

# FITOSSANIDADE

## RESISTÊNCIA DE PLANTAS DE *COFFEA ARABICA*, *COFFEA CANEPHORA* E HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS À CERCOSPORIOSE <sup>(1)</sup>

FLÁVIA RODRIGUES ALVES PATRICIO <sup>(2)</sup>; MASAKO TOMA BRAGHINI <sup>(3)</sup>;  
LUIZ CARLOS FAZUOLI <sup>(3)</sup>

### RESUMO

O presente estudo objetivou avaliar a resistência de plantas de *Coffea arabica*, *C. canephora* e de híbridos interespecíficos, à cercosporiose (*Cercospora coffeicola*), importante doença da cultura do café. Foram realizados dois experimentos em 2003, em Campinas (SP), com mudas das cultivares de *C. arabica*, Mundo Novo IAC 388-17-1, Mundo Novo IAC 376-4, Bourbon Amarelo, Bourbon Vermelho, Obatã IAC 1669-20, Catuaí Vermelho IAC 144, Catuaí Amarelo IAC 62, Icatu Precoce IAC 3282, Icatu Vermelho IAC 4045, Ouro Verde IAC H5010-5 e Tupi IAC 1669-33; de *C. canephora*, Robusta IAC 1653-7 e Apoatã IAC 2258, além de dois híbridos interespecíficos Piatã IAC 387 e Híbrido de Timor IAC 1559-13. As mudas foram submetidas à inoculação com uma suspensão de conídios preparada com cinco isolados coletados em diferentes regiões do Estado de São Paulo. Os materiais mais suscetíveis foram Robusta IAC 1653-7, Apoatã IAC 2258, Híbrido de Timor IAC 1559-13, Bourbon Vermelho e Bourbon Amarelo com incidência entre 63,1% e 81,6% no primeiro experimento e entre 70% e 93,3% no segundo e severidade (notas 1-6) entre 2,92 e 3,42 no primeiro experimento e entre 3,64 e 2,79 no segundo. Os materiais mais resistentes foram Piatã IAC 387, Ouro Verde IAC H5010-5 e Tupi IAC 1669-33, com incidência entre 28,4% e 35,5% no primeiro experimento e 21,1% e 55,6% no segundo, e severidade entre 1,44 e 1,73 e entre 1,28 e 1,88, respectivamente, no primeiro e segundo experimentos.

**Palavras-chave:** *Cercospora coffeicola*, *Coffea arabica*, resistência a doenças.

### ABSTRACT

#### RESISTANCE OF PLANTS OF *COFFEA ARABICA*, *COFFEA CANEPHORA* AND INTERESPECIFIC HYBRIDS TO BROWN EYE SPOT

In the present study plants of *Coffea arabica*, *C. canephora*, and interspecific hybrids were evaluated on their response to brown eye spot (*Cercospora coffeicola*), an important disease of the coffee crop. Two experiments were carried out in 2003 in Campinas, SP, with seedlings of *C. arabica* cultivars Mundo Novo IAC 388-17-1, Mundo Novo IAC 376-4, Bourbon Amarelo, Bourbon Vermelho, Obatã IAC 1669-20, Catuaí Vermelho IAC 144, Catuaí Amarelo IAC 62, Icatu Precoce IAC 3282, Icatu Vermelho IAC 4045, Ouro Verde IAC H5010-5, Tupi IAC 1669-33, of *C. canephora*, Robusta IAC 1653-7 and Apoatã IAC 2258, as well as two interspecific hybrids Piatã IAC 387 and Híbrido de Timor IAC 1559-13. The seedlings were inoculated with a conidial suspension containing a mixture of five isolates of *C. coffeicola* collected in different regions of São Paulo State. The most susceptible materials were Robusta IAC 1653-7, Apoatã IAC 2258, Híbrido de Timor IAC 1559-13, Bourbon Vermelho, and Bourbon Amarelo, with levels of incidence that varied from 81.6 to 63.1% in the first experiment, and from 70 to 93.3% in the second, and severity (graded scale 1-6) from 2.92 and 3.42 in the first experiment to 2.79 and 3.64 in the second. The most resistant materials were Piatã IAC 387, Ouro Verde IAC H5010-5 and Tupi IAC 1669-33, with incidence between 28.4 and 35.5 % in the first experiment and between 21.1 and 55.6%, in the second, and severity that varied from 1.44 to 1.73 in the first experiment to 1.28 to 1.88 in the second.

**Key words:** *Cercospora coffeicola*, *Coffea arabica*, disease resistance.

<sup>(1)</sup> Recebido para publicação em 24 de abril de 2009 e aceito em 15 de março de 2010.

<sup>(2)</sup> Instituto Biológico, Caixa Postal 70, 13012-970 Campinas (SP). Email: flavia@biologico.sp.gov.br (\*) Autora correspondente.

<sup>(3)</sup> Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Café "Alcides Carvalho". Instituto Agrônomo, Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP). E-mail: mako@iac.sp.gov.br; fazuoli@iac.sp.gov.br

## 1. INTRODUÇÃO

A cercosporiose, também conhecida como mancha-de-olho-pardo, causada por *Cercospora coffeicola* Berk. & Cooke, é uma doença endêmica em todas as regiões produtoras de café do Brasil (ZAMBOLIM et al., 2005). Atualmente, está entre as principais doenças da cultura no cerrado (CARVALHO et al., 2002) e sua importância tem aumentado nas demais regiões cafeeiras (THOMAZIELLO et al., 2000). Os sintomas da doença manifestam-se na forma de lesões nas folhas e nos frutos. As folhas afetadas caem rapidamente e as lesões nos frutos prejudicam a qualidade da bebida (ZAMBOLIM et al., 2005). Em viveiros, a desfolha pode ser intensa e atrasar o desenvolvimento das mudas (ZAMBOLIM et al., 2005). Cafezais implantados em solos arenosos, ou com nutrição deficiente ou desequilibrada, especialmente na relação N/K, são mais predispostos à cercosporiose (ZAMBOLIM et al., 2005; CARVALHO et al., 2002).

