

RESISTÊNCIA GENÉTICA E COMPONENTES DE RESISTÊNCIA DE LINHAGENS DE CATIMOR EM GERAÇÕES F6 E F7 À RAÇAS DE *Hemileia vastatrix* BERK. ET BR.

ZAMBOLIM, Laércio (DFP/UFV) e-mail:zambolim@mail.ufv.br; PEREIRA, Antônio Alves (EPAMIG); SAKIYAMA, Ney Sussumu (DFT/UFV); BARROS, Ubiratan Vasconcellos (FERTILIZANTES HERINGER)

RESUMO: Este trabalho faz parte do programa de melhoramento do cafeeiro visando resistência a ferrugem iniciado no Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa desde 1970, e teve por objetivo caracterizar as progênies de cafeeiros resistentes à quatro raças fisiológicas (I, II, III e XIII) de *Hemileia vastatrix* Berk. et Br., quantificar os principais componentes de resistência horizontal em germoplasma derivado do Híbrido de Timor e comparar a produtividade das linhagens resistentes com variedades comerciais tais como o Catuaí vermelho. O experimento foi instalado no campo em 1995 no município de Manhuaçu, Minas Gerais a 750 m de altitude. Os tratamentos foram 23 progênies de linhagens de Catimor e duas linhagens de Catuaí vermelho LCH 2077-2-5-15 distribuídas num delineamento em latice com seis repetições. Cada parcela foi constituída por quatro covas com uma planta por cova espaçadas por 0,9 m dentro da fileira e 1,8 m entre fileiras, correspondendo a 6.170 plantas por ha. A avaliação constou de medição da produtividade em quatro anos, resistência à ferrugem em condições de campo e da avaliação dos componentes de resistência em discos de folhas (período de incubação-PI, esporulação-E, severidade da ferrugem-SEV de acordo com a escala de TAMAYO, 1988). A produção acumulada nos quatro anos mostrou que a cultivar Catuaí vermelho (com controle da ferrugem) produziu 213,5 Sc. ben./ha, enquanto que a linhagem UFV 5525 a de melhor performance produziu 202,5 Sc. ben./ha, portanto, cerca de 5 % a menos do que a cultivar Catuaí. A média de produtividade de todas as linhagens durante os quatro anos foi de 159,9 Sc. ben./ha. Quatro linhagens foram suscetíveis à raça I, quatro à raça II, cinco à raça III e nove linhagens à raça XIII. Dez linhagens foram imunes às quatro raças avaliadas. Todas as linhagens avaliadas apresentaram maior ou menor grau de resistência horizontal à ferrugem e nenhuma delas igualaram-se à testemunha (Catuaí vermelho). O PI de *H. vastatrix* no Catuaí foi de 18 dias, enquanto que nas cultivares com resistência horizontal variou de 24 a 27 dias. Portanto, este trabalho mostrou que nas linhagens de Catimor nas gerações F6 e F7 há progênies imunes à ferrugem com produtividade comparável ao Catuaí e progênies com resistência horizontal à ferrugem.

ABSTRACT: This present work is a part of the breeding program to coffee leaf rust initiated at the Federal University of Viçosa in 1970. The objectives were: 1-to test the resistance of the resistant Catimor lines to four races of *Hemileia vastatrix* (I,II, III e XIII); 2-to quantify the main components of horizontal resistance, and 3- to compare yield of the resistant lines with Catuaí vermelho. The experiment was instaled in 1995 in Manhuaçu, Minas Gerais at 750 m of altitude. The test consisted of 23 resistant lines of Catimor and two lines of Catuaí vermelho LCH 2077-2-5-15 distributed in a latice design with six replications. Each replication had four plants spaced at 1,8 m x 0,9 m. The experiment was evaluated taking the yield of the progenies, the resistance of the lines and the components of horizontal resistance on leaf discs. The accumulated yield in four years of Catuaí vermelho sprayed with copper oxychloride were 213,5 ben. bags/ha, whereas the line UFV 5525 yielded 202,5 ben. bags/ha, 5 % less than Catuaí vermelho. Yield average of all the lines from 1995 to 2000 were 159,9 ben. bags/ha. Four lines were suscetible to race I, four to race II, five to race III and nine to race XIII. Ten lines were immune to the four races tested. All the resistant lines tested had high or low levels of horizontal resistance to coffee leaf rust, and none of them was compared to Catuaí vermelho as far as suscetibility is concerned. The incubation period of *H. vastatrix* in Catuaí was 18 days, and the incubation period of the cultivars with horizontal resistance varied from 24 to 27 days. In conclusion this work showed that almost 50 % of the lines tested had vertical resistance to coffee leaf rust with yield compared to Catuaí vermelho and lines with horizontal resistance to the pathogen.

