

RESISTÊNCIA DO CONILON VITÓRIA 8142 À RAÇA II DE *HEMILEIA VASTATRIX*

André W.C. Rosado¹; Laércio Zambolim²; Alexandre S. Capucho³; Romário G. Ferrão⁴; Maria Amélia G. Ferrão⁵; Aymbiré F.A. Fonseca⁴; Eunize Maciel-Zambolim²; Eveline T. Caixeta⁵

¹ Graduando em Agronomia, UFV, Viçosa-MG, deco280@yahoo.com.br

² Prof. Titular Fitopatologia, UFV, Viçosa-MG, zambolim@ufv.br, eunize@ufv.br

³ Doutorando em Fitopatologia, UFV, Viçosa-MG, alecapucho@yahoo.com.br

⁴ Pesquisador, D.Sc., INCAPER, Vitória-ES, romario@incaper.es.gov.br, aymbire@incaper.es.gov.br

⁵ Pesquisador, D.Sc., EMBRAPA, Brasília-DF, mferrao@incaper.es.gov.br, eveline.caixeta@embrapa.br

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência quantitativa de 13 genótipos de conilon que compõem a variedade clonal Conilon Vitória Incaper 8142 com a raça II de *H. vastatrix*. Três mudas de cada genótipo foram inoculadas com a raça II monopustular de *H. vastatrix* pelo método do pincel no delineamento inteiramente casualizado. Os seguintes componentes de resistência foram avaliados: 1) Período de Incubação (PI), 2) Período Latente (PL), 3) Produção de Esporos (PE), 4) Área Foliar Lesionada (AFL), 5) Produção de Esporos por Área Foliar Lesionada (PEAFL), 6) Área Foliar Esporulada (AFE), 7) Produção de Esporos por Área Foliar Esporulada (PEAFE), 8) Severidade da Doença (SEV), 9) Frequência de Infecção (FI) e 10) Número Total de Pústulas (NTP). A técnica estatística multivariada de Componentes Principais (CP) foi usada para interpretação dos dados. Com esta técnica foram definidos quatro grupos de resistência das plantas: resistentes, moderadamente resistentes, moderadamente suscetíveis e suscetíveis à raça II de *H. vastatrix*. As plantas mais resistentes a esta raça, avaliando conjuntamente os 10 componentes de resistência foram os clones 1V, 2V, 3V e 4V do Conilon Vitória.

Palavras-chave: resistência quantitativa, resistência horizontal, ferrugem do cafeeiro, componentes principais.

RESISTANCE OF CONILON VITÓRIA 8142 TO RACE II OF *HEMILEIA VASTATRIX*

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the quantitative resistance of 13 genotypes conilon comprising the clonal variety Conilon Vitória Incaper 8142 with race II of *H. vastatrix*. Three seedlings of each genotype were inoculated with race II single-uredinial of *H. vastatrix* by the method of brush in a randomized design. The following components of resistance were evaluated: 1) Incubation Period (PI), 2) Latent Period (PL), 3) Production of Spores (PE), 4) Diseased Leaf Area (AFL), 5) Production of spores per injured leaf area (PEAFL), 6) sporulating leaf area (AFE), 7) Spore production by sporulating leaf area (PEAFE), 8) Severity of Disease (SEV), 9) Frequency of Infection (FI) and 10) Total Number of Pustules (NTP). The Principal Component Analysis (PC) was used for data interpretation. With this technique were defined four groups of plant resistance: resistant, moderately resistant, moderately susceptible and susceptible to race II of *H. vastatrix*. An overall analysis with the 10 components of resistance identified clones 1V, 2V, 3V and 4V of Conilon Vitória as the most resistant to this race.

Key words: quantitative resistance, horizontal resistance, coffee rust, principal components.

INTRODUÇÃO

Dentre as espécies de *Coffea* spp. descritas (Pinto-Maglio, 2006), as espécies *Coffea arabica* e *Coffea canephora* destacam-se no mercado mundial por apresentarem maior expressão econômica. O Brasil é líder mundial na produção e exportação de café, além de ser o segundo maior consumidor, atrás apenas dos Estados Unidos. Em se tratando da espécie *C. canephora* o Brasil é o segundo maior produtor com 23% da produção mundial, perdendo apenas para o Vietnã. Esta espécie é conhecida no Espírito Santo como café conilon, por ser o grupo de *C. canephora* mais plantado no Estado (Fassio & Silva, 2007).