O controle da cercosporiose é realizado desde a formação das mudas, de forma preventiva, mediante a utilização de substratos adubados adequadamente. Nos viveiros, muitas vezes, o controle químico é necessário, especialmente antes da aclimação das mudas para serem levadas ao campo (ZAMBOLIM et al., 2005). Em condições de campo, recomenda-se evitar solos arenosos e manter rigoroso controle das adubações durante o ciclo da cultura (ZAMBOLIM et al., 2005), mas a utilização de fungicidas para o controle da cercosporiose é, atualmente, parte integrante dos programas de tratamento fitossanitário do cafeeiro (THOMAZIELLO et al., 2000).

Importante medida de controle para a cercosporiose e outras doenças do cafeeiro é a utilização de cultivares resistentes. Entretanto, a resistência à cercosporiose está sendo pouco estudada no Brasil, provavelmente porque os esforços da pesquisa se concentraram no desenvolvimento de cultivares resistentes à ferrugem, a mais importante doença da cultura, ou pelo fato de ser essa doença considerada de pouca importância para a cultura ou estava relacionada com deficiências na nutrição dos cafeeiros. FERNANDES et al. (1990) verificaram que, dentre 27 progênies de Catimor, cruzamento de Híbrido de Timor e Caturra, cinco progênies, UFV 2870, UFV 2875, UFV 2876, UFV 3876 e UFV 4180, bem como a cultivar Catuaí Vermelho IAC 144, utilizada como testemunha, tiveram menor severidade da doença, embora nenhum dos genótipos avaliados tenha sido completamente resistente à cercosporiose. POZZA et al. (2004) observaram que mudas de cafeeiro da cultivar Icatu submetidas à inoculação com *C. coffeicola* foram menos afetadas pela cercosporiose do que mudas das cultivares Catuaí e Mundo Novo, que não diferiram entre si.

Considerando que a cercosporiose é uma doença do cafeeiro cuja importância tem aumentado, especialmente nas regiões de expansão da cafeeicultura como o cerrado e na cafeeicultura irrigada, a identificação de fontes de resistência a esta doença se torna cada vez mais relevante. Diante do exposto, este trabalho objetivou avaliar a resistência à cercosporiose de cultivares de cafeeiro utilizadas em grande escala na cafeeicultura brasileira, bem como de materiais empregados nos programas de melhoramento como fonte de resistência à ferrugem, ao bicho mineiro e a nematóides do gênero *Meloidogyne* spp.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram desenvolvidos em casa de vegetação e viveiro em Campinas (SP), com mudas de 11 cultivares de cafeeiros pertencentes à espécie *Coffea arabica*, duas seleções de *C. canephora*, além de dois híbridos interespecíficos (Tabela 1). O primeiro experimento foi realizado de abril a maio e o segundo, de junho a agosto de 2003.

Mudas com seis meses de idade foram utilizadas no primeiro experimento e com oito meses no segundo. As mudas foram preparadas simultaneamente em condições protegidas de casa de vegetação, com irrigação manual e isoladas de outras plantas de café. Os recipientes plásticos usados para a produção das mudas continham um litro de substrato preparado de acordo com as recomendações técnicas (THOMAZIELLO et al., 2000). Não foi realizada a aplicação de pesticidas antes e durante a realização dos experimentos.

Para a inoculação das mudas, em ambos os experimentos, foi utilizada uma suspensão de conídios composta pela mistura, em partes iguais, de cinco isolados de *C. coffeicola*, obtidos em diferentes regiões do Estado de São Paulo. Os isolados utilizados foram: IB 01/02 (coletado de plântulas de cafeeiro de um viveiro de Itapira, SP); IB02/02 (coletado em mudas de cafeeiro produzidas no Instituto Biológico em Campinas, SP); IB03/02 (coletado em plântulas de um viveiro de Garça, SP); IB04/02 (coletado em plântulas do viveiro do IAC, em Campinas, SP) e IB05/02 (coletado em lavoura com cinco anos de idade no município de Presidente Prudente, SP).

O fungo foi cultivado em meio de cultura V-8 (DHINGRA e SINCLAIR, 1995) por cinco dias em ambiente de laboratório, sob luz fluorescente contínua. As suspensões utilizadas para as inoculações foram preparadas raspando-se com um pincel de cerda fina a superfície do meio de cultura, após a colocação de aproximadamente 10 mL de água em cada placa para retirar os conídios. Após a filtração em peneira de cozinha, sobreposta com uma camada de gaze, foi realizada a contagem de

**Tabela 1.** Plantas de *Coffea arabica*, *C. canephora* e híbridos interespecíficos testados para resistência à cercosporiose

