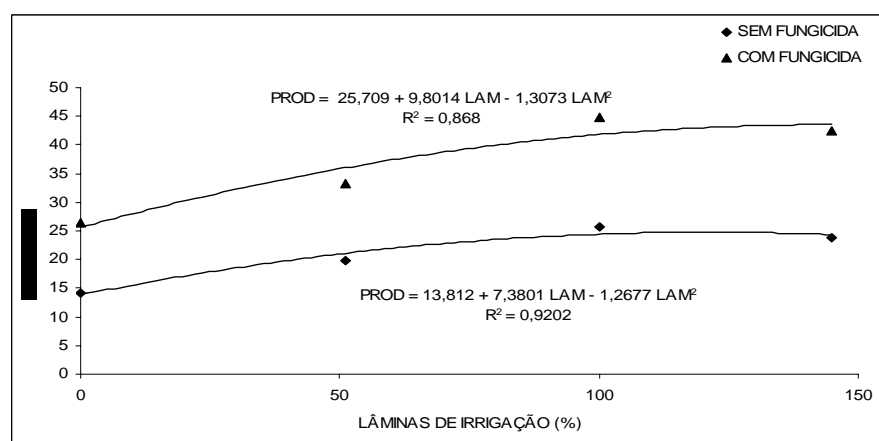


Figura 3: Produtividade média do cafeeiro (em sacas beneficiadas/ha) em função de diferentes lâminas de irrigação.

De acordo com Mantovani (2002) a produtividade do cafeeiro irrigado é considerada muito baixa, quando produz menos de 20 sacas beneficiadas por hectare, baixa de 20 a 30, média de 30 a 40, alta de 40 a 60 e uma ótima produtividade acima de 60 sacas beneficiadas por hectare. Segundo Neto (2002), os valores citados acima são considerados médios e adotados como referência, podendo ocorrer mudanças nos mesmos, dependendo da região em que se está analisando, condições de clima, solo, nutrição, espaçamento de cultivo, equipamento de irrigação utilizado, condições de manejo da água no solo e do preço de comercialização do produto, sendo, portanto, necessária à realização de estudos que venham a precisar melhor estes valores. Neste trabalho a produtividade foi classificada como baixa nas parcelas que não receberam controle de doenças e classificada como alta nas parcelas que receberam o manejo adequado das doenças.

Este trabalho também demonstrou que a aplicação de lâmina de irrigação acima da recomendada reduziu a produtividade do cafeeiro. Este resultado está de acordo com Soares (2005), que observou comportamento variável da produtividade do cafeeiro quando se aplica lâminas superiores àquela requerida pela cultura. Além disso, o uso excessivo de água pode aumentar perdas de nutrientes no solo, causar morte de radículas e, além disso, aumentar o gasto com água e energia e conseqüentemente o custo de produção da lavoura.

## Conclusões

A aplicação do fungicida Epoxiconazole + piraclostrobin foi eficiente no controle da ferrugem do cafeeiro, mas não houve diferença estatística na área abaixo da curva de progresso da ferrugem nas diferentes lâminas empregadas.

Houve redução nos valores da área abaixo da curva de progresso da mancha de olho pardo à medida que se aumentou a quantidade de água aplicada no solo, mas não houve diferença estatística entre as lâminas empregadas.

Tratamentos que receberam 100% da lâmina irrigação estimada pelo software IRRIPLUS<sup>®</sup> apresentou um aumento médio de 73% de produtividade em relação ao tratamento sem irrigação.

A irrigação associada ao controle das principais doenças do cafeeiro proveu aumento médio de 75% na produtividade da cultura.

## Referências Bibliográficas

- Bonomo, R. (1999). *Análise da irrigação na cafeicultura em áreas de cerrado de Minas Gerais*. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Dissertação (Doutorado) 224p.
- Carvalho, E.A.M. (1998). *Progresso da ferrugem (H. vastatrix) em diferentes sistemas de irrigação*. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG. Monografia (Graduação). 32p.
- Carvalho, V.L. & Chalfoun, S.M. (1998). Manejo integrado das principais doenças do cafeeiro. *Informe Agropecuário*. 19: 27-35.
- Echandi, E. (1959). La chasparria de los cafetos causada por el hongo *Cercospora coffeicola* Berk and Cooke. *Turrialba*. 9: 54-67.
- Juliatti, F.C.; Silva, A. da; Peixoto, A.S.; Moreira, J.C.; Santos, C.M. (1998) Incidência de *Cercospora coffeicola* no café irrigado de Araguari-MG. *XXIV Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras*. Poços de Caldas. Resumos...pp.212-213.
- Juliatti, F.C., Ramos, A.S., Mendonça, F.C. & Santos, C.M. (2000). Incidência e severidade da cercosporiose em lavoura cafeeira conduzida sob diferentes sistemas de irrigação e lâminas d'água. *II Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil*, Poços de Caldas, MG. Resumos expandidos... pp. 219-222.
- Mansk, Z. (1990). Doenças do cafeeiro. *XVI Congresso Brasileiro De Pesquisas Cafeeiras*. Espírito Santo do Pinhal. Resumos... pp.61-77.
- Mantovani. E.C. (2002). Manejo da Irrigação na Cafeicultura. In: *Curso de Cafeicultura Irrigada*. Uberaba-MG, Universidade de Uberaba – UNIUBE. Apostila. 84 p.
- Mantovani, E.C.; Vicente, M.R. & Mudrik, A. (2003). A irrigação do cafeeiro – em que condições a irrigação é necessária e como irrigá-lo nestas condições? In: Zambolim, L. (ed.) *Produção integrada de café*. Viçosa: UFV. pp. 279-318.
- Neto, D.E. (2002). *Uso racional de água e de energia elétrica na cafeicultura irrigada por pivô central e gotejamento*. Universidade Federal de Viçosa: UFV. Viçosa. Dissertação (Mestrado). 127p
- Peixoto JR., W.L. (2002). *Progresso da incidência e severidade da ferrugem e produtividade do cafeeiro em diferentes sistemas e lâminas de irrigação*. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. Monografia (Graduação). 34p.
- Reis, G.N.; Miguel, A.E. & Oliveira, J.A. (1990). Efeito da irrigação em presença e ausência da adubação NPK, em cafeeiros em produção – Resultado de 3 produções – em Caratinga – MG. *XVI Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras*. Espírito Santo do Pinhal,. Resumos...pp. 19-21.
- Siddiqi, M.A.( 1970). Incidence, development and symptoms of Cercospora disease of coffee in Malawi. *Transactions of the British Mycological Society*, 54: 415-421.
- Soares, A.R. (2005). *Efeito da lâmina de irrigação e da porcentagem de área molhada no desenvolvimento e produção do cafeeiro em Patrocínio – MG*. Universidade Federal de Viçosa: UFV, Viçosa. Dissertação (Doutorado). 78 p.
- Talamini, V., Souza, P. E., Pozza, E. A., Silva, A. M., Bueno Filho, J. S. S., de Souza, P.E. & da Silva, A.M. (2001). Progress of the rust and of the brown eye spot of the coffee trees (*Coffea arabica* L.) in different irrigation depths and different fertilizer parcelaments. *Ciência e Agrotecnologia* 25: 55-62.