

## COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE CAFEIEIROS A *HEMILEIAVASTATRIX*, NO INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS

MT Braghini, LC Fazuoli, (Bolsistas do Consócio Pesquisa Café/IAC), O Guerreiro Filho (Pesquisador Científico do Centro de Café 'Alcides Carvalho'/IAC)

A ferrugem do cafeeiro é causada pelo fungo *Hemileiavastatrix* e é a doença que tem causado os mais sérios prejuízos nas lavouras de café. Está presente em todos os países produtores de café no mundo. Recentemente, a epidemia da ferrugem atingiu severamente em todos os países da América Central e também na América do Sul, ocorrendo grandes ataques da ferrugem até onde as condições ambientais não favoreciam a doença, como em regiões de altitude. No IAC, o programa de melhoramento visando resistência à ferrugem iniciou-se vinte anos antes da entrada de ferrugem no Brasil. Em 1950, foi sintetizado o Arabusta resultante do cruzamento de *Coffeacanephora DP* com *C. arabica* cv. Bourbon Vermelho. Em 1953, o IAC introduziu por meio do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos várias acessos de *C. arabica* de origem da Etiópia, do Sudão e da Índia, com os fatores genéticos de resistência  $S_H1$ ,  $S_H2$ ,  $S_H3$  e  $S_H4$ , que foram utilizados no programa de melhoramento. Este programa visou obter novas progênes de cada introdução, bem como associação dos vários genes de resistência em genótipos especiais e em cruzamentos para a transferência destes quatro fatores genéticos ( $S_H1$ ,  $S_H2$ ,  $S_H3$  e  $S_H4$ ), para as cultivares de café do Brasil. O programa utilizando os descendentes de Arabusta continuou também com sucesso. O mesmo ocorreu com a utilização do Híbrido Timor. Atualmente, o IAC possui muitos genótipos de café com resistência à ferrugem em coleções do Banco de Germoplasma (BAG) e em experimentos de campo instalados em Campinas e outros locais. Após a descoberta da primeira raça de ferrugem (raça II), em 1970, foram detectadas 17 raças no Brasil e no mundo, pelos estudos realizados pelo Centro de Investigação de Ferrugens do Cafeeiro (CIFC), foram encontradas mais de 45 raças. O objetivo deste trabalho é apresentar o comportamento desses cafeeiros após 45 anos da entrada da ferrugem no Brasil.

Anualmente, as avaliações de ferrugem são realizadas em experimentos de campo, coleções do BAG e também clones diferenciadores de ferrugem instalados no Centro Experimental de Campinas. Estes cafeeiros, principalmente os clones diferenciadores, não são empregados tratamentos fitossanitários contra a ferrugem com a finalidade de monitorar a sua evolução. As observações de ferrugem foram feitas baseando-se numa escala de notas de 0 a 4 pontos que correspondem: a nota 0 - imunidade, sem sintoma (I); 1 - resistente, somente com lesões de hipersensibilidade (R); 2 - moderada resistência, com lesões resistentes e pústulas com pouca esporulação (MR); 3 - moderada suscetibilidade, com lesões resistentes e suscetíveis (MS); 4 - suscetível, lesões com alta esporulação (S).

### Resultados e Conclusões

**Tabela 1.** Genótipos de virulência de dezessete raças fisiológicas identificadas no Brasil.

Raças fisiológicas	Genótipos de virulência	Ano de identificação
I	v2, 5	1974
II	v5	1970
III	v1, 5	1973
VII	v3, 5	1985
X	v1, 4, 5	1980
XIII	v5, ? *	1986
XIV	v2, 3, 4, 5	1997
XV	v4, 5	1972
XVI	v1, 2, 3, 4, 5	1986
XVII	v1, 2, 5	1977
XXI	v? *	1993
XXII	v5, (6)	2002
XXIII	v1, 2, 4, 5	1986
XXIV	v2, 4, 5	1980
XXV ou XXXI	v2, 5, (6), ? ou v2, 5, (6, 9)	1986
XXX	v5, (8)	1996
XXXIII	v5, (7) ou v5, (7, 9)	1979

\*- genótipos de virulência não identificados; (-) genes de virulência de derivados de Híbridos de Timor

Na tabela 1, são apresentadas as 17 raças fisiológicas presentes no Brasil que foram relatados por L. Zambolim e colaboradores em 2005. Verificam-se na tabela, que já em 1986 estavam presentes as raças com genes de virulência simples e até mesmo complexos com todos os fatores genéticos v1, v2, v3, v4 e v5 capazes de quebrar a resistência de todos os cafeeiros derivados de acessos da Etiópia, do Sudão e da Índia. Os estudos realizados no IAC contrariam os dados desses trabalhos e mostram que somente os cafeeiros com genes de resistência  $S_H1$ ,  $S_H2$  e  $S_H4$  simples ou combinados encontram-se suscetíveis (Tabelas 2). Portanto, os cafeeiros com genótipos  $S_H3$  ainda se mantêm imunes em condição de homozigose, desde a sua introdução em 1953. Na tabela, também são relacionados clones diferenciadores 33/1, H153/2, H151/1 e H147/1 portadores do fator genético  $S_H3$  sem sintomas da doença, resultados que corroboram com essas afirmações. Portanto, os cafeeiros com genótipos de resistência de arábica  $S_H1$ ,  $S_H2$  e  $S_H4$  simples ou complexos, todos se encontram suscetíveis à doença, exceto os de  $S_H3$ . Na tabela 3, são apresentados cultivar Catuaí  $S_H3$  e o seu progenitor doador de resistência BA 10 mostrando que até o momento, após 45 anos da entrada da ferrugem no Brasil, continuam imunes à doença. Enquanto que para as progênes e cultivares derivadas de *C. canephora*, atualmente, são conhecidos os genes  $S_H6$ ,  $S_H7$ ,  $S_H8$  e  $S_H9$ , que estão presentes em genótipos derivados de Híbridos de Timor (Catimores e Sarchimores) e Icatu. Até o momento, foram descritas as raças fisiológicas XXII (v5, 6), XXV ou XXXI (v2, 5, 6, ? ou v2, 5, 6, 9), XXX (v5, 8) e XXXIII (v5, 7 ou v5, 7, 9) que anulam resistência de alguns genótipos de cafeeiros (Tabela 1). Nos últimos anos, no IAC, foi observado o ataque da ferrugem na cultivar Obatã IAC 1669-20 em experimento de campo. Foi realizada a identificação desse isolado com inoculações em clones diferenciadores e concluiu-se que se tratava de uma nova raça provavelmente, com genótipo de virulência v5, 6, 8 e 9. Apenas, não foi possível verificar a presença do gene v7 por não dispor do