Espécies e híbridos interespecíficos	Cultivares	Citação
<i>Coffea arabica</i> (tetraploide 2n=4x= 44 cromossomos)	Bourbon Amarelo	FAZUOLI (1999)
<i>C. arabica</i>	Bourbon Vermelho	GUERREIRO FILHO et al. (2006)
<i>C. arabica</i>	Mundo Novo IAC 388-17-1	FAZUOLI (1999)
<i>C. arabica</i>	Mundo Novo IAC 376-4	FAZUOLI (1999)
<i>C. arabica</i>	Catuaí Vermelho IAC 144	FAZUOLI (1999)
<i>C. arabica</i>	Catuaí Amarelo IAC 62	FAZUOLI (1999)
<i>C. arabica</i>	Icatu Precoce IAC 3282	FAZUOLI (1999)
<i>C. arabica</i>	Icatu Vermelho IAC 4045	FAZUOLI (1999)
<i>C. arabica</i>	Obatã IAC 1669-20	FAZUOLI (1999)
<i>C. arabica</i>	Ouro Verde IAC H5010-5	AGUIAR et al. (2004)
<i>C. arabica</i>	Tupi IAC 1669-33	AGUIAR et al. (2004)
<i>C. canephora</i> (2n=2x=22 cromossomos)	Apoatã	FAZUOLI et al. (2008).
<i>C. canephora</i>	Robusta IAC1653-7	GUERREIRO FILHO et al. (2006).
<i>C. arabica</i> x <i>C. canephora</i> (2n= 4x=44 cromossomos)	Híbrido de Timor IAC 1559-13	SILVAROLLA et al. (1997)
<i>C. arabica</i> x <i>C. dewevrei</i>	Piatã IAC 387	MEDINA FILHO et al. (1995)

conídios em câmara de Neubauer e as suspensões foram diluídas à concentração de  $10^4$  conídios de *C. coffeicola* mL<sup>-1</sup>, sendo então aspergidas sobre as faces superior e inferior das folhas.

No primeiro experimento, todas as folhas das mudas foram submetidas à inoculação. No segundo, apenas os três últimos pares de folhas das plântulas foram infectados. Logo após a inoculação, as mudas foram mantidas sob câmara úmida por 72 horas, em casa de vegetação com temperatura de  $25 \pm 2$  °C. Após a retirada da câmara úmida, as mudas permaneceram na casa de vegetação por mais dois dias sob regime de microaspersão e com a umidade relativa do ar em torno de 80%, sendo então transferidas para viveiro, no qual também foram mantidas sob regime de microaspersão.

Os experimentos foram realizados em delineamento inteiramente casualizado, com 20 repetições para o primeiro experimento e 15 para o segundo, em função da disponibilidade de mudas. Cada repetição foi representada por uma muda.

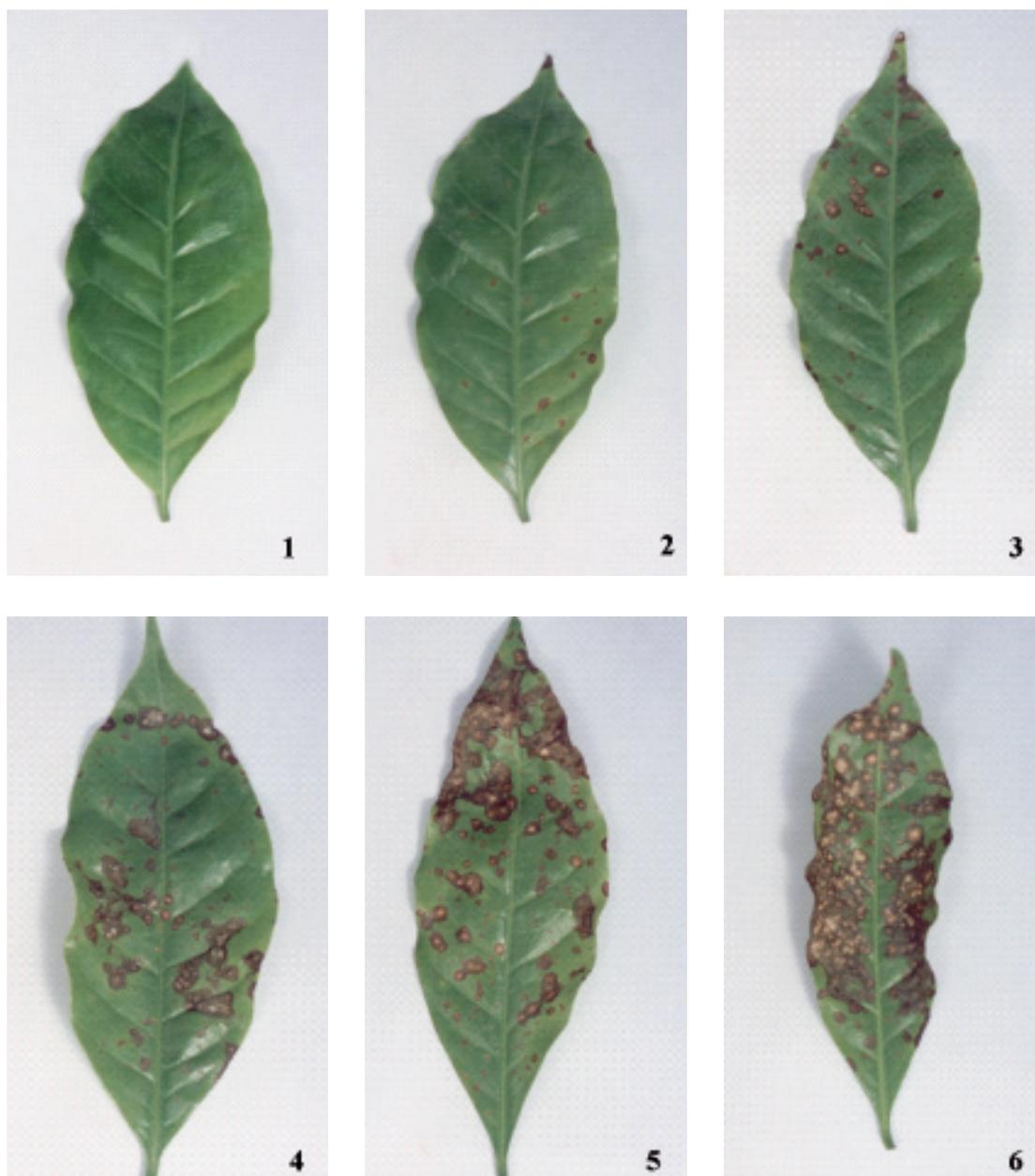
No primeiro experimento, as plantas foram avaliadas 17 dias após a inoculação, sendo todas as folhas examinadas. No segundo experimento, foram realizadas duas avaliações aos 10 e 16 dias após a inoculação. Foram avaliadas a incidência e a severidade da cercosporiose, sendo a severidade avaliada por uma escala de notas de 1 a 6, desenvolvida pelos avaliadores no momento da primeira avaliação do primeiro experimento (Figura 1). As folhas representativas de cada nível da escala foram desenhadas em filme transparente. A porcentagem de área afetada para cada nível da escala foi estimada por meio da leitura da área das folhas e da área ocupada pelas lesões em aparelho LICor modelo LI-3050A/4.

