

PROGRESSO DA CERCOSPORIOSE DO CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.) IRRIGADO E NÃO IRRIGADO EM DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTIO

SOUZA, D.C.¹; SANTOS, F. da S.²; SCALCO, M.S.³; SOUZA, P.E.⁴

1. Eng. Agr^o. UFLA, davicsz@yahoo.com.br; 2. Eng. Agr^a. Msc. Fitopatologia UFLA; 3. Eng. Agr^a. Dra. Pesquisadora DAG-UFLA; 4. Eng. Agr^o. Dr. Prof. Departamento de Fitopatologia-UFLA (Orientador)

Resumo:

O presente trabalho teve como objetivos, avaliar o efeito de diferentes densidades de plantio e regime hídrico na incidência e severidade da cercosporiose do cafeeiro e correlacionar o progresso da doença com enfolhamento, produtividade e variáveis climáticas. O ensaio foi conduzido em Lavras, MG, com a variedade Rubi de 3 anos. Os tratamentos constituíram-se de 5 densidades de plantio: 2.500, 3.333, 5.000, 10.000 e 20.000 plantas/ha; e cafeeiros irrigados e não irrigados, com 4 repetições. As avaliações foram realizadas a cada 15 dias de dez.2003 a dez.2004 em 8 folhas por planta no terço médio de 8 plantas da unidade experimental. O regime hídrico e as densidades de plantio atuaram isoladamente na incidência e severidade da cercosporiose. A irrigação diminuiu a incidência e severidade da cercosporiose, com os menores valores de incidência encontrados nas densidade de 10.000 e 20.000 plantas/ha. Com relação à produtividade nas densidades de 3.333, 5.000 e 10.000 plantas/ha os cafeeiros não irrigados foram mais produtivos devido a bienalidade e a maior produtividade foi observada na densidade de 20.000 plantas/ha. As variáveis climáticas de temperatura mínima, média e máxima e precipitação tiveram correlação negativa com a incidência e severidade da doença nas densidades de 2.500, 3.333 e 5.000 plantas/ha.

Palavras-chave: *Cercospora coffeicola*, irrigação, espaçamento.

PROGRESS OF THE BROWN EYE SPOT OF THE COFFEE TREE (*Coffea arabica* L.) IRRIGATED AND NOT IRRIGATED IN DIFFERENT DENSITIES OF PLANTATION

ABSTRACT: The effect of 5 planting densities (2,500; 3,333; 5,000; 10,000 and 20,000 plants ha⁻¹) and water regime (irrigated and not irrigated plants) was evaluated on incidence and severity of brown eye spot in coffee trees. The impact of climatic factors associated with leafing of the plants and crop productivity levels on disease progress curves was also assessed. The experiment was conducted in an experimental area at Universidade Federal de Lavras (UFLA), with three-year-old coffee trees (*Coffea arabica* L.), var. Rubi. The experiment was set in a randomized block design with four replications, in a split-plot scheme. The treatments in the plots consisted of planting densities and in the subplots was the water regime. The incidence and severity evaluations of brown eye spot on the leaves were carried out each fifteen-day from Dec. 2003 to Dec. 2004. It was also evaluated the percentage of leafing of the plants and the coffee tree productivity. It was verified that the incidence and severity brown eye spot were not influenced by the interaction among the treatments. The lowest values of incidence and severity were observed in the 10,000 and 20,000 planting density in irrigated plants. The highest crop productivity was observed in the 20,000 planting density in not irrigated plants. This can have been resulted of the biennial oscillations that occur in the production, characteristic of the coffee trees. The incidence of brown eye spot was negatively correlated with the maximum, medium and minimum temperature and with the precipitation in the lowest planting densities (2,500, 3,333 and 5,000 plants ha⁻¹).

Key words: *Cercospora coffeicola*, irrigation, planting density

INTRODUÇÃO

Uma tecnologia muito utilizada para expansão da cultura em regiões promissoras, limitadas por baixas precipitações pluviométricas anuais ou chuvas mal distribuídas é a irrigação (Rotem e PaIti, 1969). Mesmo regiões climaticamente aptas para o cultivo do café, como o Sul de Minas, têm necessitado de irrigação suplementar devido ao efeito de estiagens prolongadas nos períodos críticos de demanda hídrica, comprometendo a produtividade (Faria e Rezende, 1998).