Fonte Financiadora: CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ; FINEP; FAPEMIG

INTRODUÇÃO

A utilização de variedades resistentes à ferrugem constitui-se a alternativa mais adequada e eficiente para diminuir os prejuízos dessa enfermidade. Porém, são poucos os cultivares resistentes disponíveis para os produtores, para serem plantados em escala comercial. Desde há muito, procura-se criar cultivares resistentes ao patógeno, objetivando com esta medida dispensar total ou parcialmente o controle químico e substituir de maneira vantajosa os cultivares tradicionais de *Coffea arabica* altamente susceptíveis (BETTENCOURT, 1981). Estes esforços, que tiveram início no começo do século, quando as plantações de *C. arabica* passaram a ser devastadas na Ásia e Oceania, somente assumiram especial importância e alta prioridade nos programas de pesquisas nas duas últimas décadas (CHAVES *et alii*, 1976; CARNEIRO *et alii*, 1978; ALMEIDA, 1980; BETTENCOURT, 1981; ESQUES, 1983; TAMAYO, 1988; ABREU, 1988). O programa de melhoramento do cafeeiro visando resistência à ferrugem iniciou na década de 70 na Universidade Federal de Viçosa, e sempre teve como progenitor recorrente o Híbrido de Timor um híbrido natural originado da Ilha de Timor. Cerca de 500 introduções de materiais supostamente resistentes a ferrugem foram introduzidos de diversas regiões cafeeiras da África, América Central e Portugal (Centro de Investigações das Ferrugens do Cafeeiro). Ao longo de todos estes anos o Departamento de Fitopatologia juntamente com a EPAMIG, vem trabalhando com cruzamentos, retrocruzamentos e seleção de materiais visando a obtenção de plantas com porte baixo, produtividade, resistência a seca, doenças e pragas. dezenas de linhagens foram obtidas e hoje encontram-se em fase de testes em campo e casa-de-vegetação para se conhecer as características agrônômicas de cada material. Um dos aspectos do programa visa resistência a ferrugem, principal doença do cafeeiro, sendo responsável por cerca de 35 a 40 % de perdas na cultura nas regiões favoráveis a doença (ZAMBOLIM *et al.*, 1985). Os materiais que se colocou no campo (25 linhagens) no presente trabalho, consistiu de gerações avançadas dos cruzamentos entre o Caturra com o Híbrido de Timor. Tais materiais encontram-se em gerações F6 e alguns na geração F7. Entretanto, não se conhece a resistência destas linhagens às quatro raças de *Hemileia vastatrix* Berk. *et Br.* predominantes nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, conforme levantamento realizado pelo Departamento de Fitopatologia no ano agrícola 97-98. Como algumas das linhagens estão com produção igual a variedade padrão o Catuaí vermelho, e como em gerações anteriores já foram observadas pústulas de ferrugem com tamanho menor do que 0,1 mm de diâmetro em algumas linhagens altamente produtivas, tal trabalho se justifica, pois desta maneira ter-se-á o conhecimento do tipo de resistência e do nível da resistência.

OBJETIVOS

O presente trabalho faz parte do programa geral do melhoramento genético do cafeeiro, visando resistência a *Hemileia vastatrix* em desenvolvimento no Departamento de Fitopatologia da UFV e nas Fazendas Experimentais da EPAMIG. Seus principais objetivos são:

- Caracterizar as progênies de cafeeiros resistentes à quatro raças I, II, III e XIII de *Hemileia vastatrix*;
- Quantificar os principais componentes de resistência horizontal em germoplasma derivado do Híbrido de Timor, em relação às quatro raças fisiológicas de *H. vastatrix*;
- Comparar a produtividade das linhagens resistentes com variedades comerciais tais como o Catuaí vermelho.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do Experimento e Progênies Avaliadas

A população designada Catimor compreende os cafeeiros descendentes do cruzamento da variedade Caturra Vermelho com o Híbrido de Timor. O experimento foi plantado em fevereiro de 1995 no Centro Experimental Elói Carlos Heringer, situado no Município de Martins Soares, MG, BR 262 Km 14, sobre solo Latossolo Vermelho húmico, altitude aproximada de 750 m, em área com declividade em torno de 5 a 10%, utilizando-se curvas de nível. Utilizou-se delineamento látice com seis repetições. Cada parcela constituiu-se de quatro covas com uma planta em cada, espaçadas 0,9 m dentro da fileira e 1,8 m entre fileiras, correspondendo a 6.170 pl/ha. Os tratamentos foram duas testemunhas da cultivar Catuaí Vermelho LCH 2077-2-5-15 e 23 progênies de Catimor, a saber: progênies em F6: UFV 4221, UFV 5450, UFV 5451, UFV 5492, UFV 5510, UFV 5512, UFV 5525, UFV 5527, UFV 5530, UFV 5550, UFV 6831, UFV 6861, UFV 6863, UFV 6864, UFV 6866, UFV 6867, UFV 6870 e UFV 6903 e progênies em F7: UFV 5464, UFV 5475, UFV 5478, UFV 5479 e UFV 5480. A bordadura foi formada por uma fileira de cafeeiros das mesmas variedades, distribuídas aleatoriamente nas laterais da área útil. Entre os blocos não foi deixado espaço e não foi plantada bordadura. Os tratos culturais realizados foram feitos conforme recomendações vigentes para o plantio adensado na região da Zona da Mata de Minas Gerais (MALAVOLTA e MOREIRA,