Os dados foram analisados pela nota média da doença calculada segundo a fórmula: nota média =  $(n_1 \times 1 + n_2 \times 2 + n_3 \times 3 + n_4 \times 4 + n_5 \times 5 + n_6 \times 6) / N$  em que  $n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6$  = número de folhas da planta com as notas 1, 2, 3, 4, 5 e 6; e N = número total de folhas da amostra (MORAES, 2008).

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os dados relativos à incidência do primeiro experimento e da primeira e segunda avaliações do segundo experimento foram transformados para  $\sqrt{x+1}$ , antes da realização das análises.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento, observou-se menor incidência da cercosporiose nos cafeeiros das cultivares Tupi IAC 1669-33, Ouro Verde IAC H5010-5, Catuaí Vermelho IAC 144 e Piatã IAC 387, respectivamente com 28,4; 31,2; 33,8 e 35,5 % de incidência. (Tabela 2). A progênie Robusta IAC1653-7 (*C. canephora*) e as cultivares Apoatã IAC 2258, Bourbon Vermelho e Bourbon Amarelo tiveram os maiores valores de incidência da doença, com 81,6; 74,8; 70,0 e 63,1 % respectivamente. Com relação à severidade, os menores valores foram observados nas cultivares Tupi IAC 1669-33 (1,47), Ouro Verde IAC H5010-5 (1,65), Piatã IAC 387 (1,73) e Catuaí Vermelho IAC 144 (1,75), sendo seguidos por Icatu Vermelho IAC 4045 (2,07) e Obatã IAC 1669-20 (2,27). A progênie Robusta IAC1653-7 (*C. canephora*) e as cultivares Bourbon Vermelho e Bourbon Amarelo tiveram os valores mais elevados de severidade da doença, com notas de 3,42; 3,37 e 2,92 respectivamente (Tabela 2).



**Figura 1.** Escala de notas de 1 a 6 utilizada para avaliar a severidade da cercosporiose. As notas representam diferentes valores de severidade sendo nota 1: ausência de doença; nota 2: de 1% a 15% da área foliar afetada; nota 3: de 15% a 18% da área foliar afetada; nota 4: de 18% a 30% da área foliar afetada; nota 5: de 30% a 50% da área foliar afetada e nota 6: de 50% a 60% da área foliar afetada.

No segundo experimento, a cultivar Piatã IAC 387 teve a menor incidência da doença na primeira avaliação (21,1%), e foi seguida por Ouro Verde IAC H5010-5 (46,7%), Icatu Vermelho IAC 4045 (48,9%), Icatu Precoce IAC 3282 (50,0%) e Tupi IAC 1669-33 (55,5%). Nas mudas dos materiais Robusta IAC1653-7, Mundo Novo IAC 388-17-1, Híbrido de Timor IAC 1559-13, Apoatã IAC 2258, Bourbon Amarelo, Mundo Novo IAC 376-4, Bourbon Vermelho, Catuaí Amarelo IAC 62 e Catuaí Vermelho IAC 144, houve maior incidência da doença nessa avaliação com 93,3; 88,9; 83,3; 76,7; 76,7; 68,9 e 65,6

% respectivamente. A progênie Robusta IAC1653-7 teve a maior severidade do experimento (3,64), sendo seguida pelos materiais Bourbon Amarelo (2,99), Híbrido de Timor IAC 1559-13 (2,97), Bourbon Vermelho (2,91), Mundo Novo IAC 376-4 (2,86), Apoatã IAC 2258 (2,79) e Mundo Novo IAC 388-17-1 (2,63). Os cafeeiros de Piatã IAC 387, Icatu Vermelho IAC 4045, Icatu Precoce IAC 3282, Ouro Verde IAC H5010-5 e Tupi IAC 1669-33, tiveram os menores valores de severidade da doença (notas entre 1,28 e 1,88). As cultivares Catuaí Vermelho IAC 144 e Catuaí Amarelo IAC 62 tiveram valores

**Tabela 2.** Incidência e severidade da cercosporiose em plantas de *Coffea arabica*, *C. canephora* e híbridos interespecíficos avaliadas no primeiro experimento, realizado de abril a maio de 2003