Com a necessidade de melhor aproveitar as áreas em busca de maiores rendimentos e de retornos mais rápidos na cafeicultura, o sistema de plantio adensado vem sendo largamente praticado (Carvalho e Chalfoun, 1998).

Tanto a irrigação como o adensamento são práticas que alteram o microclima da cultura interferindo na luminosidade, temperatura, umidade relativa do ar, afetando conseqüentemente a intensidade de doenças no cafeeiro (Carvalho e Chalfoun, 2001; Santos, 2002).

Entender as interações favoráveis ao progresso das doenças permite, entre outras informações, conhecer a sua máxima intensidade durante o ano, épocas nas quais tendem a crescer e/ou decrescer, períodos de estabilização no progresso da doença e influência do clima, gerando assim conhecimento fundamental para o manejo eficiente de irrigação, escolha adequada do espaçamento e controle eficiente das doenças (Campbell e Madden, 1990).

Este trabalho teve como objetivos, avaliar o efeito de diferentes densidades de plantio e regime hídrico na incidência e severidade da cercosporiose do cafeeiro e correlacionar o progresso da doença com enfolhamento, produtividade e variáveis climáticas.

MATERIAL E MÉTODOS

Esse trabalho faz parte de um projeto financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa & Desenvolvimento do Café – CBP&D Café / EMBRAPA, nº: 19.2002.316.02: Manejo de irrigação em diferentes densidades de plantio do cafeeiro (*Coffea arabica* L.). O estudo foi conduzido em área de pesquisa da Universidade Federal de Lavras/MG. O experimento foi instalado em lavoura plantada em 3 de janeiro de 2001, com a variedade Rubi MG-1192.

O delineamento experimental é o de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As cinco densidades de plantio estão localizadas nas parcelas e os tratamentos sem irrigação e com irrigação nas subparcelas, perfazendo um total de 10 tratamentos. O número de plantas na subparcela foi de 10 e a unidade experimental foi constituída de 8 plantas.

Foram estudadas 5 densidades de plantio: 2.500 plantas/ha (4,0 x 1,0m), 3.333 plantas/ha (3,0 x 1,0m), 5.000 plantas/ha (2,0 x 1,0m), 10.000 plantas/ha (2,0 x 0,5m) e 20.000 plantas/ha (1,0 x 0,5m) e dois regimes hídricos: com irrigação (na tensão de 20 kPa a 25cm) e sem irrigação. A umidade do solo foi indiretamente monitorada através do uso de tensiômetros.

Avaliou-se a incidência e a severidade da cercosporiose quinzenalmente, no período de dezembro 2003 até dezembro de 2004. Foram analisadas oito folhas por planta, no terceiro ou quarto pares de folhas de ramos plagiotrópicos tomados aleatoriamente no terço médio, em amostragem não destrutiva. Foram avaliadas oito plantas na subparcela. A incidência da doença foi determinada com base no número de folhas que apresentaram lesões em relação ao número total de folhas avaliadas, em cada subparcela. Avaliou-se a severidade por meio de escala diagramática para cercosporiose (Fernandes, 1988). No mesmo período monitorou-se o enfolhamento também quinzenalmente, segundo escala proposta por Boldini, 2001.

Os dados de incidência e severidade de cercosporiose e de enfolhamento foram transformados em área abaixo da curva de progresso conforme equação proposta por Campbell e Madden (1990) para realizar as análises estatísticas.

Dados climáticos de temperaturas máxima, média e mínima (°C), precipitação (mm) e umidade relativa do ar foram obtidos diariamente no período de dezembro de 2003 a dezembro de 2004 na estação meteorológica automática µMetos® instalada na área experimental.