1997) com uso de calagem adução com NPK + micronutrientes e controle de pragas e doenças. Não se utilizou fungicida para controle químico da ferrugem. Registraram-se as produções de 1997 a 2000, que correspondem às quatro primeiras colheitas. A produção bruta foi medida em litros de café cereja e transformada em produção beneficiada, utilizando o rendimento de secagem e de beneficiamento obtido para cada tratamento. A produção das quatro plantas da parcela foi corrigida para produtividade (sacos 60 kg/ha) utilizando a densidade de plantio do experimento (6.170 pl/ha).

Método de Avaliação de Ferrugem

A avaliação a nível de campo foi feita tomando-se: Produtividade das plantas; Resistência à ferrugem (escala de TAMAYO (1988)). A escala consiste de notas de 1 a 6, sendo a nota 1, 2 e 3 lesões sem esporos e notas de 4 a 6 lesões com esporos.

Técnica de Inoculação

Foram inoculados discos de folhas de cafeeiros provenientes de ensaios de campo de linhagens de Catimor, uma de Catuaí Vermelho. As inoculações foram realizadas pelo método de D' OLIVEIRA (1954-1957) modificado, no qual consiste na distribuição dos uredosporos (1 mg por folha) através de um pincel de "pelo de camelo" sobre a face dorsal ou inferior, dos discos de folhas a serem inoculadas. Após a aplicação dos uredosporos a seco na superfície, os discos inoculados foram levemente atomizadas com água destilada e a seguir foram levados para câmara de incubação no escuro, ($20 \pm 2^\circ\text{C}$; aproximadamente 100% U.R.) onde permaneceram por 48 a 72 horas. Após este período os discos contidos em gerbox (câmara úmida) foram transferidos para condições controladas de temperatura $22 \pm 1^\circ\text{C}$, sob o regime de 18 horas de luz e 6 horas de escuro, onde permaneceram todo o período de avaliação com uma duração prevista de 60 - 70 dias. Para a padronização da quantidade de uredosporos aplicados em cada disco de folha foi utilizado um estilete com um minúsculo recipiente em sua extremidade com capacidade para conter uma quantidade conhecida de uredosporos, a qual seria de aproximadamente 1mg, sendo seu conteúdo em uredosporos utilizado para inocular um único disco de folha. Inoculações pelo "método do pincel" foram utilizadas no estudo de resistência horizontal do cafeeiro por FONSECA (1979) e ALMEIDA (1980). Todos os uredosporos das quatro raças empregados nos estudos de resistência horizontal, foram testados previamente quanto a germinação em ágar-água a 2%. Só foram empregados esporos com porcentagem de germinação superior a 30%.

Raças de Hemileia vastatrix utilizada

Foram utilizadas às raças I, II, III e XIII, as quais foram constatadas no Estado de Minas Gerais nos anos de 1996/98. As raças a serem utilizadas pertencem ao banco de raças de *H. vastatrix* do Departamento de Fitopatologia da UFV, sendo mantida em plantas do cultivar Catuaí vermelho, UFV 2144, nos clones diferenciadores e em nitrogênio líquido (ZAMBOLIM & CHAVES, 1974).

Delineamento Experimental

O experimento foi montado em blocos casualizados constando de 25 tratamentos (23 linhagens de Catimor e 2 testemunhas Catuaí vermelho) e 4 repetições (gerbox com 20 discos de folhas), sendo os discos de folhas coletados nas plantas a nível de campo. O experimento foi repetido duas vezes para se ter certeza do grau de doença da progênie.

Componentes de Resistência Avaliados

- PERÍODO DE INCUBAÇÃO (PIC)

Foi expresso pelo tempo médio, em dias, decorrido entre a inoculação e o aparecimento dos primeiros sintomas e sinais (esporos) visíveis da doença nos discos de folha inoculados (PARLEVLIET, 1979), avaliado com auxílio de uma lupa das folhas inoculadas, a partir do 10º dia de inoculação, diariamente, até a constatação dos primeiros sintomas, sendo considerado o número médio dos 20 discos inoculados por repetição.