diferenciador H 420/10 (v5, 6, 7, 9) (Tabela 2). Em novos estudos, certamente podem identificar novas raças ainda não descritas no Brasil em materiais genéticos derivados de Híbridos de Timor e Icatu. Contudo, os genitores doadores resistentes, Robusta 37 DP, híbrido F1 Arabusta, HT 832/1, HT 832/2 e a cultivar IAC125 RN mantêm alta resistência e livres de sintomas da ferrugem e finalmente, as outras cultivares com ferrugem como as cultivares de Icatu Vermelho e Amarelo, IAC Obatã 4739, e Tupi IAC 1669-33 ainda apresentam variabilidade na resistência, de moderada resistência a moderada suscetibilidade, conforme mostra a tabela 3.

**Tabela 2.** Dados de tipos de reação à ferrugem (TR) obtidos, em 2015, de cafeeiros diferenciadores avaliados em Campinas - SP.

Clones diferenciadores - CIFIC	Genótipos de resistência	TR (0 a 4)
849/1 - Matari	S <sub>H</sub> ?	4
128/2 - Dilla&Alghe	S <sub>H</sub> 1	4
134/4 - S 12 Kaffa	S <sub>H</sub> 1, 4	3
87/1 - Geisha	S <sub>H</sub> 1, 5	4
32/1 - DK 1/6	S <sub>H</sub> 2, 5	4
33/1 - S 288-23	S <sub>H</sub> 3, 5	0
110/5 - S 4Agaro	S <sub>H</sub> 4, 5	4
1006/10 - KP 532 Pl 31	S <sub>H</sub> 1, 2, 5	4
H153/2 - 87/1 x S 288-23	S <sub>H</sub> 1, 3, 5	0
635/3 - S 12 Kaffa	S <sub>H</sub> 1, 4, 5	4
H152/3 - 32/1 DK 1/6 x 110/5 S 4Agaro	S <sub>H</sub> 2, 4, 5	3
H151/1 - 33/1 S 288 - 23 x 110/5 S 4Agaro	S <sub>H</sub> 3, 4, 5	0
H147/1 - 33/1 S 288 - 23 x 110/5 S 4Agaro	S <sub>H</sub> 2, 3, 4, 5	0
644/18 - Híbrido de Kawizari	?	1
1343/269 - H.Timor	S <sub>H</sub> 6	3
H 420/2 - MN x HW 26/14	S <sub>H</sub> 5, 8	3
H 420/10 - MN x HW 26/14	S <sub>H</sub> 5, 6, 7, 9	Não disponível no IAC
H419/20 - 1553 - 33 (MN x HW 26/13)	S <sub>H</sub> 5, 6, 9	3
832/1 - H.Timor	S <sub>H</sub> 5, 6, 7, 8, 9, + ,,,,,,	0
832/2 - H.Timor	S <sub>H</sub> 5, 6, 7, 8, 9, + ,,,,,,	0

0=I= imune; 1= R= resistente; 2= MR= moderadamente resistente; 3= MS= moderadamente suscetível; 4= S= suscetível

**Tabela 3.** Reações à ferrugem (TR) observadas, em 2015, de genitores doadores, algumas progênies e cultivares desenvolvidas no IAC.

Cafeeiros	Origem	TR= 0 a 4 pontos
<b>Robusta 37 DP</b>	<i>C. canephora</i> DP	0
Arabusta (Híbrido F1)	<i>C. canephora</i> DP x <i>C. arabica</i>	0
cv. Icatu Vermelho IAC 4045	<i>C. canephora</i> DP x <i>C. arabica</i>	3
cv. Icatu Amarelo IAC 2944	<i>C. canephora</i> DP x <i>C. arabica</i>	2
<b>HT 832/1</b>	<i>C. arabica</i> x <i>C. canephora</i>	0
H 13439-4	<i>C. arabica</i> x ( <i>C. arabica</i> x HT 832/1)	0
<b>HT 832/2</b>	<i>C. arabica</i> x <i>C. canephora</i>	0
cv. Obatã IAC 1669-20	<i>C. arabica</i> x ( <i>C. arabica</i> x HT 832/2)	3
cv. IAC Obatã 4739	<i>C. arabica</i> x ( <i>C. arabica</i> x HT 832/2)	3
cv. Tupi IAC 1669-33	<i>C. arabica</i> x HT 832/2	2
cv. IAC 125 RN	<i>C. arabica</i> x HT 832/2	0
<b>BA 10 (IAC 1110-8)</b>	<i>C. arabica</i> x <i>C. liberica</i>	0
cv. Catuaí SH3	Catuaí Vermelho x BA 10	0

0=I= imune; 1= R= resistente; 2= MR= moderadamente resistente; 3= MS= moderadamente suscetível; 4= S= suscetível