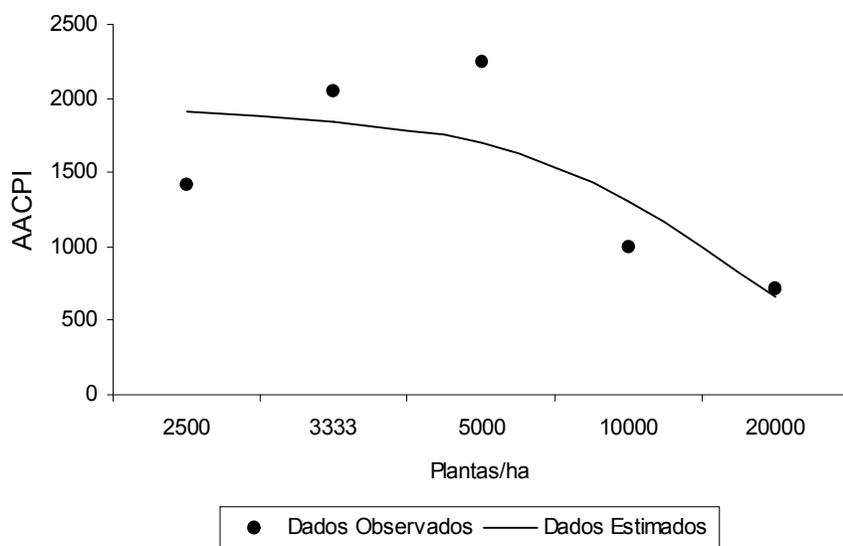
Foram realizadas análises de correlação das variáveis climáticas, enfolhamento e produtividade com a incidência e severidade da cercosporiose do cafeeiro pelo método de PEARSON do SAS Institute.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As densidades de plantio e a irrigação apresentaram efeito altamente significativo ($P < 0,01$), isoladamente, sobre a incidência e severidade de cercosporiose. Com relação à incidência de cercosporiose, dentre os modelos testados na análise de regressão o de melhor ajuste foi o modelo quadrático para as densidades de plantio, mas o coeficiente de determinação é

considerado baixo. O ponto de mínimo foi observado na densidade de 20.000 plantas/ha (Figura 1).

Os maiores valores de incidência foram encontrados nas menores densidades de plantio. Isso pode ter acontecido em função da maior luminosidade e temperatura observadas nos maiores espaçamentos favorecendo a germinação (30°) e o crescimento do fungo (24°) (Echandi, 1959; Almeida, 1986). Além disso, a diminuição da incidência de cercosporiose pelo sombreamento foi relatada por Lopes-Duque e Fernandez-Borrero, (1969); Nataraj e Subramanian (1975); Almeida (1986). Resultado semelhante foi relatado por Carvalho e Chalfoun (2001), que observaram redução da



incidência da cercosporiose com o adensamento.

Com relação ao regime hídrico, a incidência de cercosporiose foi significativamente menor nas plantas irrigadas, sendo que os maiores índices encontrados nas plantas sem irrigação podem estar associados à falta de umidade do solo, condicionando a planta à menor absorção de nutrientes, tornando-a mais suscetível ao fungo (Tabela 1).

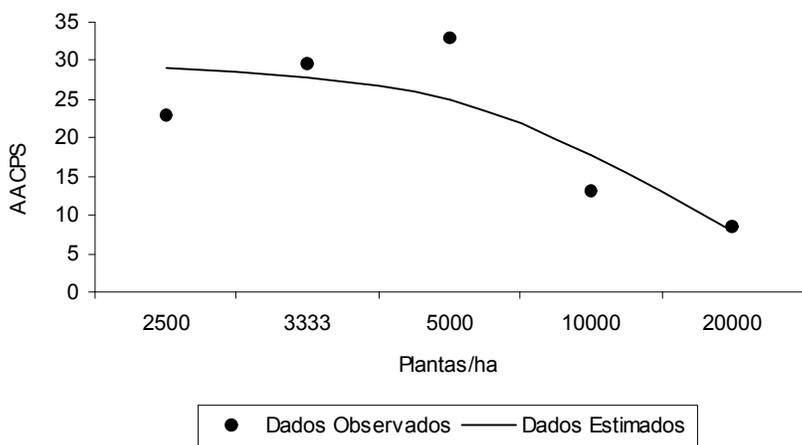
Tabela 1. Médias da área abaixo da curva de progresso da incidência (AACPI) de cercosporiose.