- ESPORULAÇÃO (ESP)

Foram consideradas o número de urédias esporuladas e o número de urédias não esporuladas por disco de folhas;

a) SEVERIDADE (INTENSIDADE DE FERRUGEM POR FOLHA) (SEV)

Para avaliação da severidade será utilizada a escala de TAMAYO (1988), a qual foi baseada nas escalas de D' OLIVEIRA (1954-1957), ESKES (1983) e ABREU (1988).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da reação das linhagens de CATIMOR inoculadas com as raças I, II, III, e XIII encontram-se nas Tabelas 1 e 2. Na Tabela 1 encontra-se os resultados da reação das linhagens às raças onde foram anotadas lesões esporuladas e lesões não esporuladas. Quatro linhagens (UFV 6903, UFV 4221, UFV 5527 e UFV 5492) foram suscetíveis a raça I; quatro linhagens (UFV 5530, UFV 5510, UFV UFV 5450 e UFV 5480) foram suscetíveis à raça II; cinco linhagens (UFV 5530, UFV 5510, UFV 6863, UFV 5450 e UFV 5480) foram suscetíveis a raça III, e nove linhagens foram suscetíveis à raça XIII (UFV 6866, UFV 5530, UFV 6863, UFV 5510, UFV 6870, UFV 5478, UFV 5525, UFV 5450 e UFV 5480). Quanto a incidência da ferrugem dez linhagens foram imunes às quatro raças de *Hemileia vastatrix*. Destacaram-se as seguintes linhagens: UFV 5475, UFV 5550, UFV 5479, UFV 5464, UFV6831, UFV 5512, UFV 6861, UFV 6864, UFV 5451, e UFV 6867. Entretanto, a incidência da ferrugem não dá idéia da severidade da doença e nem se a linhagem apresenta resistência horizontal. Portanto, estes dados foram obtidos em outro experimento e computados na Tabela 2. Observe na Tabela 2 que a severidade da ferrugem (intensidade de esporulação das urédias) variou entre não esporuladas e com esporulação máxima (6,0) no cultivar Catuaí. Urédias com intensidade de esporulação de 1 a 3 significa reação de resistência vertical, pois não apresentou nenhuma esporulação; urédias com intensidade de esporulação de 4 a 6 significa reação de suscetibilidade, pois a intensidade de esporulação é crescente de 4 a 6. Pelos resultados apresentados na Tabela 2, observa-se que houve interação da raça com a linhagem de café analisada. As linhagens suscetíveis à raça I foram: UFV 6903, UFV 4221, UFV 5527 e UFV5492; linhagens suscetíveis a raça II foram: UFV 5530, UFV 5510, UFV 5450; linhagens suscetíveis à raça III foram: UFV 5530, UFV 6863, UFV 5510, UFV 5450 e UFV 5480; linhagens suscetíveis à raça XIII foram: UFV 6866, UFV 5530, UFV 6863, UFV 5510, UFV 6870, UFV 5478, UFV 5450, e UFV 5480. Entretanto, dez linhagens apresentaram reação típica de resistência vertical, pois o patógeno não completa o ciclo. Elas foram: UFV 5475, UFV 5550, UFV 5479, UFV 5464, UFV 6831, UFV 5525, UFV 5512, UFV 6861, UFV 6864 e UFV 5451. Tais linhagens foram resistentes (Resistência vertical) às quatro raças avaliadas, e portanto como estão em geração F6 e F7, possivelmente poderão ser lançadas como variedades, dependendo das outras características agrônômicas. Por outro lado observe que o período de incubação no cultivar suscetível Catuaí foi de 18-20 dias, ao passo que o período de incubação nas linhagens com resistência horizontal (severidade variando de 4 a 6) variou de 24 a 27. Dentre as linhagens que apresentaram resistência horizontal (intensidade de esporulação maior que 3 e menor que 5 com período de incubação maior do que 24 dias) destacaram-se: UFV 6903, UFV 4221, e UFV5527 à raça I; UFV 5530, UFV 5510 e UFV 5450 à raça II; UFV 5530, UFV 6863, UFV 6870, UFV 5450 e UFV 5480 à raça III, e UFV 6866, UFV 6863, UFV 6870, UFV 5478, UFV 5450 e UFV 5480 à raça XIII. Portanto, como se pode observar houve também para a resistência horizontal interação entre linhagens e raças. Nem todas as linhagens que apresentaram resistência horizontal (RH), comportaram-se de maneira semelhante às raças testadas. Por exemplo, a linhagem UFV 5480 apresentou RH às raças II, III e XIII, não apresentou RH à raça I. A média e desvio-padrão da produtividade de 1997 a 2000 e acumulada nos quatro anos encontram-se no Quadro 1. De 1997 para 1998, a produtividade aumentou 169%, em média, visto que em 1997, deu-se a primeira produção que normalmente é baixa. De 1998 para 1999, apresentou aumento médio de 17% sendo que a progênie UFV 5527 aumentou 48% e a UFV 5492 diminuiu 15%. De 1999 para 2000 todas as progênies aumentaram grandemente a produção; a progênie UFV 6831 foi a que produziu menos, 68,0 Sc. benef./ha, enquanto que a progênie UFV 5525 produziu 156 Sc. benef./ha. O Catuaí produziu de 1999 para 2000, 144 Sc. benef./ha. A média de todas as progênies neste período foi de 105 Sc. benef./ha. Quando se computou a produção acumulada encontrou-se os seguintes resultados: o Catuaí obteve em média 213,5 Sc. benef./ha, enquanto que a progênie UFV 5525 obteve 202,5 Sc. benef./ha. A média de todas as progênies neste período foi de 159,9 Sc. benef./ha. O coeficiente de variação (CV) foi 52% em 1997, 27% em 1998, 25% em 1999, 36 % em 2000, e 20% na produtividade acumulada. O maior coeficiente de variação na produtividade acumulada foi 47% na progênie UFV 5451 e o menor foi 7% na progênie UFV 5478. O menor CV encontrado no experimento foi 4% na progênie UFV 6861 na colheita de 1999.

