

CARACTERIZAÇÃO DE RESISTÊNCIA VERTICAL E HORIZONTAL A *Hemileia vastatrix* BERK. et Br. EM PROGÊNIES DE HÍBRIDO DE TIMOR CIFIC 2570 e CIFIC 1343-136.¹

PARESQUI, Leonardo (DFP/UFV); TEXEIRA-CABRAL, Terezinha A. (DFT/UFV); ZAMBOLIM, Laércio (DFP/UFV) zambolim@mail.ufv.br; SAKIYAMA, Ney S. (DFT/UFV) & PEREIRA, Antônio A. (EPAMIG).

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo estudar a segregação em progênies do Híbrido de Timor CIFIC 2570 (população 1) e CIFIC 1343-136 (população 2) na geração de retrocruzamento 1 (RC₁) visando a seleção de cafeeiros com resistência a *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. Foram inoculadas com a raça II do patógeno em casa-de-vegetação, 59 plantas da população 1, 175 plantas da população 2 e dez plantas da cultivar Catuaí Amarelo (testemunha). Para avaliação da resistência vertical as populações foram divididas em duas classes fenotípicas, resistente e suscetível, com base na ausência e presença de esporos respectivamente. Como critérios para avaliação da resistência horizontal foram considerados intensidade de esporulação (IE), razão de infecção (R1), razão de esporulação (R2), razão de esporulação total (R3), número de lesões por muda (NL), período latente (PL) e período de geração (PG) das populações RC₁ comparadas à cultivar Catuaí. Com base no teste qui-quadrado a reação de resistência vertical mostrou ser conferida por três genes dominantes na população 1 e um gene dominante na população 2. De acordo com os índices avaliados, a população 1 mostrou alta resistência horizontal, a população 2 resistência horizontal intermediária, quando comparadas a testemunha Catuaí (susceptível), indicando a possibilidade de melhoramento genético das progênies visando a resistência horizontal a ferrugem do cafeeiro.

ABSTRACT: CHARACTERIZATION OF VERTICAL AND HORIZONTAL RESISTANCE TO *Hemileia vastatrix* BERK. et Br. IN TIMOR HYBRID PROGENIES CIFIC 2570 e CIFIC 1343-136.¹

The objective of this work was to study the segregation of the progenies of Híbrido de Timor CIFIC 2570 (population 1) and CIFIC 1343-136 (population 2) in the generation of backcross 1 (RC₁) in order to select coffee plants resistant to *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. Fifty nine plants of the population 1, 175 plants of the population 2, and 10 plants of Catuaí amarelo (control) were inoculated with the race II of *H. vastatrix*. The evaluation of the vertical resistance (VR) of the populations were divided in two phenotypic classes resistant and susceptible, based in the absence and presence of spores, respectively. The criteria for evaluation of the horizontal resistance (HR) were considered sporulation intensity, infection rate, sporulation rate, total sporulation, number of lesions for plant, latent period and generation period of the populations RC₁ compared to Catuaí. Based in the chi-square test the reaction for VR was based on three dominant genes in the population 1 and a dominant gene in the population 2. The the population 1 showed high HR, the population 2 intermediate HR, when compared to control Catuaí (susceptible), This findings indicates the possibility of genetic breeding of the progenies for HR to coffee leaf rust.

PALAVA-CHAVE: *Hemileia vastatrix* Berk.et Br., Resistência vertical, Resistência horizontal

INTRODUÇÃO

O cultivo de variedades resistentes é o método mais eficaz e econômico para o controle da doença além de minimizar impactos no ambiente pela redução de produtos químicos utilizados. A resistência vertical ou específica, envolve geralmente, mecanismos cuja herança é governada por genes simples e dominantes, fáceis de manipular em programas de melhoramento, enquanto que a resistência horizontal ou não específica é poligênica, caracterizando-se por apresentar um mesmo nível de proteção contra todas as raças do patógeno. Para o melhoramento do cafeeiro, visando a resistência ao patógeno, seria de grande interesse manifestações de resistência horizontal em plantas de café (CHAVES 1976, VAN DER PLANK, 1963; ROBISON, 1979). A expressão da resistência é geralmente incompleta, baseada em mecanismos que dificultam parcialmente o desenvolvimento do patógeno nos tecidos do hospedeiro, o que resultaria numa lesão menor, com um menor número de esporos, num período latente e de incubação maior, num período infeccioso menor, etc (VAN DER PLANK, 1963; 1968). Neste trabalho, procurou-se detectar manifestações de resistência vertical e horizontal pelo estudo da segregação em progênies do Híbrido de

¹ Fonte Financiadora: CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ/FAPEMIG/FINEP/CNPq.