Tratamentos	Médias
Irigado	1227,35a
Não irrigado	1741,95b

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Resultados semelhantes foram encontrados em estudos recentes (Santos, 2002; Miranda, 2004), nos quais observou-se redução linear da doença com o aumento da lâmina de água aplicada. Segundo vários autores existe uma associação entre deficiência hídrica e desenvolvimento da cercosporiose, seja devido a períodos de estiagem prolongada ou solos onde há pouca retenção de água (Miguel et al., 1976; Carvalho e Chalfoun, 1998; Santos et al., 2004). A deficiência hídrica, que normalmente está associada à deficiência nutricional, ou o desequilíbrio da relação N/K, também podem favorecer o desenvolvimento da doença (Fernández-Borrero et al., 1966).

Quanto à severidade da cercosporiose observou-se comportamento semelhante ao da incidência da doença onde os



maiores valores de severidade foram encontrados nas menores densidades seguindo um modelo de regressão quadrático. A severidade foi menor na população de 20.000 plantas/ha (Figura 2).

Esses resultados podem estar relacionados ao fato das condições ambientais, principalmente o sombreamento, proporcionar diminuição da cercosporiose (Lopes-Duque e Fernandez-Borrero, 1969; Nataraj e Subramanian 1975; Almeida 1986). Nos cafeeiros não irrigados a severidade foi maior apresentando também relação com a deficiência hídrica que dificulta a absorção de nutrientes pela planta deixando-a mais suscetível ao fungo (Tabela 2).

Tabela 2. Médias da área abaixo da curva de progresso da severidade (AACPS) de cercosporiose.

Tratamentos	Médias
Irigado	17,05 ^a
Não irrigado	25,90 ^b

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A doença esteve presente em todo o período de avaliação, de dezembro/2003 a dezembro/2004, e apresentou índices mais baixos nos meses de fevereiro e março de 2004. No início das avaliações a incidência de cercosporiose estava com índices de aproximadamente 2%, teve leve crescimento no mês de dezembro, chegando a 6% e em janeiro reduziu após a aplicação de fungicida – Ópera® (pyraclostrobin + epoxiconazole). Em fevereiro e abril de 2004 foram feitas mais duas aplicações de fungicida para controle de ferrugem e cercosporiose (Figura 3).

Em função da ocorrência de chuvas em fevereiro e março, do aumento do enfolhamento e do enchimento de grãos, a incidência de cercosporiose aumentou até atingir pico nos meses de junho e julho, resultado semelhante aos encontrados por Boldini (2001), Santos (2002) e Miranda (2004).

No mês de agosto/2004, ocorreu redução da incidência de cercosporiose, influenciada dentre outros fatores pela colheita que promoveu queda de folhas. Posteriormente, a incidência decresceu até o final das avaliações em novembro, quando apresentou índices de 3%.

A curva de progresso da cercosporiose apresentou índices superiores para os cafeeiros não irrigados nos meses de maior incidência, sendo que nos demais períodos esteve bem próxima da curva de incidência para o tratamento com irrigação.