Tabela 1- Reação de linhagens de Catimor à quatro raças de *Hemileia vastatrix* Berk. et Br.

Progênie UFV	Porcentagem de Ferrugem (Incidência*)							
	I		II		III		XIII	
	Esporulado* *	Não Esp.***	Esporulado	Não Esp.	Esporulado	Não Esp.	Esporulado	Não Esp.
6866	0,0	54,0	0,0	55,0	0,0	92,0	95,0	2,5
6903	5,0	95,0	0,0	12,0	0,0	5,5	0,0	2,5
5530	0,0	30,0	70,0	25,0	72,0	18,0	62,0	12,0
5475	0,0	100,0	0,0	15,0	0,0	3,5	0,0	7,5
4221	47,5	52,5	0,0	52,0	0,0	2,5	0,0	12,0
5550	0,0	100,0	0,0	45,0	0,0	9,5	0,0	25,0
6863	0,0	10,0	0,0	38,0	13,0	25,0	5,5	10,0
5510	0,0	45,0	68,0	18,0	85,0	15,0	52,0	18,0
6870	0,0	35,0	0,0	25,0	7,0	32,0	72,0	12,0
5479	0,0	25,0	0,0	35,0	0,0	15,0	0,0	5,0
5464	0,0	19,0	0,0	2,5	0,0	95,0	0,0	8,5
5478	0,0	3,0	0,0	10,0	0,0	62,0	65,0	25,0
6831	0,0	7,0	0,0	22,0	0,0	92,0	0,0	100,0
5525	0,0	8,0	0,0	82,0	0,0	33,0	55,0	27,0
5512	0,0	85,0	0,0	62,0	0,0	12,0	0,0	32,0
5450	0,0	15,0	55,0	35,0	42,0	35,0	38,0	27,0
5480	0,0	25,0	92,0	8,0	75,0	62,0	6,5	32,0
6861	0,0	75,0	0,0	15,0	0,0	22,5	0,0	8,5
6864	0,0	55,0	0,0	5,0	0,0	37,0	0,0	1,5
5451	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	47,0	0,0	52,0
5527	65,0	35,0	0,0	27,5	0,0	22,0	0,0	71,0
5492	95,0	5,0	0,0	35,5	0,0	13,0	0,0	17,0
6867	0,0	0,0	0,0	42,5	0,0	5,0	0,0	21,0
Catuaí	85,0	15,0	90,0	10,0	95,0	18,0	89,5	10,0

*Incidência: número de discos com sintomas de ferrugem

** Lesões com urédias esporuladas;

***Lesões com urédias não esporuladas.

Tabela 2- Reação de linhagens de Catimor à quatro raças (I, II, III e XIII) de *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. (Severidade e Período de Incubação)

Progênie UFV	Severidade (Sev) e Período de Incubação (PI)							
	I		II		III		XIII	
	Sev.	PI	Sev.	PI	Sev.	PI	Sev.	PI
6866	1,0	(na**)	1,0	(na)	1,0	(na)	4,0	(25)
6903	3,8	(24***)	1,0	(na)	1,0	(na)	1,5	(na)
5530	1,5	(na)	4,5	(26)	4,8	(24)	5,0	(26)
5475	1,0	(na)	1,0	(na)	1,0	(na)	1,0	(na)
4221	4,5	(25)	1,0	(na)	1,0	(na)	1,0	(na)
5550	1,0	(na)	1,0	(na)	1,0	(na)	1,0	(na)
6863	1,0	(na)	1,0	(na)	3,8	(na)	3,5	(24)
5510	1,0	(na)	4,5	(24)	5,0	(25)	5,5	(26)
6870	1,0	(na)	1,0	(na)	3,5	(24)	5,0	(24)
5479	1,0	(na)	1,5	(na)	1,7	(na)	1,4	(na)
5464	1,3	(na)	1,8	(na)	2,2	(na)	2,0	(na)
5478	1,0	(na)	1,5	(na)	1,3	(na)	4,2	(25)
6831	1,0	(na)	1,3	(na)	1,9	(na)	2,0	(na)
5525	1,0	(na)	1,2	(na)	1,5	(na)	1,0	(na)
5512	1,0	(na)	1,5	(na)	2,1	(na)	1,7	(na)
5450	1,0	(na)	4,5	(26)	4,0	(25)	4,0	(25)
5480	1,0	(na)	5,5	(27)	4,0	(26)	3,8	(24)