Timor CIFC 2570 (população 1) e CIFC 1343-136 (população 2) na geração de retrocruzamento 1 (RC₁) visando a seleção de cafeeiros com resistência a *Hemileia vastatrix* Berk. et Br.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização do experimento contou-se com duas populações segregantes. A primeira, com 59 mudas, derivada do cruzamento entre o Híbrido de Timor CIFC 2570 (resistente) e a cultivar Catuaí Amarelo IAC 30 (suscetível), na geração de retrocruzamento 1(RC₁), utilizando-se Catuaí Amarelo IAC 30 como progenitor recorrente. A segunda, com 175 mudas, derivada do cruzamento entre o Híbrido de Timor CIFC 1343-136 (resistente) e a cultivar Catuaí Amarelo IAC 30 (suscetível), na geração de retrocruzamento 1(RC₁), utilizando-se Catuaí Amarelo IAC 30 como progenitor recorrente. Dez mudas da cultivar Catuaí Amarelo foram utilizadas como testemunhas suscetíveis. As mudas foram inoculadas com esporos de *Hemileia vastatrix* Berk. et Br., raça II, utilizando-se um pincel para distribuição dos uredosporos na face inferior das folhas mais novas completamente desenvolvidas. Em seguida, atomizadas com água destilada e levadas para câmara de nevoeiro onde permaneceram por 48 horas a temperatura de 20°C, no escuro. Após esse período, foram transferidas para casa-de-vegetação do Departamento de Fitopatologia da UFV. As avaliações foram realizadas a cada 4 dias entre 21 a 90 dias após a inoculação. A determinação de plantas resistentes e suscetíveis em cada população e na testemunha foi obtida com base no número de mudas apresentando reação de resistência (ausência de esporo, notas 1, 2 e 3) e reação de suscetibilidade (presença de esporo, notas 4, 5, 6) de acordo com a escala de TAMAYO, 1988. Para determinação do número de genes responsáveis pela resistência vertical foi feito o teste do qui-quadrado utilizando-se o programa GENES (CRUZ, 1997). Para identificação da resistência horizontal avaliou-se nas plantas com reação de suscetibilidade: razão de infecção (R1), obtida dividindo-se o número total de plantas lesionadas (T) pelo número total de plantas inoculadas (N); razão de esporulação (R2); obtida dividindo-se o número de plantas com lesão esporulada por T; e razão de esporulação total (R3), obtida pela equação $R3 = E/N$ (R1, R2, R3 indicam a evolução da doença; ABREU, 1988); período latente de infecção, que é expresso pelo número médio de dias decorridos da inoculação até o aparecimento dos primeiros sintomas de enfermidade nas folhas (a parti da nota 2); período de geração, definido pelo número médio de dias decorridos da inoculação até que cerca de 50% das lesões formadas esporulem (nota 5, manchas cloróticas maiores que 3mm ϕ com presença nítida de uredosporos, 25-50% de esporulação); número de lesões, que é o valor médio obtido referente ao total de pústulas esporuladas, no 75^o dia após a inoculação (ALMEIDA, 1980).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variabilidade genética do material inicialmente testado para resistência vertical deve ser avaliada pelo número de plantas suscetíveis para suscetibilidade (Tabela 1). Com base no teste do qui-quadrado da população 1 (7:1) a reação de resistência vertical mostrou ser conferida por 3 genes dominantes de efeitos iguais e com segregação independente entre os locos, enquanto que a análise da população 2 (1:1) a reação de resistência vertical mostrou ser conferida por 1 gene dominante. Os dados apresentados na Figura 1 mostram que tanto a população 1 como a testemunha apresentaram valor máximo para o índice R1 enquanto que a população 2 teve seu $R1=0,98$ o que anula a possibilidade de escape na inoculação. Os valores de R2 e R3 mostram uma lenta evolução da enfermidade tanto na população 1 ($R2=0,16$ e $R3=0,16$), como na população 2 ($R2=0,44$ e $R3=0,43$), indicando a existência de fatores que condicionam uma maior ou menor resistência, diferindo da testemunha ($R2=1,00$ e $R3=1,00$) que é totalmente suscetível. Na Figura 2 pode-se comparar médias das razões de esporulação total (R3) entre as duas progênies e a testemunha ao longo do período de avaliação. A testemunha aos 40 dias após a inoculação estabilizou-se com um $R3=1,00$ devido a ausência de resistência. A população 1 apresentou um aumento em seu índice até 68 dias após a inoculação e daí estabilizou em um $R3=0,43$. A população 2 apresentou um incremento em seu índice até 84 dias após a inoculação e estabilizou em um $R3=0,16$. Isto indica a presença de fatores de resistência horizontal não só pelo baixo valor de R3 mas também pela lenta evolução da doença. O período latente médio (Figura 3) da população 1 mostrou-se aproximadamente 20% maior que a testemunha, enquanto que a população 2 superou a testemunha em 10%. Assim, o tempo mais longo para o aparecimento da doença nas progênies de Híbrido Timor é devido a existência de genes menores que condicionam resistência horizontal. Verifica-se, pela análise dos dados contidos na Figura 4 que o período de geração mais longo foi apresentado pela população 1 com 73 dias, seguida da população 2 com 53 dias e a testemunha com 44 dias. Os resultados para o período de geração indicam uma variação no nível de resistência horizontal nas progênies. O alto número de pústulas esporuladas por folha no cultivar Catuaí (NL=87), observados na Figura 5, evidencia a alta suscetibilidade dessas plantas, em decorrência da ausência dos genes menores, presentes no Híbridos de

