

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**AVALIAÇÃO DA CERCOSPORIOSE (*Cercospora coffeicola*) E PRODUTIVIDADE
NA CULTURA DO CAFÉ SOB DIFERENTES SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO**

MARDEM SILVA CALDAS

Prof. Dr. FERNANDO CÉZAR JULIATTI
(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo

Uberlândia – MG
Maio – 2001

**AVALIAÇÃO DA CERCOSPORIOSE (*Cercospora coffeicola*) E PRODUTIVIDADE
NA CULTURA DO CAFÉ SOB DIFERENTES SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 31/05/2001

Prof. Dr. Fernando César Juliatti
(Orientador)

Prof. Dr. Reges Eduardo Franco Teodoro
(Membro da Banca)

Prof. Luiz Antônio de Castro Chagas
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG
Maio - 2001

AGRADECIMENTOS

Para fazer agradecimentos eu tenho grande facilidade
Principalmente lembrando o tempo que eu estudei nesta universidade
Pra começar quando ingressei, que naquele vestibular passei, foi enorme a felicidade
No decorrer do meu curso confesso foi complicado
Muitas vezes parava no tempo deixando os estudos de lado
Mas logo resolvi acordar, de tanto meu cunhado gritar, estou me tornando um homem formado
Deus sempre me mostrando o caminho a ser seguido
Mas eu às vezes dava voltas tornando-o mais comprido
Só que estou chegando no fim, este prêmio não é só para mim, quero deixar esclarecido
Se me formei em Agronomia quero dizer com emoção
Eu sou filho da terra, filho de coração
Vou seguir esta carreira com amor, trabalhando a todo vapor, honrando minha profissão
Vou ter que falar alguns nomes, para não ser mal agradecido
Obrigado minha mãe Zildete, meu pai Idalmir, irmãos Fabisa, Marconi e Fabíola, pelo carinho a mim oferecido
Obrigado minha namorada Tricianni, pelo amor dado, obrigado também ao Welcy, o chato do meu cunhado, que nesta luta foi aguerrido!
Entre muitos desta universidade, um nome com certeza não se pode deixar de lado
A meu orientador e amigo Fernando Juliatti o meu muito obrigado
Agradeço ao meu Deus, por ter iluminado meus caminhos, nos momentos mais difíceis que passei
Me desculpe algum amigo, se seu nome aqui eu não citei
Mas saiba de coração, aos amigos quando precisar, não temam em me chamar, pois afirmo não falharei...

OBRIGADO!

Mardem Caldas

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1. O patossistema.....	8
2.2. Etiologia da doença.....	9
2.3. Cercosporiose X nutrição e irrigação.....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1. Localização do experimento e características edafoclimáticas.....	12
3.2. Instalação e condução do experimento.....	13
3.3. Procedimentos para as avaliações de incidência e severidade da doença	15
3.4. Determinação da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) ...	15
4. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	17
4.1. Incidência.....	17
4.2. Severidade.....	19
4.3. Produtividade do cafeeiro nos diferentes sistemas, lâminas de água e tratamentos.....	21
4.4. Observações climáticas.....	24
5. CONCLUSÕES.....	26
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

Resumo

Este trabalho teve por objetivo avaliar a incidência e a severidade da Cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) em lavoura de café submetida a diferentes sistemas de irrigação, lâminas de água e tratamento químico. O experimento foi iniciado em dezembro de 1999, na Fazenda Paraíso, Distrito de Amanhece, Município Araguari-MG e estendeu-se até outubro de 2000. A área total do experimento é de cerca de 12 ha, utilizando um cafezal de 10 anos de idade, variedade Mundo Novo, linhagem 388-17 e espaçamento 4 X 1m. O delineamento experimental usado foi o de blocos inteiramente ao acaso (DBC), com três repetições e 16 tratamentos. Cada parcela foi constituída de 3 fileiras, considerando-se como área útil 10 plantas da fileira central. Os tratamentos foram distribuídos em parcelas tratadas ou não com fungicidas, em conjunto com: gotejamento 60, 80 e 100 mm/mês; mangueira plástica perfurada(tripa) 80, 100 e 120 mm/mês; pivô central 100 mm/mês e testemunha não irrigada. Foram coletadas amostras quinzenalmente, retirando-se 12 folhas por planta, sendo 6 de cada lado, no terço médio, entre o terceiro e quarto pares de folhas dos ramos dos plagiotrópicos, num total de 120 folhas/parcela. Foram avaliadas incidência (número de folhas lesionadas) e severidade (número de lesões/folha) em cada unidade experimental. No fim de 10 meses de trabalho, com um total de 20 coletas, foi feita então a análise de variância dos resultados e o teste de Tukey a 5% de significância para comparação das médias. Com os resultados alcançados, podemos concluir que a incidência e a severidade de cercosporiose foram muito baixas, com valores máximos de 3,33% e 0,042 lesões/folha, respectivamente no período analisado (dezembro de 1999 a

outubro de 2000). Em relação a produtividade destacaram-se o gotejamento com 100 mm e tratamento com fungicida (65,59 sacas de café beneficiado/ha), seguido pelo sistema de pivô central com lâmina de água de 100mm, com tratamento de fungicida (63,08 sacas de café beneficiado/ha). No tratamento pivô central (100mm) sem o fungicida a produtividade média foi de 49,00 sacas de café beneficiado. A testemunha (sem irrigação e sem tratamento) apresentou uma produtividade média de 5,75 sacas de café beneficiado/ha. Os resultados de produtividade obtidos na safra 1999/2000, refletem a importância da irrigação na região, bem como a eficiência do controle químico da cercosporiose do cafeeiro a nível de campo.