6861	1,0	(na)	1,2	(na)	1,5	(na)	1,3	(na)
6864	1,0	(na)	1,0	(na)	1,0	(na)	1,0	(na)
5451	1,2	(na)	1,5	(na)	1,3	(na)	1,0	(na)
5527	4,2	(25)	1,0	(na)	1,0	(na)	1,0	(na)
5492	5,5	(24)	1,0	(na)	1,0	(na)	1,0	(na)
6867	1,0	(na)	1,0	(na)	1,0	(na)	1,5	(na)
Catuai	5,8	(19)	6,0	(20)	5,6	(19)	6,0	(18)

* Severidade baseada na intensidade de esporulação das urédias nas lesões; notas 1 a 3 – lesões com urédias não esporuladas e 4 a 6 – lesões com urédias esporuladas em ordem crescente.

** na – Não se aplica

*** N^{os} entre parênteses significa o período de incubação em dias de *Hemileia vastatrix* nos tecidos do café.

Quadro 1 – Média e desvio-padrão da produtividade de café beneficiado (saco 60 kg/ha) de 1997 a 2000, acumulada em cafeeiros Catimor e Catuai, e incidência da ferrugem em condições de campo.

Progênie	Produtividade de café beneficiado (saco 60 kg/ha)								Incidência* Ferrugem (%)	
	1997	1998		1999		2000		Acumulada		
Catuai 1	14,2 ± ±	10,6	30,3 ± ±	4,6	26,0 ± ±	9,4	142,6 ± ±	34,9	213,1	89,0
UFV 5550	6,4 ± ±	2,1	28,5 ± ±	5,8	30,5 ± ±	5,5	127,6 ± ±	32,3	193,0	0,0
Catuai 2	11,9 ± ±	8,0	28,5 ± ±	8,2	24,7 ± ±	9,3	149,1 ± ±	41,1	214,2	92,0
UFV 6861	7,2 ± ±	3,8	23,5 ± ±	6,6	34,2 ± ±	1,4	118,2 ± ±	26,9	183,1	0,0
UFV 5530	10,5 ± ±	3,8	27,5 ± ±	8,1	24,2 ± ±	3,5	135,4 ± ±	54,2	197,6	28,0
UFV 5480	7,3 ± ±	6,7	22,1 ± ±	12,1	32,6 ± ±	7,2	82,2 ± ±	25,2	144,2	32,0
UFV 5492	8,3 ± ±	2,9	28,8 ± ±	11,0	24,4 ± ±	9,6	112,2 ± ±	48,8	173,3	15,0
UFV 6903	9,9 ± ±	2,5	21,6 ± ±	1,4	27,9 ± ±	3,6	80,5 ± ±	40,6	139,9	1,5
UFV 5464	8,4 ± ±	3,9	25,0 ± ±	5,5	25,0 ± ±	4,0	72,8 ± ±	29,7	131,2	0,0
UFV 6870	10,0 ± ±	1,6	22,1 ± ±	9,3	25,5 ± ±	4,2	110,5 ± ±	33,6	168,1	8,5
UFV 5527	4,8 ± ±	2,7	21,1 ± ±	6,0	31,2 ± ±	12,2	111,4 ± ±	47,5	168,5	12,5
UFV 6831	9,2 ± ±	3,9	21,5 ± ±	5,4	26,3 ± ±	4,1	68,1 ± ±	28,0	125,1	0,0
UFV 6867	12,2 ± ±	5,9	18,8 ± ±	2,5	25,1 ± ±	3,2	108,8 ± ±	38,1	164,9	0,0
UFV 6863	9,9 ± ±	5,5	20,5 ± ±	2,8	23,7 ± ±	2,9	90,4 ± ±	24,9	144,5	3,5
UFV 6864	10,7 ± ±	3,7	20,4 ± ±	4,0	22,0 ± ±	6,6	99,8 ± ±	38,6	152,9	0,0
UFV 4221	3,6 ± ±	2,0	21,3 ± ±	8,7	27,3 ± ±	6,6	86,5 ± ±	46,9	138,7	4,5
UFV 5478	10,0 ± ±	3,3	18,1 ± ±	3,1	22,4 ± ±	2,9	80,1 ± ±	14,3	130,6	3,8

Quadro 1 - Continuação.