Timor CIFC 2570 e CIFC 1343-136, que condicionam resistência horizontal. O número de pústulas esporuladas das populações 1 (NL=7) e 2 (NL=54) quando comparado à testemunha, mostrou-se reduzido. Isto tem consequência na redução na severidade da doença, sendo mais um dos componentes da resistência horizontal.

CONCLUSÕES

O estudo de 2 populações de retrocruzamento 1 para resistência, de *Coffea arabica*, à ferrugem do cafeeiro mostrou: o Híbrido de Timor CIFC 2570 é portador de 3 genes dominantes e independentes. O Híbrido de Timor CIFC 1343-136 é portador de 1 gene dominante. Quanto a resistência horizontal plantas segregantes para suscetibilidade nas populações derivadas do Híbrido de Timor (CIFC 2570 e CIFC 1343-136), quando comparadas com a cultivar Catuaí, apresentaram maior período latente, maior período de geração, menor número de pústulas esporuladas por folha e menor intensidade de ferrugem. Sendo estes, critérios individuais para avaliação da resistência horizontal, tem-se a indicação da presença de resistência nas progênes de Híbrido de Timor, principalmente na população 1, o que indica a possibilidade de melhoramento genético para resistência horizontal à ferrugem alaranjada do cafeeiro. A utilização dos parâmetros: período latente, período de geração, número de pústulas esporuladas por folha, intensidade de ferrugem por folha e evolução da doença, permitiu a constatação de diferentes níveis de resistência horizontal, além de fornecerem determinações mais práticas e rápidas nas duas progênes de Híbrido Timor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M. S. Resistencia Horizontal a *Hemileia Vastatrix* Berk.Et Br. em Cafeeiros Descendentes do Híbrido de Timor. Viçosa, UFV, 1988. 68p. (Tese D.T.).
- ALMEIDA, L. C. Resistência Vertical e Horizontal a *Hemileia Vastatrix* Berk.Et Br. em Gerações F₄ e F₅ De Progênes de Cafeeiros “Catimor”. Viçosa, UFV, 1980. 40p.(Tese M.S.).
- CHAVES, G. M. Melhoramento do Cafeeiro Visando a Obtenção de Cultivares Resistêntes a *Hemileia vastatrix* Berk.et Br. Rev. Ceres. 23, 321-332. 1976.
- CRUZ, C.D. 1997. Programa Genes: Aplicativo Computacional em Genética e Estatística. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- ROBINSON, R. A. Permanent and Impermanet Resistance to Crop Parasites. Z. Planssenzuecht, 83,.1-39, 1979.
- TAMAYO, P. J. Resistência de progênes de Catimor a oito raças de *Hemileia vastatrix* Berk.et Br. Viçosa, UFV. 64p. (Tese M.S.).
- VAN DER PLANK, J. E. Plant Diseases: Epidemics and Control. Academic Press, New York, 349p. 1963.
- VAN DER PLANK, J. E. Disease Resistance in Plants. Academic Press, New York, 206p. 1968.