Espécies e híbridos	Cultivares	Incidência <sup>(1)</sup>	Severidade <sup>(2)</sup>
<i>Coffea arabica</i>	Bourbon Amarelo	63,1 a <sup>3,4</sup>	2,92 a <sup>4</sup>
	Bourbon Vermelho	70,0 a	3,37 a
	Mundo Novo IAC 388-17-1	53,2 b	2,34 c
	Mundo Novo IAC 376-4	63,8 b	2,71 b
	Catuai Vermelho IAC 144	33,8 c	1,75 d
	Catuai Amarelo IAC 62	52,7 b	2,29 c
	Icatu Precoce IAC 3282	63,9 b	2,50 b
	Icatu Vermelho IAC 4045	43,6 c	2,07 c
	Obatã IAC 1669-20	54,7 b	2,27 c
	Ouro Verde IAC H5010-5	31,2 c	1,65 d
	Tupi IAC 1669-33	28,4 c	1,47 d
<i>C. canephora</i>	Apoatã IAC 2258	74,8 a	2,84 b
<i>C. canephora</i>	Robusta IAC1653-7	81,6 a	3,42 a
<i>C. arabica</i> x <i>C. canephora</i>	Híbrido de Timor IAC 1559-13	65,5 b	2,87 b
<i>C. arabica</i> x <i>C. dewevrei</i>	Piatã IAC 387	35,5 c	1,73 d
Coeficiente de variação (%)		41,4	34,9

<sup>(1)</sup> Incidência – porcentagem de folhas com lesões por planta.

<sup>(2)</sup> Severidade – nota média =  $n_1 \times 1 + n_2 \times 2 + n_3 \times 3 + n_4 \times 4 + n_5 \times 5 + n_6 \times 6$  / N, em que  $n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6$  = número de folhas da planta com as notas 1, 2, 3, 4, 5 e 6; e N = número total de folhas por amostra

<sup>(3)</sup> Análise com os dados transformados para  $\sqrt{x + 1}$ .

<sup>(4)</sup> Médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Incidência e severidade da cercosporiose em plantas de *Coffea arabica*, *C. canephora* e híbridos interespecíficos avaliadas no segundo experimento, realizado de julho a agosto de 2003

Espécies e híbridos	Tratamentos	Primeira avaliação (10 dias após inoculação)		Segunda avaliação (16 dias após inoculação)	
		Incidência <sup>(1)</sup>	Severidade <sup>(2)</sup>	Incidência <sup>(1)</sup>	Severidade <sup>(2)</sup>
<i>Coffea arabica</i>	Bourbon Amarelo	83,3 a <sup>3,4</sup>	2,99 b <sup>4</sup>	92,2 a <sup>3,4</sup>	4,73 a <sup>4</sup>
	Bourbon Vermelho	76,7 a	2,91 b	95,6 a	5,07 a
	Mundo Novo IAC 388-17-1	88,9 a	2,63 b	96,7 a	4,32 a
	Mundo Novo IAC 376-4	76,7 a	2,86 b	88,9 a	4,39 a
	Catuai Vermelho IAC 144	65,6 a	2,37 c	83,3 a	3,58 b
	Catuai Amarelo IAC 62	68,9 a	2,24 c	85,6 a	3,64 b
	Icatu Precoce IAC 3282	50,0 b	1,76 d	68,9 b	2,79 c
	Icatu Vermelho IAC 4045	48,9 b	1,71 d	74,4 b	3,06 c
	Obatã IAC 1669-20	66,7 a	2,29 c	93,3 a	4,23 a
	Ouro Verde IAC H5010-5	46,7 b	1,77 d	76,7 b	3,01 c
	Tupi IAC 1669-33	55,6 b	1,88 d	65,6 b	2,61 c
<i>C. canephora</i>	Apoatã IAC 2258	83,3 a	2,79 b	93,3 a	3,72 b
	Robusta IAC1653-7	93,3 a	3,64 a	97,8 a	4,78 a
<i>C. arabica</i> x <i>C. canephora</i>	Híbrido de Timor IAC 1559-13	85,6 a	2,97 b	96,7 a	4,69 a
<i>C. arabica</i> x <i>C. dewevrei</i>	Piatã IAC 387	21,1 c	1,28 d	48,9 c	2,02 c
Coeficiente de variação (%)		43,2	36,8	27,9	32,1

<sup>(1)</sup> Incidência – porcentagem de folhas com lesões por planta.

<sup>(2)</sup> Severidade – Nota média =  $n_1 \times 1 + n_2 \times 2 + n_3 \times 3 + n_4 \times 4 + n_5 \times 5 + n_6 \times 6$  / N', em que  $n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6$  = número de folhas da planta com as notas 1, 2, 3, 4, 5 e 6; e N' = número total de folhas por amostra.

<sup>(3)</sup> Análise com os dados transformados para  $\sqrt{x + 1}$ .