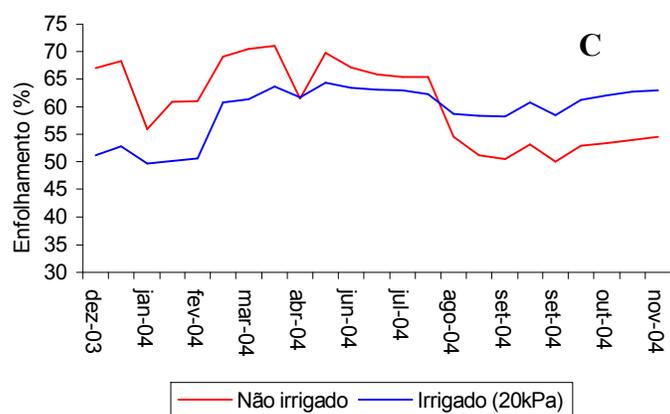
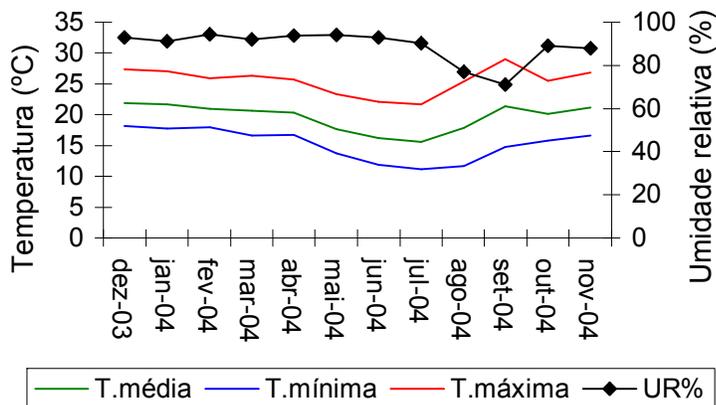
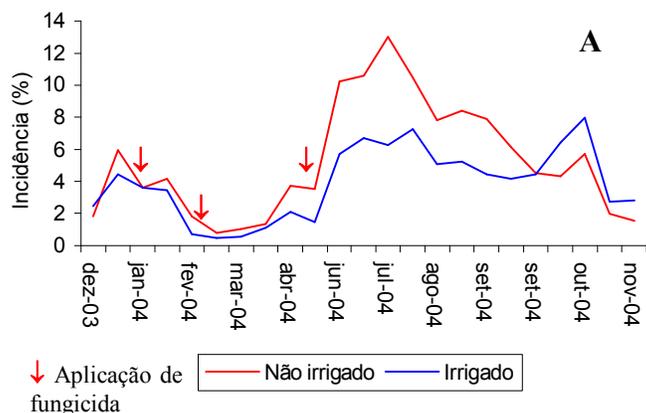


Figura 3. Curva de progresso da incidência de cercosporiose (A), variáveis climáticas (B) e enfolhamento (%) (C) em caféeiros irrigados e não irrigados, no período de dez./2003 a dez./2004 (média de 5 densidades de plantio e 4 repetições). UFLA, Lavras, MG, 2004.

Com relação às variáveis climáticas de temperatura, mínima, média, máxima e de precipitação houve correlação negativa com a incidência de cercosporiose em todas as densidades de plantio, exceto na população de 20.000 plantas/ha. (Tabela 3). Isso explica a diminuição da incidência em outubro e novembro quando houve aumento da temperatura.

Analisando a correlação entre as variáveis climáticas e a severidade de cercosporiose observou-se correlação negativa entre temperatura mínima, máxima, média e precipitação para as densidades de 2.500, 3.333 e 5.000 plantas/ha (Tabela 4). Não houve correlação significativa nos demais tratamentos.

Tabela 3. Coeficientes de correlação entre as variáveis climáticas ocorridas nos quinze dias anteriores à avaliação e incidência da cercosporiose do caféeiro, no período entre nov./2003 e nov./2004, em diferentes densidades de plantio. UFLA, Lavras, MG, 2004.

Densidades	Tmin	Tmax	Tmed	UR	Prec
2.500	-0,65**	-0,56**	-0,63**	-0,10 ^{NS}	-0,50*
3.333	-0,71**	-0,58**	-0,68**	-0,15 ^{NS}	-0,57**
5.000	-0,62**	-0,50*	-0,58**	-0,19 ^{NS}	-0,46*
10.000	-0,56**	-0,47*	-0,53**	-0,14 ^{NS}	-0,48*
20.000	-0,38 ^{NS}	-0,25 ^{NS}	-0,32 ^{NS}	-0,25 ^{NS}	-0,23 ^{NS}

Tabela 4. Coeficientes de correlação entre as variáveis climáticas ocorridas nos quinze dias anteriores à avaliação e severidade da cercosporiose do cafeeiro, no período entre nov./2003 e nov./2004, em diferentes densidades de plantio. UFLA, Lavras, MG, 2004.