TRATAMENTO	N ^o de PLANTAS RESISTENTES	N ^o de PLANTAS SUSCETÍVEIS	PROPORÇÃO ESPERADA	χ^2	PROBABILIDADE (%)
POPULAÇÃO 1	49	10	7:1	1,067	30,15
POPULAÇÃO 2	99	76	1:1	3,022	8,20
TESTEMUNHA	0	10	-	-	-

Tabela 1: Número de plantas com reações de resistência e suscetibilidade causada por *Hemileia vastatrix* após 90 dias da inoculação em duas progênes de Híbrido de Timor (RC₁) e cultivar Catuaí (testemunha).

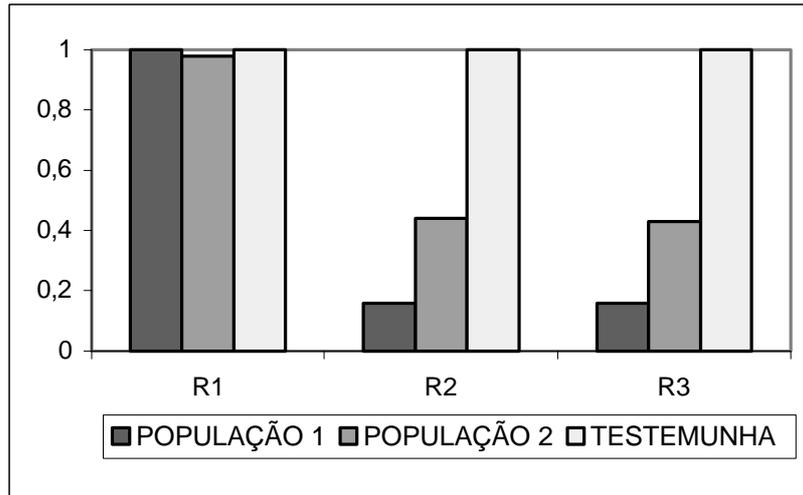


FIGURA 1: Evolução da doença segundo parâmetros: razão de infecção (R1), razão de esporulação (R2) e razão de esporulação total (R3), considerando-se as populações 1, 2 e cultivar Catuaí.

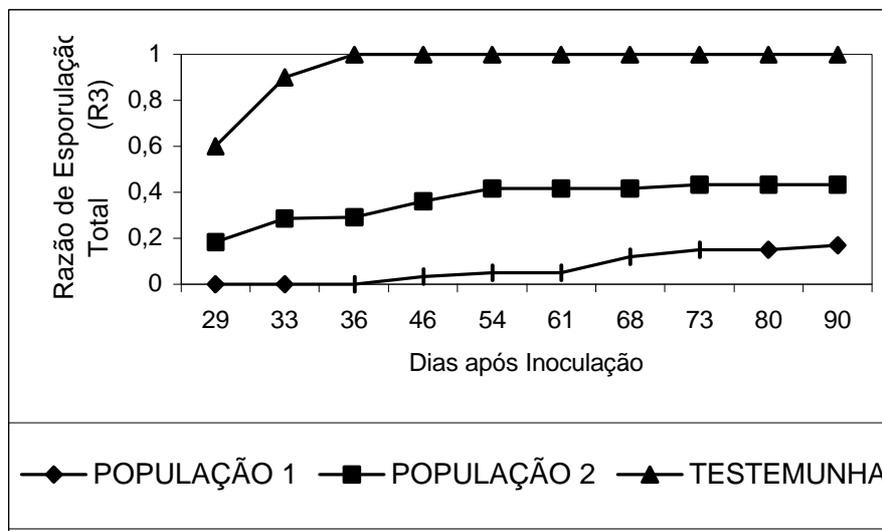


FIGURA 2: Razão de esporulação de *Hemileia vastatrix* em função do número de dias após inoculação, considerando-se as populações 1, 2 e cultivar Catuaí.