1. INTRODUÇÃO

A cultura do café ocupa papel de elevada importância na agricultura e na economia brasileira desde a sua introdução no Brasil. Esse fato induz a realização de pesquisas, principalmente as que visam o incremento de rentabilidade, a qualidade final do produto e a conservação da natureza.

O café é o segundo produto mundial em valor agregado, só perdendo para o petróleo. Para os países em desenvolvimento a cultura do cafeeiro é de grande importância pela geração de empregos, com o aproveitamento da mão-de-obra não especializada. Portanto, o café é um produto completo, visto a sua importância na área econômica e social, (CHALFOUN ; CARVALHO, 1998). Mesmo apesar da grande expressão econômica da cultura do café, ainda hoje vários são os fatores que contribuem negativamente para o seu desenvolvimento em qualidade e produtividade, dentre eles o prejuízo causado por doenças fúngicas, em determinadas fases da cultura.

Dentre as doenças que atacam a cultura do café, a cercosporiose causada pelo fungo *Cercospora coffeicola* (Berk & Cooke) tem se tornado importante para o manejo da cultura no Brasil, trazendo perdas significativas como desfolha, queda e chochamento nos frutos, ocasionando perdas no rendimento do café (relação côco/beneficiado)

Sabendo-se que a cafeicultura irrigada é uma atividade agrícola de prestígio, principalmente devido a sua rentabilidade e, que a cercosporiose exerce uma forte influência negativa na cultura, trazendo sérios prejuízos na produtividade e na qualidade, surge a necessidade de realizar estudos da incidência e severidade de cercosporiose em cafeeiros, sob diferentes tipos de irrigação e lâminas d'água.

Este trabalho portanto, objetivou avaliar a incidência e severidade da cercosporiose do cafeeiro (*Cercospora coffeicola*) em diferentes sistemas de irrigação e lâminas d'água entre o período de 30 de dezembro de 1999 a 15 de outubro de 2000, no distrito de Amanhece em Araguari – MG.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O patossistema

A cercosporiose ou mancha de olho pardo, causada pelo fungo *Cercospora coffeicola* (Berk & Cooke), é uma doença de larga distribuição geográfica, que ataca folhas e frutos. Os prejuízos causados são decorrentes da desfolha e depreciação da qualidade do grão de café. As folhas atacadas caem rapidamente pela grande produção de etileno no processo de necrose, ocorrendo desfolha e seca dos ramos. Em viveiros é comum a sua presença, provocando raquitismo das mudas. Mudas produzidas em substratos argilosos ou arenoso são mais propensas ao ataque do patógeno. Nos frutos, a polpa correspondente à superfície manchada seca, ficando aderente à semente e, em ataques mais severos, causa o seu chochamento.

Segundo ALMEIDA (1986), a cercosporiose apesar de ser uma das mais antigas doenças do cafeeiro, não causava danos econômicos de importância até a implantação de cafezais em terras de cerrado e outras de baixa fertilidade, aliada a utilização de variedades mais produtivas caracterizadas pela precocidade de produção. A intensidade de ataque de cercosporiose está diretamente relacionada com a nutrição

mineral das plantas. Assim, lavouras com deficiências minerais, principalmente de nitrogênio são severamente prejudicadas pela doença.

Na introdução de novas variedades resistentes a ferrugem, pode ocorrer um aumento na suscetibilidade para a cercosporiose e, conseqüentemente, pode aumentar a sua importância no Brasil, (GALLI ; CARVALHO,1980).

2.2 Etiologia da doença

A cercosporiose incide principalmente em lavouras instaladas em solos pobres e com deficiências nutricionais, especialmente de nitrogênio. Sua disseminação entre as plantas da lavoura é feita por insetos e água da chuva ou irrigação. Ventos frios associados a umidade (inverno chuvoso) e plantas com elevada carga pendente são fatores que favorecem a instalação da doença. Nos viveiros o progresso da doença aumenta com as regas diárias e exposição solar direta).

O cafeeiro pode ser infectado em todas as fases de desenvolvimento e em todas partes aéreas da planta. Nas folhas começa como pequenas manchas circulares marrom-escuras e posteriormente branco-acinzentadas no centro, circundadas por um anel pardo-avermelhado. Nos frutos, as lesões tendem a se alongar no sentido das extremidades e são mais escuras. Nas partes afetadas a poupa seca e a casca adere ao pergaminho, dificultando o despolpamento. Frutos atacados acelera o processo de maturação, caindo antes da colheita e aumentando os grãos chocho. Uma lesão por folha é o suficiente para causar a queda da mesma do ramo, principalmente se a lesão estiver próximo à nervura da folha.