<sup>(4)</sup> Médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

intermediários de severidade, com notas de 2,24 e 2,37 respectivamente, embora estivessem entre as cultivares com as mais elevadas incidências da doença (65,6% e 68,9%) (Tabela 3). Na segunda avaliação, a progênie Robusta IAC1653-7, as cultivares Mundo Novo IAC 388-17-1, Mundo Novo IAC 376-4, Bourbon Amarelo, Bourbon Vermelho, Obatã IAC 1669-20 e o Híbrido de Timor IAC 1559-13 mantiveram os mais elevados valores de incidência e severidade da cercosporiose, que variaram entre 97,8 e 83,3% de incidência e entre 5,07 e 4,32 de severidade. Nas cultivares Apoatã IAC 2258, Catuaí Amarelo IAC 62 e Catuaí Vermelho IAC 144, notou-se elevada incidência (93,3; 85,6 e 83,3 respectivamente), porém com níveis de severidade intermediários (3,72; 3,64 e 3,58 respectivamente). O café Piatã IAC 387 manteve a menor incidência da doença neste experimento (48,9%) e este híbrido, acrescido das cultivares Tupi IAC 1669-33, Icatu precoce IAC 3282, Ouro Verde IAC H5010-5 e Icatu Vermelho IAC 4045, possuem os menores valores de severidade com notas entre 2,02 e 3,06 (Tabela 3). Nesse experimento, foram observados elevados valores de incidência e severidade da cercosporiose, provavelmente porque o potencial de inóculo foi elevado, as condições ambientais em que as plantas permaneceram foram favoráveis à doença e porque as folhas inoculadas foram apenas as mais jovens de cada muda, as quais são mais suscetíveis. Em estudo de RENFIFO-GUZMAN et al., (2006) foi verificado que as folhas mais jovens de mudas de cafeeiros possuem níveis mais elevados de severidade e menor período de incubação da cercosporiose.

As seleções de *C. canephora* avaliadas neste estudo, Robusta IAC 1653-7 e Apoatã IAC 2258, foram muito suscetíveis à cercosporiose. A primeira cultivar revelou os maiores valores de incidência (81,6% e 93,3%) e severidade (3,42 e 3,64) da doença, nos dois experimentos realizados. Os representantes da espécie *C. canephora* são fontes de resistência genética para nematóides dos gêneros *Meloydogine exigua*, *M. incognita*, *M. paranaensis* e *Pratylenchus coffeae* (MEDINA FILHO et al., 1995; FAZUOLI et al., 2004) e ferrugem (FAZUOLI et al., 2004; FAZUOLI et al. 2005), contribuindo sobremaneira para os programas de melhoramento do cafeeiro (FAZUOLI et al., 2005). Assim, sugere-se o estudo de outros representantes desta espécie visando identificar possíveis fontes de resistência à cercosporiose, considerando-se sua importância para o melhoramento do cafeeiro e a grande variabilidade que pode proporcionar especialmente por se tratar de uma espécie alógama.

Nas cultivares Bourbon Vermelho e Bourbon Amarelo constatou-se moderada a elevada suscetibilidade à cercosporiose neste estudo (entre 83,3% e 63,1% de incidência da doença). Embora estas cultivares sejam também muito suscetíveis à ferrugem

(GUERREIRO FILHO et al., 2006), são ainda extensamente cultivadas no parque cafeeiro brasileiro, especialmente por serem consideradas como excelentes em relação à qualidade da bebida (FAZUOLI et al., 2004). Como a produção de cafés de qualidade tem crescido no Brasil, sugere-se que seja feita, sempre que possível, a avaliação da cercosporiose nos programas de melhoramento dessas cultivares.

O Híbrido de Timor IAC 1559-13 revelou-se como suscetível à cercosporiose (incidência entre 85,6% e 65,5%). Esse material, provavelmente, um híbrido natural de *C. canephora* e *C. arabica*, que possui 44 cromossomos, é autofértil (SILVAROLLA et al., 1997) e relevante fonte de resistência nos programas de melhoramento a *H. vastarix*, *M. exigua* e *Colletotrichum kahawae* (BETTENCOURT e CARVALHO, 1968). É importante assinalar que são utilizadas diferentes seleções do Híbrido de Timor nos programas de melhoramento do café no Brasil e que seu comportamento e de suas progênies com relação à cercosporiose pode ser variável. Por exemplo, ARAÚJO NETTO et al. (1978) observaram, em condições de campo, que duas introduções do Híbrido de Timor possuíam diferentes níveis de resistência à cercosporiose. O Híbrido de Timor UFV 382 foi mais suscetível à doença do que o Híbrido de Timor UFV 409, com incidência de 32,4% e 21,6%, respectivamente, e esses materiais, assim como o Híbrido de Timor do presente estudo, foram mais suscetíveis que as cultivares Catuaí Vermelho, Catuaí Amarelo e uma seleção de Icatu, que tiveram 13,6; 14,9 e 18,5% de incidência respectivamente. FERNANDES et al. (1990) verificaram diferentes níveis de resistência à cercosporiose em progênies de Catimor oriundas de cruzamentos entre Caturra Vermelho ou Amarelo e Híbrido de Timor. Algumas progênies possuíam nível de resistência semelhante ao da cultivar Catuaí Vermelho IAC 144. Como essas progênies exibem grande variabilidade e a cercosporiose é importante para a cultura do cafeeiro, sugere-se que, sempre que possível, a reação a esta doença seja observada nas progênies derivadas do Híbrido de Timor.

Entre as cultivares mais presentes no parque cafeeiro brasileiro, Mundo Novo IAC 388-17-1 e Mundo Novo IAC 376-4 revelaram-se como suscetíveis à cercosporiose (entre 53,2% e 88,9% de incidência), e as cultivares Catuaí Vermelho IAC 144 e Catuaí Amarelo IAC 62, como moderadamente suscetíveis à cercosporiose (entre 33,8% e 68,9% de incidência). As duas últimas tiveram menores valores de severidade (entre 1,75 e 2,37) do que as cultivares do grupo Mundo Novo (entre 2,34 e 2,86). Essa reação à doença era esperada, pois em estudo anterior realizado por ARAÚJO NETTO et al. (1976), as cultivares Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo foram as menos afetadas pela cercosporiose, com incidências de 13,6% e 15% respectivamente. Em experimento

realizado com mudas de cafeeiro, FERNANDES et al., (1990) verificaram na cultivar Catuaí IAC 144 o menor índice de severidade da cercosporiose.