Densidades	Tmin	Tmax	Tmed	UR	Prec
2.500	-0,60**	-0,58**	-0,61**	-0,01 ^{NS}	-0,42*
3.333	-0,67**	-0,53**	-0,62**	-0,17 ^{NS}	-0,58**
5.000	-0,57**	-0,50*	-0,55**	-0,13 ^{NS}	-0,41*
10.000	-0,40 ^{NS}	-0,32 ^{NS}	-0,36 ^{NS}	-0,12 ^{NS}	-0,28 ^{NS}
20.000	-0,30 ^{NS}	-0,15 ^{NS}	-0,22 ^{NS}	-0,26 ^{NS}	-0,15 ^{NS}

Tmin = temperatura mínima (°C); Tmax = temperatura máxima (°C); Tmed = Temperatura média (°C); UR = umidade relativa (%); Rad = radiação (W/m²); Prec = precipitação (mm).

ns = não significativo.

* = significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F.

** = significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F.

CONCLUSÕES

O regime hídrico e a densidade de plantio atuaram isoladamente na incidência e severidade da cercosporiose.

A maior incidências da cercosporiose ocorreu em julho de 2004.

A prática da irrigação diminuiu a incidência e severidade da cercosporiose em lavouras adensadas e não adensadas do cafeeiro.

A maior incidência e severidade da cercosporiose foi verificada na densidade de 5000 plantas/ha.

Nas densidades de 3333, 5000 e 10000 plantas/ha os cafeeiros não irrigados foram mais produtivos em função do efeito de bienalidade e a maior produtividade foi observada na densidade de 20000 plantas/ha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S.R. Doenças do cafeeiro. In: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.) Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFÓS, 1986. p.391-399.
- BOLDINI, J.M. Epidemiologia da ferrugem e da cercosporiose em cafeeiro irrigado e fertirrigado. 2001. 67p. (Dissertação – Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. Introduction to plant disease epidemiology. New York: J. Wiley, 1990. 532p.
- CARVALHO, V.L. de; CHALFOUN, S.M. Comportamento de doenças do cafeeiro em sistema de plantio adensado. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2, 2001. Resumos... Vitória, ES. 2001. p.77.
- ECHANDI, E. La chasparria de los cafetos causada por el hongo *Cercospora coffeicola*, Berk & Cooke). Turrialba, Costa Rica, v.9, n.2, p.54-67, 1959.
- FARIA, M.A. de; REZENDE, F.C. Irrigação na cafeicultura. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 110p.
- FERNANDES, C.D. Efeito de fatores do ambiente e da concentração de inóculo sobre a cercosporiose do cafeeiro. 1988. 73p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- FERNÁNDEZ-BORRERO, O.; MESTRE, A.M.; DUQUE, S.L. Efecto de la fertilizacion en la incidencia de la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) en frutos de café. **Cenicafé**, Caldas, Colombia, v.17, n.1, p.5-16, 1966.
- LOPEZ-DUQUE, S; FERNANDEZ-BORRERO, O. Epidemiologia de la mancha de hierro del café (*Cercospora coffeicola*, Berk. e Cooke) Centro Nacional de Investigaciones de Café, Chinchina, v.20, n.1, p.3-19, 1969.
- MIGUEL, A.E. et al. Efeito associado da nutrição e pulverização com fungicidas no controle de cercosporiose em frutos do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 4, 1976, Caxambu/MG. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC, 1976. p.91-94.
- MIRANDA, J.C. **Intensidade de doenças foliares na cafeicultura fertirrigada**. 2004. 52p. (Dissertação – Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- NATARAJ, T., SUBRAMANIAN, S. Effect of shade and exposure on the incidence of brown eye spot of coffe. **Indian Coffee**, v.39, n.7/8, p. 179-180, 1975.
- SANTOS, F. da S.; SOUZA, P.E.; POZZA, E.A. Epidemiologia da cercosporiose em cafeeiro (*Coffea arabica* L.) fertirrigado. **Summa Phytopathologica**, v. 30, n.1, p.31-37, 2004.
- SANTOS, F. da S. Progresso da ferrugem e da cercosporiose em cafeeiro (*Coffea arabica* L.) irrigado. 2002. 71p. (Dissertação – Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- ROTEM, J.; PALTÍ, J. Irrigation and plant diseases. Annual Review of Phytopathology. Palo Alto, Califórnia, v.6, p.267-288, 1969.