2.3 Cercosporiose X nutrição e irrigação

A cercosporiose é favorecida pelo estado de subnutrição da planta (GALLI; CARVALHO, 1980). BORRERO et al. (1984) citados por ZAMBOLIM; MARTINS; CHAVES(1985) citados por JULIATTI ; SANTOS (2001) mostraram que a cercosporiose tem adquirido importância na Colômbia, especialmente devido ao desaparecimento de cafezais sombreados, pois os cafeeiros crescendo a pleno sol sofrem mais os problemas da seca e, conseqüentemente apresentam redução da taxa de absorção de nutrientes. Assim, é notório que cafezais vigorosos e adubados corretamente, ainda que em condições favoráveis á doença, não sofrem danos econômicos, mesmo com a presença da doença (CHAVES FILHO, 1987).

Cafeeiros com adubação inadequada, em início de desenvolvimento e início de produção apresentam maior incidência de cercosporiose quando plantados em épocas atípicas, nas quais o seu desenvolvimento está sujeito a períodos de estiagem que impedem a absorção adequada de nutrientes devido a escassez de água no solo (MANSK citado por TALAMINI, 1999 .

Quando a deficiência hídrica torna-se muito elevada o cafeeiro começa a apresentar sintomas de murcha, desfolha, secamento de ramos, morte das raízes e aparecimento de deficiências induzidas de nutrientes. A conseqüência desses sintomas é o decréscimo na produtividade. Para que tais perdas na produção não ocorram por problemas de falta de água, é necessário proceder-se a irrigação (JORDÃO; OLIVEIRA; MENDONÇA, 1996).

A fonte de nitrogênio utilizada assume grande influência sobre o crescimento micelial e esporulação do fungo, sendo o sulfato de amônio uma das fontes de nitrogênio

que inibiram as etapas de desenvolvimento do fungo. Várias pesquisas indicaram que o desequilíbrio nutricional, com excesso de potássio (K), predispõe as plantas à doença, agravando o ataque do fungo; ao contrário do que ocorre em várias outras doenças, nas quais o potássio aumenta a resistência do hospedeiro ao patógeno (CHALFOUN; CARVALHO, 1998).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi parte do convênio para o desenvolvimento de pesquisa em cafeicultura irrigada, firmado entre a Universidade Federal de Uberlândia, por meio o Instituto de Ciências Agrárias, a Associação dos Cafeicultores de Araguari e a Prefeitura Municipal de Araguari, com o apoio do cafeicultor Serafim Peres.

3.1 Localização do experimento e características edafoclimáticas

O experimento foi conduzido na Fazenda Paraíso, localizada no Distrito de Amanhece no município de Araguari, utilizando um cafezal em produção, com 10 anos de idade. A propriedade está localizada em uma área onde o clima é CW, com inverno seco e verão chuvoso, segundo a classificação de Koppen e a uma altitude de 1000 metros.

Os dados de temperatura máxima e mínima, precipitação e umidade relativa do ar foram coletados durante a condução do experimento no posto agroclimatológico existente na sede do distrito de Amanhece, ao lado da área experimental.

3.2 Instalação e condução do experimento

O experimento foi conduzido dentro de uma área de aproximadamente 12 ha com um cafezal variedade Mundo Novo, linhagem 388-17, com espaçamento 4,0 X 1,0m, num total de 2.500 plantas por ha.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições. As parcelas foram dispostas no centro de uma linha composta por 100 plantas, desprezando 35 plantas nas extremidades e duas linhas acima e duas abaixo como bordadura, obtendo-se parcelas úteis de 10 plantas dispostas em uma linha central. Os blocos foram dispostos perpendicularmente ao sentido da linha de plantio visando facilitar o manejo experimental. Os tratamentos foram constituídos de diferentes lâminas d'água em três sistemas de irrigação, com e sem tratamento de fungicida, conforme pode ser observado na Tabela 1. Foram feitas irrigações sempre que se julgou necessário, ou seja, sempre que as chuvas não foram suficientes para suprir a lâmina d'água mensal já determinada em cada tratamento. No sistema de gotejamento foram aplicadas lâminas de 60, 80 e 100 mm/mês, com turno de rega de 2 dias. No sistema de mangueira plástica perfurada(Tripa) as lâminas foram 80, 100 e 120 mm/mês, com turno de rega de 15 dias. Já no sistema de pivô central, foi utilizado uma lâmina única de 100 mm/mês, com turno de rega de 7 dias.