As cultivares Icatu Precoce IAC 3282 e Icatu Vermelho IAC 4045 foram moderadamente suscetíveis à cercosporiose (entre 50,0% e 48,9% de incidência). No primeiro experimento, a cultivar Icatu Vermelho IAC 4045 teve menor incidência (43,6%) e severidade (2,07) do que a cultivar Icatu Precoce IAC 3282 (63,9% de incidência e 2,5 de severidade). Em estudo anterior, ARAÚJO NETTO et al. (1976) observaram diferente comportamento em relação à cercosporiose entre outras cultivares do grupo Icatu, desde alta suscetibilidade (38,2% de incidência) a resistência moderada (15,6% de incidência). As cultivares Icatu Precoce IAC 3282 e Icatu Vermelho IAC 4045 foram menos afetadas pela cercosporiose que as cultivares do grupo Catuaí e Mundo Novo, no segundo experimento. O mesmo ocorreu no estudo de Pozza et al. (2004), no qual a cultivar Icatu foi mais resistente à cercosporiose que as cultivares Mundo Novo e Catuaí. Como inserir as cultivares do grupo Icatu são originárias de cruzamentos entre *C. canephora* e *C. arabica*, a variabilidade na sua reação a doenças pode ocorrer e poderia ser explorada em estudos futuros, especialmente considerando que estas cultivares são consideradas moderadamente resistentes à ferrugem (FAZUOLI, 2004).

A cultivar Tupi IAC 1669-33 comportou-se como moderadamente resistente à cercosporiose (28,4% a 55,5% de incidência) e a cultivar Obatã IAC 1669-20 como moderadamente suscetível (54,7% a 66,7% de incidência). Essas cultivares foram originadas a partir de cruzamentos entre *C. arabica* e o Híbrido de Timor CIFC832/2 sendo resistentes à ferrugem (FAZUOLI, 2004). Diferenças nos níveis de suscetibilidade à cercosporiose nas progênies originadas desse híbrido são esperadas, especialmente porque se trata de material com elevada variabilidade natural. Também ressalta-se que o Híbrido de Timor CIFC 832/2 utilizado nos cruzamentos para a obtenção dessas cultivares, é diferente do Híbrido de Timor CIFC 1559-13, que no presente estudo foi muito suscetível à doença. FERNANDES et al. (1990) já havia verificado diferentes reações à cercosporiose em progênies de cruzamentos entre Híbrido de Timor e a cultivar Caturra.

Neste estudo, a cultivar Tupi IAC 1669-33 teve, relativamente, baixos níveis de incidência e severidade da cercosporiose (28,4% a 55,5% de incidência). Por esta razão, essa cultivar pode ser promissora para lavouras ou regiões muito propícias à cercosporiose e para cultivos orgânicos de cafeeiro, nos quais a ferrugem e a cercosporiose podem ser fatores limitantes.

A cultivar Ouro Verde H5010-5, um cruzamento de Catuaí Amarelo e Mundo Novo IAC 515 (FAZUOLI,

2004), embora seja suscetível à ferrugem, esteve entre as cultivares com menor incidência e severidade da cercosporiose (31,2% a 46,7% de incidência; 1,65 a 1,77 de severidade). É interessante, em estudos futuros, que esta cultivar, assim como Tupi IAC 1669-33, sejam avaliadas em condições de campo para verificar se mantêm a tendência de alguma resistência à cercosporiose.

O café Piatã IAC 387, um híbrido natural de *C. dewevrei* e *C. arabica*, teve a menor incidência e severidade da cercosporiose nos experimentos realizados (35,5% a 21,1% de incidência; 1,73 e 1,28 de severidade). Este material, utilizado como fonte de resistência a *M. exigua* (FAZUOLI, 1999), após avaliação em condições de campo, também poderá ser empregado como fonte de resistência à cercosporiose em programas de melhoramento do cafeeiro ou ainda como padrão de resistência à doença em estudos futuros.

Os resultados deste estudo precisam ser interpretados com cuidado, pois se trata de experimentos realizados com mudas e o comportamento das cultivares pode variar quando cultivadas no campo ou mesmo de região para região. Entretanto, dificilmente se conseguiriam lavouras com todos estes materiais com a mesma idade e, em condições de campo, outros fatores como a nutrição dos cafeeiros poderiam interferir nos resultados. Neste estudo, tomou-se o cuidado em produzir as mudas simultaneamente e em substratos homogêneos, sendo mantidas em casa de vegetação sem a aplicação de fungicidas e/ou inseticidas que pudessem interferir nos resultados, até durante a realização dos experimentos. Por estas razões, pode-se considerar que este trabalho representa uma primeira avaliação com relação à resistência à cercosporiose de cultivares de cafeeiro extensamente cultivadas no Brasil, além de espécies de *Coffea* relevantes para os programas de melhoramento do IAC. Adicionalmente, o desenvolvimento dos materiais foi semelhante nos dois experimentos realizados, o que aumenta a possibilidade de que os resultados deste estudo sejam reproduzidos em condições de campo.

#### 4. CONCLUSÕES

1. O café Piatã IAC 387 e as cultivares Ouro Verde e Tupi IAC 1669-33 são parcialmente resistentes à cercosporiose.

2. As progênies de *C. canephora*, Robusta IAC 1653-7 e Apoatã IAC 2258, seguidas pelo Híbrido de Timor IAC 1559-13 e pelas cultivares de *C. arabica*, Bourbon Amarelo e Bourbon Vermelho são bastante suscetíveis à cercosporiose.