Progenie	Produtividade de café beneficiado (saco 60 kg/ha)					Incidência* Ferrugem (%)
	1997	1998	1999	2000	Acumulada	
UFV 5512	5,7 ± ± 2,8	19,4 ± ± 5,6	23,8 ± ± 7,6	99,4 ± ± 51,3	148,3	0,0
UFV 5450	6,8 ± ± 3,0	20,0 ± ± 4,2	21,8 ± ± 4,3	115,2 ± ± 39,8	163,8	5,2
UFV 6866	7,1 ± ± 6,6	17,3 ± ± 4,2	23,7 ± ± 6,4	89,5 ± ± 18,6	137,6	12,0
UFV 5451	6,0 ± ± 4,6	19,1 ± ± 8,3	22,7 ± ± 10,6	96,8 ± ± 25,1	144,6	0,0
UFV 5475	6,8 ± ± 2,4	20,6 ± ± 5,0	19,6 ± ± 5,4	92,1 ± ± 36,9	139,1	0,0
UFV 5525	4,0 ± ± 2,3	17,3 ± ± 1,7	22,6 ± ± 8,7	156,3 ± ± 81,2	200,2	2,8
UFV 5510	7,0 ± ± 3,1	16,0 ± ± 7,8	20,6 ± ± 4,2	118,2 ± ± 47,4	161,8	52,5
UFV 5479	4,2 ± ± 3,5	16,1 ± ± 4,2	16,7 ± ± 9,0	83,1 ± ± 37,6	120,1	0,0
Média	8,1	21,8	25,0	105,0	159,9	
CV (%)	52	27	25	36	26	

* Incidência da ferrugem: porcentagem de folhas de café com urédias esporuladas.

CONCLUSÕES

- 1.. Encontrou-se que quatro linhagens foram suscetíveis a raça I (UFV 6903, UFV 4221, UFV 5527, UFV 5492); quatro linhagens suscetível a raça II (UFV 5530, UFV 5510, UFV 5450, UFV 5480); cinco linhagens (UFV 5530, UFV 6863, UFV 5510, UFV 5450, UFV 5480) foram suscetíveis a raça III, e nove linhagens foram suscetíveis a raça XIII (UFV 6866, UFV 5530, UFV 6863, UFV 5510, UFV 6870, UFV 5478, UFV 5525, UFV 5450, UFV 5480);
- 2.. Todas as linhagens de Catimor avaliadas apresentaram maior ou menor grau de resistência horizontal e nenhuma delas igualaram-se ao Catuai em suscetibilidade;
- 3.. As linhagens de Catimor imunes às quatro raças de *Hemileia vastatrix* foram: UFV 5475, UFV 5550, UFV 5479, UFV 5464, UFV 6831, UFV 5512, UFV 6861 UFV 6864, UFV 5451, UFV 6867);
- 4.. Linhagens que apresentaram resistência horizontal à raça I foram: UFV 6903, UFV 4221, UFV 5527; linhagens com resistência horizontal à raça II foram: UFV 5530, UFV 5510, UFV 5450; linhagens com resistência horizontal à raça III foram: UFV 5530, UFV 6863, UFV 6870, UFV 5450, UFV 5480; linhagens com resistência à raça XIII foram: UFV 6866, UFV 6863, UFV 5478, UFV 5450, UFV 5480;
- 5.. O período de incubação no cultivar Catuaí foi de 18 a 20 dias, enquanto que nas linhagens de Catimor resistentes variou de 24 dias (UFV 6903 à raça I,) a 27 dias (UFV 5450 à raça II);
- 6.. Houve reação diferencial da raça com a linhagem de Catimor para resistência horizontal;
- 7.. A produção acumulada em quatro anos de estudos mostrou que : a cultivar Catuaí produziu 213,5 Sc. benef./ha, enquanto que a linhagem UFV 5525 a de melhor performance, produziu 202,5 Sc. benef./ha, portanto cerca de 5 % a menos do que a cultivar Catuaí. A média de todas as cultivares durante quatro anos produziu 159,9 Sc. benef./ha;

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M.S. Resistência horizontal a *Hemileia vastatrix* BERK & Br em cafeeiros descendentes do híbrido de Timor. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1988. 68p. (Tese D.S.).
- ALMEIDA, L.C. Resistência vertical e horizontal à *Hemileia vastatrix* Berk et Br em gerações F4 e F5 de progênies de cafeeiros "Catimor". Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1980, 40p. (Tese M.S.).
- BETTENCOURT, A.J. Melhoramento genético do cafeeiro. Transferência de fatores de resistência à *Hemileia vastatrix* Berk et Br. para as principais cultivares de *Coffea arabica* L. Lisboa, Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, 1981. 93p (Tese D.S.).
- CARNEIRO, M.F.N.; BETTENCOURT, A.J. & FERNANDES, D.T. Estudo da adaptação às condições da estação regional do Uige, Angola, de seleções de *coffea arabica* L. e de híbridos tetraplóides de *C. arabica*