Quanto ao controle de plantas daninhas e pragas, foi realizado o manejo convencional em toda a área experimental.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos usados no experimento. Uberlândia, UFU, 2001

Tratamento	Lâmina d'água (mm/mês)	Controle sanitário
Gotejamento	60	Com fungicida ¹
Gotejamento	80	Com fungicida
Gotejamento	100	Com fungicida
Gotejamento	60	Sem fungicida
Gotejamento	80	Sem fungicida
Gotejamento	100	Sem fungicida
M.P. Perfurada ²	80	Com fungicida
M.P. Perfurada	100	Com fungicida
M.P. Perfurada	120	Com fungicida
M.P. Perfurada	80	Sem fungicida
M.P. Perfurada	100	Sem fungicida
M.P. Perfurada	120	Sem fungicida
Pivô central	100	Com fungicida
Pivô central	100	Sem fungicida
Testemunha	-	Com fungicida
Testemunha	-	Sem fungicida

¹ – Fungicidas: - Alto 100 (Cyproconazole): aplicado em janeiro e março – 1 litro/ha

-Oxicloreto de cobre: aplicado em fevereiro, outubro e dezembro: 3kg/há

² – M.P. Perfurada = mangueira plástica perfurada

3.3 Procedimentos para as avaliações de incidência e severidade da doença

Com início em 30 de dezembro de 1999, coletou-se amostras quinzenalmente retirando-se 12 folhas/planta, sendo 6 de cada lado, no terço médio da mesma, entre o 3º e 4º pares de folhas dos ramos plagiotrópicos, totalizando 120 folhas/parcela. Terminadas as coletas, as amostras eram acondicionadas em sacos de papel já identificados e levados para o Laboratório de Fitopatologia (LAFIP) do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade de Uberlândia (UFU) para avaliação, considerando a incidência e severidade pela contagem do número de folhas com cercosporiose e número de lesões/folha, respectivamente.

3.4. Determinação da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD)

A área abaixo da curva de progresso de doença (AACPD) pode ser usada para descrever uma epidemia. Neste caso, baseando-se em avaliações de incidência ou severidade, pode-se estabelecer uma curva da doença quantificada versus tempo. Segundo SHANNER; FINLEY (1977), a área abaixo da curva de progressão de doença pode ser calculada pela fórmula:

$$AACPD = \sum [(Y_i - Y_{i+1})/2 \times (T_{i+1} - T_i)], \text{ onde:}$$

Y_i = Proporção da doença na i-ésima observação;

T_i = tempo (dias) na i-ésima observação e;

N = número total de observações.

A AACPD pode ser padronizada dividindo-se o valor da área abaixo da curva de progresso pelo tempo ($T_n - T_1$) da epidemia (FRY, 1977). A área abaixo da curva de

progresso de doença (AACPD) pode ser usada para descrever uma epidemia. Neste caso, baseando-se em avaliações de incidência ou severidade, pode-se estabelecer uma curva da doença quantificada versus tempo.

Ao término de 10 meses de coletas e avaliações, com um total de 20 amostras, realizou-se a análise de variância dos valores da AACPD para incidência e severidade, pelo programa SANEST-UNICAMP e aplicou-se o teste de Tukey a 5% de significância para comparação das médias. Para a análise, os dados foram transformados para $\log(x + 0,5)$, quando tratou-se de severidade e para raiz de $(x + 1)$, quando a variável foi a incidência.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Incidência

A análise de variância para valores de AACPD (área abaixo da curva de progresso de doença), para a incidência de cercosporiose no período de 30 de dezembro de 1999 á 15 de outubro de 2000, encontram-se na Tabela 2. Nota-se que para a variável analisada não houve efeito de tratamentos (sistemas de irrigação, lâminas d'água e tratamento químico).

Tabela 2. Análise de variância para AACPD (área abaixo da curva de progresso da doença) da incidência de Cercosporiose em cafeeiro sob diferentes sistemas de irrigação, lâminas d'água e tratamento químico. Uberlândia, UFU, 2001.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	GL	QM INCIDÊNCIA	QM SEVERIDADE	VALOR DE F CALCULADO
Sistemas	7	6,5812	0,0788	ns.
Fungicidas	1	8,8183	0,0050	ns.
Sistema x Fung	7	1,8251	0,1699	ns.
Blocos	2	18,081	0,3242	ns.
Resíduo	30	3,2617	0,1673	
Total	47			
CV (%)		7,78	15,78	

NS – Não significativo.

Na Tabela 3 pode-se observar as médias da AACPD para incidência de Cercosporiose sob diferentes sistemas de irrigação, lâminas de água e tratamento químico.

Tabela 3. Médias da AACPD (área abaixo da curva de progresso da doença) para incidência de Cercosporiose em cafeeiro sob diferentes sistemas de irrigação, lâminas d'água e tratamento químico. Uberlândia, UFU, 2001.

Sistemas\tratamento	Com Tratamento ²	Sem Tratamento	Média ¹
Gotejo. 60mm	503,18	541,10	521,97a
Gotejo. 80mm	541,79	603,01	574,42a
Gotejo. 100 mm	523,20	697,02	499,63a
T. Flex. 80mm	458,42	469,44	463,91a
T. Flex. 100mm	535,52	513,49	524,45a
T. Flex. 120mm	582,13	582,72	582,43a
Pivô Central 100 mm	544,09	536,27	540,17a
Testemunha	697,02	537,23	614,53a

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

²Fungicidas: Alto 100(1,0 l/ha- nos meses de janeiro a março) e Oxicloreto de cobre (3 kg/ha- nos meses de outubro, dezembro e fevereiro).