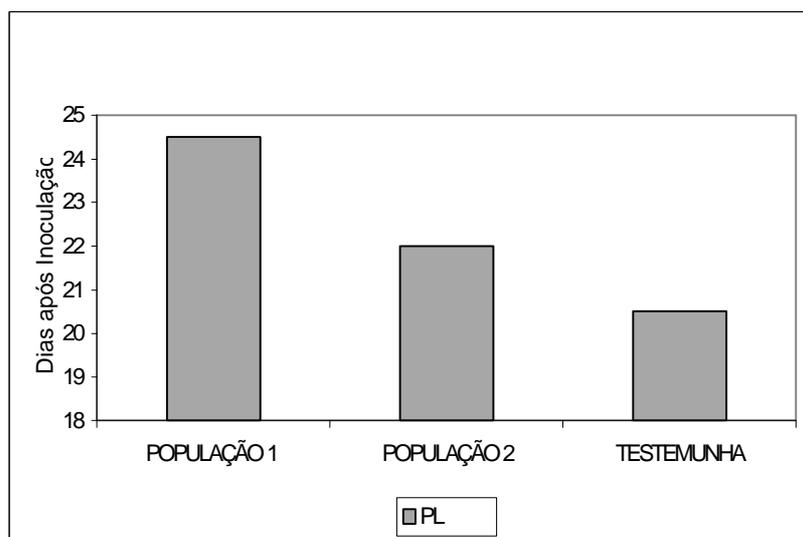


FIGURA 3: Período latente médio aos 90 dias após inoculação com *Hemileia vastatrix* em duas progênies de Timor (RC₁) e cultivar Catuaí (testemunha).

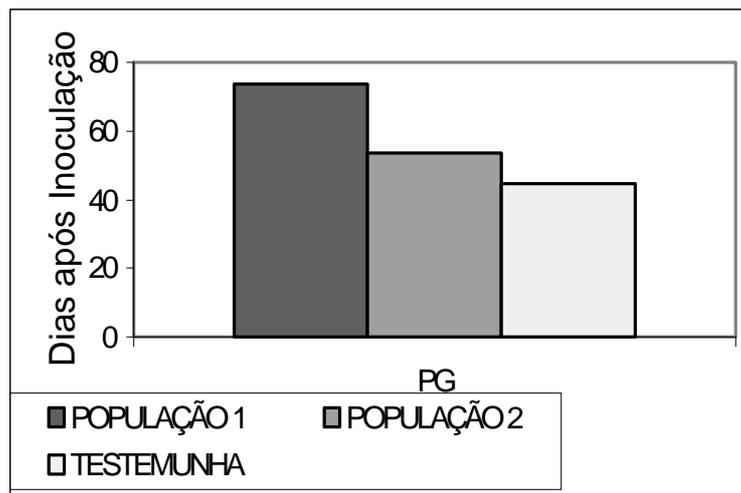


FIGURA 4: Período de geração médio aos 90 dias após inoculação com *Hemileia vastatrix* em duas progênes de Híbrido Timor (RC₁) e cultivar Catuaí (testemunha).

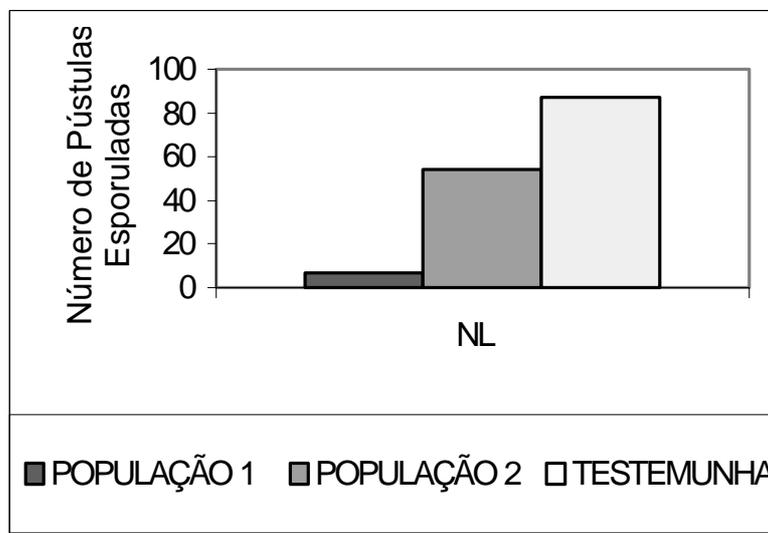


FIGURA 5: Número de lesões médio aos 75 dias após inoculação com *Hemileia vastatrix* em duas progênes de Híbrido de Timor (RC₁) e cultivar Catuaí (testemunha).

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