- x *Coffea* spp. portadores de diferentes fatores de resistência à ferrugem, *Hemileia vastatrix* Berk et Br. Garcia de Orta, 5(1-2): 25-30, 1978.
- CARVALHO, A., SCARANARI, H. J., ANTUNES FILHO, H., MÔNACO, L. C. Melhoramento do cafeeiro. 22 – Resultados obtidos no ensaio de seleções regionais de Campinas. **Bragantia**, v. 20, n.30, p.711-740, 1961.
- CHAVES, G.M.; ZAMBOLIM, L.; CRUZ FILHO, J. & BEGAZZO, J.C. Melhoramento do cafeeiro visando a obtenção de variedades resistentes à *Hemileia vastatrix* Berk et Br. In: RELATÓRIO ANUAL 74/75. EPAMIG; ESAL; UFV. Empresa de Pesquisas Agropecuárias de Minas Gerais. 1976. p. 285-314.
- D' OLIVEIRA, B. As ferrugens do cafeeiro. Revista do Café Português, 1(4): 5-13; 2(5): 5-12; 2(6): 5-13; 2(7): 9-17; 2(8): 5-22; 4(16): 5-15, 1954-57.
- ESKES, A.B.; HOOGSTRATEN, J.G.J.; THOMA-BRAGHINI, M. & CARVALHO, A. Genetic studies on incomplete resistance to coffee leaf rust (*Hemileia vastatrix*). In: SIMP_SIO SOBRE FERRUGENS DO CAFEEIRO. Oeiras, CIFC 17-20. Out. 1983. p. 441-4.
- FAZUOLI, L. C. Genética e melhoramento do cafeeiro. In: RENA, A. B., MALAVOLTA, E., ROCHA, M., YAMADA, T. (Eds.). **Cultura do cafeeiro – Fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS. 1986. p. 87-113.
- FAZUOLI, L. C., MEDINA FILHO, H. P., GERREIRO FILHO, O., LIMA, M. M. A., SILVAROLLA, M. B. Cultivares e linhagens de café lançadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 22.1996, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: Ministério da Agricultura / PROCAFÉ, 1996. p. 147-149.
- FONSECA, S.E.A. Resistência não específica em cultivares de Coffea arabica L. e progênies de "Catimor" a raças de Hemileia vastatrix Berk et Br. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1979. 42p. (Tese M.S.).
- MALAVOLTA, E., MOREIRA, A. Nutrição e adubação do cafeeiro adensado. **Informações Agronômicas**, v.80, p.1-8, 1997. Encarte Técnico
- PARLEVLIET, J.E. Components of resistance that reduce the rate of epidemic development. **Annual Review of Phytopathology**, 17: 202-222, 1979.
- TAMAYO, P.J. Resistência de progênies de Catimor a oito raças de *Hemileia vastatrix* Berk. & Br. Viçosa, UFV, 1988. 64p. (Tese M.S.).
- ZAMBOLIM, L. & CHAVES, G.M. Efeito de baixas temperaturas e do binômio Temperatura-Umidade relativa sobre a viabilidade dos uredosporos de *Hemileia vastatrix*, Berk et Br. e *Uromyces phaseoli typica* Arth. Experientiae, 17: 151-184, 1974.
- ZAMBOLIM, L., VALE, F. X. R., PEREIRA, A. A., CHAVES, G. M. Manejo integrado das doenças do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.) **Encontro sobre produção de café com qualidade**, 1. Viçosa: Editora UFV. 1999. p. 134-215.
- ZAMBOLIM, L.; ACUÑA, R.S.; VALE, F.X.R.; MACABEU, A.J. & CHAVES, G.M. Influência da carga pendente sobre o desenvolvimento da ferrugem do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 12. Caxambu, 1985b. p. 123-4.
- ZAMBOLIM, L.; MARTINS, M.C. del P. & CHAVES, G.M. Café. **Informe Agropecuário**, 11(131): 64-75, 1985a.
- ZAMBOLIM, L., CHAVES, G. M., VALE, F. C. R., PEREIRA, A. A. Manejo integrado das doenças do cafeeiro em cultivo adensado. In: CARAMORI, P. H. (Ed.) SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994. Londrina. **Anais ...**, Londrina: IAPAR, 1996. p. 151-182.
- ZAMBOLIM, L., VALE, F. X. R., PEREIRA, A. A., CHAVES, G. M. Manejo integrado das doenças do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.) **Encontro sobre produção de café com qualidade**, 1. Viçosa: Editora UFV, 1999. p. 134-215.

AVISO

ESTA PUBLICAÇÃO PODE SER ADQUIRIDA NOS
SEGUINTE ENDEREÇOS:

FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES

Edifício Sede, s/nº. - Campus Universitário da UFV
Viçosa - MG
Cep: 36571-000
Tels: (31) 3891-3204 / 3899-2485
Fax : (31) 3891-3911

EMBRAPA CAFÉ

Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W3 Norte (Final)
Edifício Sede da Embrapa - sala 321
Brasília - DF
Cep: 70770-901
Tel: (61) 448-4378
Fax: (61) 448-4425