Segundo MATIELLO; ALMEIDA e SANTINATO (1992) os fungicidas triazóis, desenvolvidos para controle da ferrugem do cafeeiro, apresentam no geral, uma pequena eficiência no controle de Cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) quando usados em pulverizações, deixando a desejar em comparação com os triazóis, isoladamente ou

em associações com inseticidas sistêmicos, também não tem apresentado controle satisfatório da doença em questão. É provável que os tratamentos realizados com fungicidas cúpricos nos meses de outubro, dezembro e fevereiro, na dosagem de 3,0 kg/ha, seguido de aplicações de alto100 (Cyproconazole), na dose de 1l/ha, nos meses de janeiro e março não apresentaram diferenças entre os sistemas e lâminas de água devido a baixa pressão da doença no período avaliado. Presume-se que o efeito da cercosporiose em um ano agrícola seja visualizado no ano seguinte com reflexos na redução da produtividade, ou seja, a doença aumenta a bianualidade da produção quando é manejada de forma deficiente. Trabalho conduzido por RAMOS (1999) demonstrou incidência média de cercosporiose variando de 12 a 17 % no ano agrícola de 1997/98 e de 10 a 13 % no ano agrícola de 1998/99. Embora foram encontradas diferenças entre os diferentes sistemas e lâminas de água estes resultados não interferiram na produção daqueles anos. Segundo JULIATTI e SANTOS (2001) as lavouras mal conduzidas, com deficiência e desequilíbrio nutricional, onde há aplicação intensa de fungicidas sistêmicos e inseticidas via solo vários anos consecutivos, visando o controle da ferrugem e do bicho mineiro, podem refletir ou estão diretamente associada ao esgotamento das plantas. Lavouras expostas ao sol no período da tarde e formadas em solos de textura arenosa, têm apresentado maior incidência de ataque da doença em questão. Neste caso, conclui-se que não pode-se atribuir a redução na produtividade do cafeeiro apenas a doença. Deve-se então analisar a interação de fatores múltiplos assinalados na discussão que não foram alvo do presente trabalho.

4.2. Severidade

Baseando-se nos resultados da Tabela 4, nota-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos e entre os sistemas avaliados, lâminas de irrigação e fungicidas. Os valores da AACPD apresentados no período avaliado, onde não foi ultrapassado o limite de 1,0 lesão de cercosporiose/folha amostrada. RAMOS (1999) encontrou de 1 a 2 lesões/folha no mesmo experimento demonstrando que a severidade não é um bom determinante do nível de dano da doença. Aliás, basta uma lesão/folha para que a mesma caia, provocando desfolha no cafeeiro.

Tabela 4. Análise da variância da severidade de Cercosporiose em cafeeiro sob diferentes sistemas de irrigação, lâminas de água e tratamento químico. Uberlândia, UFU, 2001.

Sistemas\tratamento	Não Tratadas	Tratadas	Média
Gotejo. 60mm	6,81a	5,41a	6,09a
Gotejo. 80mm	7,27a	6,31a	6,78a
Gotejo. 100 mm	6,16a	5,58a	5,86a
T. Flex. 80mm	5,53a	9,47a	7,37a
T. Flex. 100mm	6,63a	6,86a	6,75a
T. Flex. 120mm	6,87a	7,05a	6,96a
Pivô Central 100 mm	6,86a	6,83a	6,84a
Testemunha	8,72a	6,65a	7,65a

Médias seguidas de mesma letra na vertical não se diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

4.3. Produtividade do cafeeiro nos diferentes sistemas, lâminas de água e tratamentos

Na Tabela 5 são apresentados os dados de análise de variância para os diferentes sistemas e uso de fungicidas. Percebe-se que houve efeito de sistemas e controle químico para a produtividade de café de varreção, bóia, cereja e produção total. Ou seja, após o quarto ano de experimentação e que evidenciaram as diferenças entre sistemas e controle químico. Percebe-se que não houve a interação entre sistemas de irrigação/lâminas e tratamento com fungicidas. Isto implica em afirmar que para a produtividade do cafeeiro, independente do sistema de irrigação e lâmina de água, o fungicida não altera o comportamento médio de cada tratamento e vice-versa. Assim, a predição e estabilidade na produção do cafeeiro deve-se obrigatoriamente ao controle químico, a qual pode ser acrescida pela lâmina de água e sistema de irrigação.