3. As cultivares Catuaí Vermelho IAC 144 e Catuaí Amarelo IAC 62 possuem maiores níveis de resistência

à cercosporiose do que as cultivares Mundo Novo IAC 388-17-1 e Mundo Novo IAC 376-4.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.T.E.; GUERREIRO FILHO, O.; MALUF, M.P.; GALLO, P.B.; FAZUOLI, L.C. Caracterização de cultivares de *Coffea arabica* mediante a utilização de descritores mínimos. **Bragantia**, v.63, p.179-192, 2004.
- ARAÚJO NETTO, K.; MIGUEL, A.E.; FERREIRA, A.J. Comportamento de progênies de Catimor, Icatu, Catuaí e Mundo Novo e outras em relação à cercosporiose. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 6., 1978. Ribeirão Preto. **Resumos...** Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1978. p.278-279.
- BETTENCOURT, A.J.; CARVALHO, A. Melhoramento visando a resistência do cafeeiro à ferrugem. **Bragantia**, v.27, p.35-68, 1968.
- CARVALHO, V.L.; CUNHA R.L.; CHALFOUN S.M. Manejo ecológico das principais doenças do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, v. 23, p.101-114, 2002.
- DHINGRA, O.D.; SINCLAIR J.B. **Basic plant pathology methods**. Second edition. CRC Lewis Publishers: Boca Raton, 1995. 434p.
- FAZUOLI, L.C. Cultivares de café IAC. **O Agrônomo**, v.51, p.5-7, 1999.
- FAZUOLI, L.C. Melhoramento genético do cafeeiro. In: **RIFIB – Reunião Anual do Instituto Biológico**, v.10, p.1-15, 2004.
- FAZUOLI, L.C.; MEDINA FILHO, H.P.; GUERREIRO FILHO, O.; GONÇALVES, W.; SILVAROLLA, M.B. **Cultivares de Café**. Disponível em: [http://www.iac.sp.gov.br/centros/centro\\_cafe/Caf%C3%A9.htm](http://www.iac.sp.gov.br/centros/centro_cafe/Caf%C3%A9.htm)> Acesso em: 2/5/2008.
- FAZUOLI, L.C.; OLIVEIRA, A.C.B.; BRAGHINI, M.T.; SILVAROLLA, M.B. Identification and use of sources of durable resistance to coffee leaf rust at the IAC. In: ZAMBOLIM, L.; ZAMBOLIM, E.M.; VÁRZEA, V.M. **Durable resistance to coffee leaf rust**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, 2005. p.137-185.
- FERNANDES, A.T.F.; VALE, F.X.R.; PELOSO, M.C.; ZAMBOLIM, L.; MAFFIA, L.A.; PEREIRA, A.A.; CHAVES, G.M.; CRUZ FILHO, J. Resistência de progênies de Catimor a diferentes isolados de *Cercospora coffeicola* Berk. & Look. **Fitopatologia Brasileira**, v. 15, p.45-49, 1990.
- GUERREIRO FILHO, O.; FAZUOLI, L.C.; AGUIAR, A.T.E. **Cultivares de Coffea arabica selecionadas pelo IAC**: características botânicas, tecnológicas, agronômicas e descritores mínimos. [http://www.infobibos.com/artigos/2006\\_2/cultivares\\_cafe/index.htm](http://www.infobibos.com/artigos/2006_2/cultivares_cafe/index.htm)> Acesso em: 2/5/2008.
- MEDINA FILHO, H.P.; CARVALHO, A.; BALLVE, R.M.L.; BORDIGNON, R.; SILVAROLLA, M.B.; LIMA, M.M.A.; FAZUOLI, L.C. Evidência isoenzimática sobre a origem interespecífica do café Piatã. **Bragantia**, v.54, p.263-273, 1995.
- MORAES, S.A. **Quantificação de doenças de plantas**. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: [http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_1/doencas/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/doencas/index.htm)> Acesso em: 12/12/2008.
- POZZA, A.A.A.; AVES, E.; POZZA, E.A.; CARVALHO, J.G.; MONTANARI, M.; GUIMARÃES, P.T.G.; SANTOS, D.M. Efeito do silício no controle da cercosporiose em três variedades de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, p.185-188, 2004.
- RENGIFO-GUZMAN, H.G.; LEGUIZAMÓN-CAYEDO, J.E.; RIAÑO-HERRERA, N.M. Incidência e severidad de La mancha de hierro em plântulas de *Coffea arabica* em diferentes condiciones de nutrición. **Cenicafe**, v.57, p.232-242, 2006.
- SILVAROLLA, M.B.; GUERREIRO FILHO, O.; LIMA, M.A.L.; FAZUOLI, L.C. Avaliação de progênies derivadas do híbrido timor com resistência ao agente da ferrugem. **Bragantia**, v.56, p.47-58, 1997.
- THOMAZIELLO, R.A., FAZUOLI, L.C., PEZZOPANE, J.R., FAHL, J.I., CARELLI, M.L.C. **Café arabica**: cultura e técnicas de produção. Campinas: 2000. Instituto Agrônomo, 82 p. (Boletim Técnico n.º 187)
- ZAMBOLIM L.; VALE F.X.R.; ZAMBOLIM E.M. Doenças do cafeeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E. (Ed.). **Manual de Fitopatologia**. vol. 2: Doenças das plantas cultivadas. 4.ed. São Paulo: Ceres. 2005. p.165-180.