Tabela 5. Análise de variância para produção de café de varreção, bóia, cereja e produção total (sacas beneficiadas/ha) para diferentes sistemas de irrigação, lâminas d'água e tratamento químico. Uberlândia, UFU, 2001.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	GL	QM café varreção	QM café bóia	QM café cereja	QM café total
Sistemas	7	34,1173**	183,4695**	726,7134**	1991,9533**
Fungicidas	1	56,7892**	134,6700**	861,4838**	2616,9486**
Sistem.x Fung	7	5,5976 ^{ns}	6,3426 ^{ns}	29,1770 ^{ns}	69,9903 ^{ns}
Blocos	2	5,5784 ^{ns}	15,0521 ^{ns}	119,6945 ^{ns}	230,5640 ^{ns}
Resíduo	30	6,8782	12,1368	38,4970	98,5934
Total	47	-	-	-	-
CV (%)		43,45	44,96	36,75	32,01

** Médias altamente significativas

NS – Não significativo

Na Tabela 6 estão apresentadas as médias de produção para os diferentes sistemas, lâminas de água e tratamento com fungicidas. Percebe-se que para os diferentes tipos de café avaliados (varreção, bóia, cereja e produtividade total), houve efeito de sistemas de irrigação e tratamentos, destacando-se o sistema de gotejamento para os tipos de café bóia, cereja e total, enquanto o sistema pivô central(100mm) apresentou uma maior produtividade para café de varreção. Ambos os sistemas foram superiores ao sistema de tripa e testemunha. Presume-se que o sistema de gotejamento (100 mm) seguido pelo pivô central (100 mm) sejam os mais estáveis para garantir a produtividade do cafeeiro, na presença do controle químico. Nas condições do cerrado brasileiro, a escolha do melhor método de irrigação associado ao controle químico das doenças, no momento certo permitem a manutenção da estabilidade na produtividade do cafeeiro (Tabela 6). O grande entrave no uso do pivô central, talvez seja a falta de recursos hídricos disponíveis e o elevado custo deste sistema (MENDONÇA, 2001). Deve-se considerar que embora não houve pressão da cercosporiose no ano em referência, os resultados obtidos quanto as diferenças na produtividade deve-se a maior incidência da doença em anos anteriores associada a outros fatores como desfolha natural na ausência de irrigação e desfolha por ferrugem associada a desfolha por cercosporiose nos anos anteriores (JULIATTI et al. 2000 a,b e c; MOREIRA, 1999; RAMOS, 1999). No ano em questão, safra 1999/2000 não houve alta incidência da cercosporiose (Tabela 3) e a ferrugem do cafeeiro não tem ocorrido no experimento por dois anos consecutivos (1998/99 e 1999/2000). Portanto os efeitos na produtividade do cafeeiro podem ser atribuídos as incidências de ferrugem e cercosporiose nos anos anteriores.

Nas condições do trabalho as diferenças na produtividade também devem-se as diferenças na qualidade do produto (café cereja), obtidas nos dois sistemas (gotejamento e pivô central – 100 mm), que apresentaram produtividades médias de 32,69 e 31,12 sacas de café beneficiado/ha, respectivamente (Tabela 6).

Tabela 6 Produtividade média (sacas beneficiadas/ha) em diferentes tipos de café para diferentes sistemas de irrigação, lâminas de água e controle químico Uberlândia, UFU, 2001.

SISTEMAS/ TRATAMENTO QUÍMICO	CAFÉ DE VARREÇÃO (SC BENEFICIAD/HA)	CAFÉ BÓIA(SC BENEFICIAD/HA)	CAFÉ CEREJA(SC BENEFICIAD/HA)	PRODUÇÃO TOTAL(SC BENEFICIAD/HA)
PIVÔ 100 mm	9,88 a ¹	15,06 b	31,12 b	56,06 b
GOTEJA 60 mm	4,71 f	6,98 d	14,37 d	29,00 d
GOTEJA 80 mm	5,60 d	9,72 c	24,82 c	40,15 c
GOTEJ 100 mm	8,00 c	16,6 a	32,69 a	57,30 a
MPP 80 mm	3,93 g	4,21 e	8,15 g	16,22 g
MPP 100 mm	4,75 e	3,35 g	8,47 f	16,50 f
MPP 120 mm	8,24 b	3,86 f	10,04 e	22,14 e
TESTEMUNHA	3,16 h	2,21 h	5,40 h	10,77 h
TRATAMENTO QUÍMICO	7,12 A²	9,42 A	21,12 A	38,40 A
SEM TRAT. QUÍMICO	4,95 B	6,07 B	12,65 B	23,63 B

¹ Significativo ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste de Tukey, médias seguidas de mesma letra minúscula na vertical não diferem entre si pelo referido teste.

² Significativo ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste de Tukey, médias seguidas de mesma letra maiúscula na vertical não diferem entre si pelo referido teste.

4.3. Observações climáticas

Observa-se nas Figuras 1, 2 e 3 os valores da temperatura máxima e mínima, precipitação e umidade relativa do ar coletados na estação metereológica da propriedade, no período referente às avaliações. Nota-se que os fatores climáticos analisados, embora variáveis (temperatura mínima de 13,3 a 19,7°C e máxima de 23,7 a 29,7°C), aparentemente não causaram interferência nos resultados obtidos. Provavelmente a doença não sofreu influência da variação de temperatura apresentada, umidade relativa e precipitação.

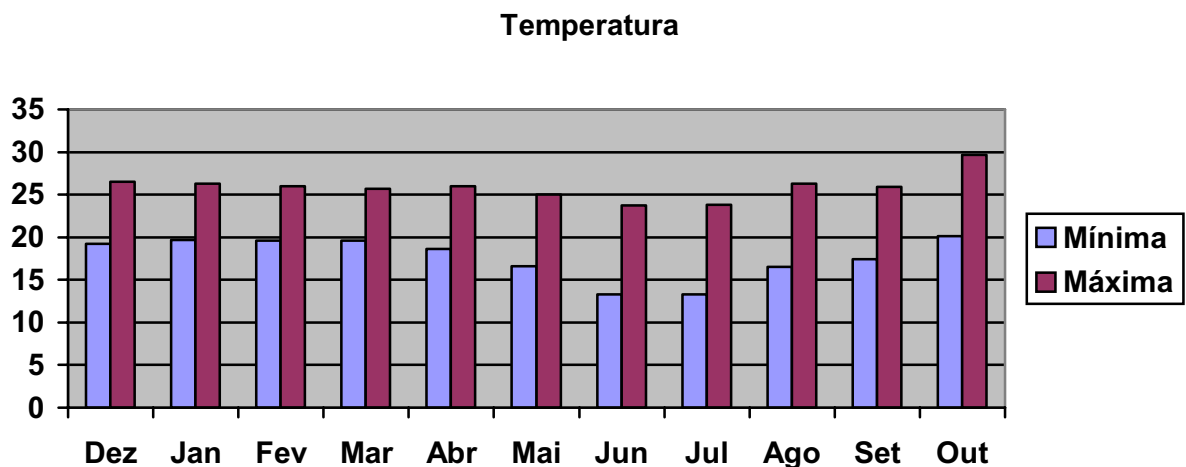


Figura 1. Dados de temperatura máxima e mínima no período avaliado

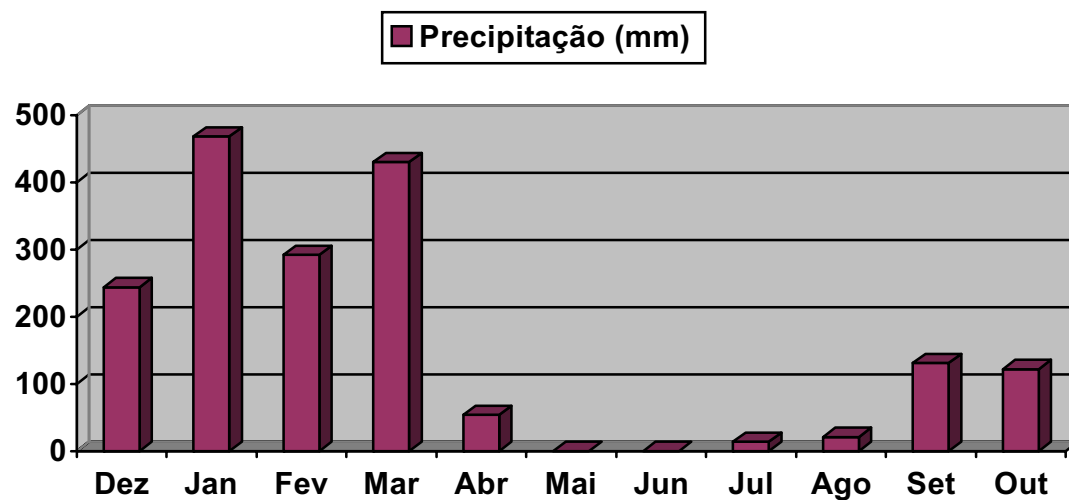


Figura 2. Dados de precipitação (mm) no período avaliado

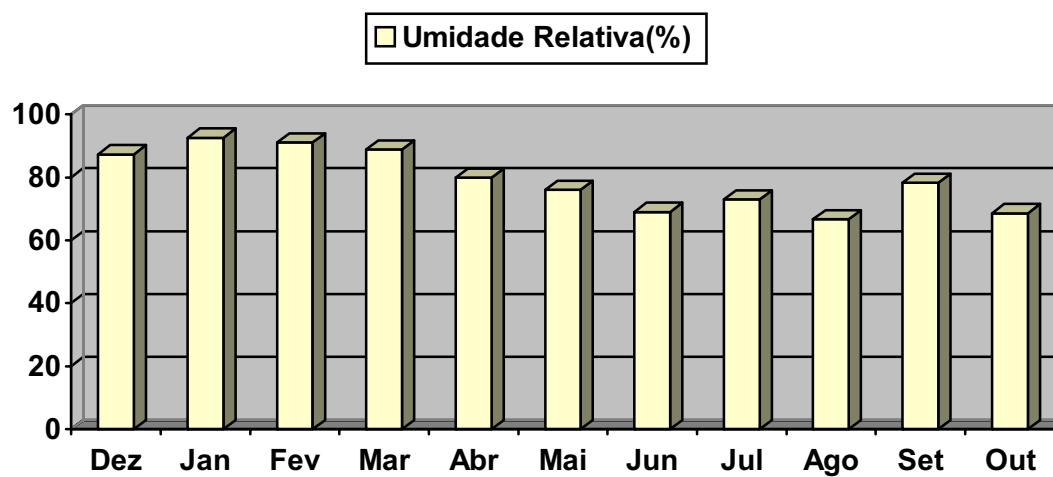


Figura 3. Dados de umidade relativa (%) no período avaliado.

5. CONCLUSÕES

- Não houve diferenças na área abaixo da curva de progresso da incidência e severidade de cercosporiose no período estudado (12/99 a 10/2000);
- Destacaram-se os sistemas de irrigação por gotejamento (100 mm), seguido pelo sistema pivô central (100 mm), os quais apresentaram maiores produtividade (57,3 e 56.06 sacas de café beneficiado/ha, respectivamente;
- O sistema de irrigação por mangueira plástica perfurada (Tripa) apresentou menor produção nas três lâminas de irrigação estudadas (80,100 e 120 mm) com 16,22, 16,5 e 22,14 sacas de café beneficiado, respectivamente;
- Nas condições do trabalho as diferenças na produtividade também devem-se as diferenças na qualidade do produto (café cereja), obtidas nos dois sistemas (gotejamento e pivô central).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. R. **Cultura do cafeeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafós, 1986. 447 p. p. 391-399.

CHALFOUN, S. M., CARVALHO, V. L. **Cafeicultura**: tecnologia de produção. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1998. CD-ROM, n.1.

CHAVES FILHO, V. **Cultura do café**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1987. p. 51.

FRY, W. E. Integrated control of potatoes late blight – Effects of polygenic resistance and techniques of timing fungicide application. **Phytopathology**, v. 68, 1977. P. 1650-1655.

GALLI, F., CARVALHO P. C. R. **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v.2. p.128-139.

JORDÃO, C., OLIVEIRA, O. R., MENDONÇA, P. L. P. **Irrigação do cafeeiro-recomendações gerais**. Monte Carmelo: COOXUPÉ, 1996. 31 p. p. 4.

JULIATTI, F.C.; MOREIRA, J.C.; MENDONÇA F.C.SANTOS, C.M. Incidência e severidade da ferrugem em lavoura cafeeira conduzida sob diferentes sistemas de

irrigação e lâminas de água. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1. Poços de Caldas, 26 a 29 de setembro. **Anais...** EMBRAPA, p.211-14, 2000.

JULIATTI, F.C.; PEIXOTO, A.S.; SANTOS, C.N.; TEODORO, R.E.F. Incidência e severidade de *Cercospora* sp. em café irrigado de Araguari, MG. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1. Poços de Caldas, 26 a 29 de setembro. **Anais...** EMBRAPA, p.223-25, 2000.

JULIATTI, F.C.; RAMOS, A.S.; MENDONÇA, F.C.; SANTOS, C.M. Incidência e severidade da Cercosporiose em lavoura cafeeira conduzida sob diferentes sistemas de irrigação e lâminas de água. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1. Poços de Caldas, 26 a 29 de setembro. **Anais...** EMBRAPA, p.219-22, 2000.

JULIATTI, F.C.; SANTOS, S. **Manejo integrado de doenças na cafeicultura do cerrado**. Uberlândia. UFU, 2001. 129p. p.23-34.

MATIELLO, J.B.; ALMEIDA, S.R.; SANTINATO, R. **Controle de Cercosporiose com aplicação de triadimenol pós-plantio do cafeeiro**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 18, 1999, Araxá: 1999. 138p. p.94-95

MENDONÇA, F.C. Evolução dos custos e avaliação econômica de sistemas de irrigação utilizados na cafeicultura. In: SANTOS, C.M.; MENDONÇA, F.C.; MELO, B.; TEODORO, R.E.F.; SANTOS, V.L.M. **IRRIGAÇÃO DA CAFEICULTURA NO CERRADO** p.45-78, Uberlândia, UFU janeiro 2001

MOREIRA, J.C. **Progresso da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*) sob diferentes sistemas de irrigação e lâminas de água**. UFU, Uberlândia, 1999, 28p. (Monografia de Graduação).

RAMOS,A.S. **Incidência e severidade da Cercosporiose em lavoura cafeeira conduzida sob diferentes sistemas de irrigação e lâminas de água.** UFU, Uberlândia,1999, 37p. (Monografia de Graduação).

SHANER, G. & FINLEY, R. F. The effects of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing in knox wheat. **Phytopathology**, 70: 1183-1186, 1977.

TALAMINI, V. **Progresso da ferrugem e da cercosporiose do cafeeiro (Coffea arabica L.) irrigado e fertirrigado por gotejamento.** Lavras, 1999. 89 p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)- Departamento de Pós- Graduação em Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras, 1999.

ZAMBOLIM, L., MARTINS, M. C. P., CHAVES, G. M. Doenças de plantas III. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.131, p. 64-75, 1985.