Inicialmente a maior utilidade do cafeeiro conilon foi relacionada à produção de café solúvel, devido a um alto teor de sólidos solúveis totais. Além disso, recentemente a qualidade de sua bebida foi comprovada (Teixeira *et al.*, 2007). Estas informações mostram uma tendência de crescimento da produção do conilon, tanto para suprir a demanda de café solúvel quanto para café de bebida.

A produção do café conilon é limitada por vários fatores, dentre eles, as doenças têm se destacado. Em todas as fases de produção, desde o plantio até a colheita, o cafeeiro conilon está sujeito a infecções por doenças, tornando indispensável o uso de produtos fitossanitários. Dentre as doenças que infectam a cultura a ferrugem causada por *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. é a mais importante, por provocar a queda das folhas nas plantas infectadas e consequência seca dos ramos. A seca progressiva dos ramos reduz a vida útil da lavoura, tornando-a antieconômica (Ventura *et al.*, 2007).

A doença é bem estudada em cafeeiro arábica e neste hospedeiro a doença é favorecida por umidade elevada, com molhamento foliar por pelo menos 24 horas e temperaturas moderadas, próximas a 24 °C (Zambolim *et al.*, 1999). Entretanto, em café conilon não existe esta informação, que pode variar, já que o conilon é plantado em regiões de clima diferentes, como baixa altitude e altas temperaturas, que são pouco aptas para o cafeeiro arábica.

Dentre as medidas de manejo disponíveis para o controle da ferrugem, a aplicação de fungicidas é a mais utilizada. Os fungicidas protetores, principalmente os cúpricos, e os sistêmicos podem ser utilizados para o controle da doença. Outra medida recomendada é a calda viçosa, que é uma mistura de nutrientes que apresenta efeito fungicida (Ventura *et al.*, 2007).

O maior uso de fungicidas para o controle da ferrugem durante o ciclo aumenta: o custo de produção, a probabilidade de intoxicação dos aplicadores, a contaminação do meio ambiente pela deriva, a lixiviação dos excessos de produtos pulverizados e o “surgimento” de isolados do patógeno resistentes aos produtos, diminuindo assim a sustentabilidade da atividade. Devido a essas implicações têm-se procurado cada vez mais práticas e estratégias de manejo da ferrugem que sejam racionais, eficientes, ambientalmente aceitáveis e economicamente viáveis.

Dentre estas alternativas, destaca-se a utilização de cultivares com maiores níveis de resistência à ferrugem. O uso de variedades resistentes é um método de controle muito utilizado, tendo as vantagens de ser mais barato e de fácil utilização (Camargo & Bergamin Filho, 1995).

As variedades de cafeeiros conilon são constituídas de um conjunto de clones que apresentam várias características comuns, como homogeneidade de produção, mas diferem no nível de resistência à ferrugem (Ferrão *et al.*, 2007). Assim, há necessidade de conhecer o nível de resistência desses genótipos que compõem as variedades clonais plantadas no Brasil para auxiliar os programas de melhoramento desse grupo de cafeeiro que vem se destacando no cenário nacional.

Assim, este trabalho objetivou avaliar a resistência dos 13 clones que compõem a variedade Conilon Vitória Incaper 8142 contra a raça II de *Hemileia vastatrix*. Para isso, foram avaliados 10 componentes de resistência. Os resultados da avaliação desses componentes de resistência foram submetidos a uma análise multivariada, de forma que os cafeeiros foram agrupados em quatro grupos de resistência: Resistente, moderadamente resistente, moderadamente suscetível e suscetível à raça II da ferrugem.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Viveiro do Café, pertencente ao Departamento de Fitopatologia na Universidade Federal de Viçosa (UFV), no período de agosto a dezembro de 2010. Os tratamentos foram compostos pelos 13 clones do Conilon Vitória Incaper 8142 e pelo Catuaí vermelho IAC 44, sendo este um padrão de comparação com a espécie *C. arabica*. Foram inoculadas duas folhas de cada muda, o que constituiu a unidade experimental. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições.

O isolado do patógeno utilizado no trabalho foi coletado em folhas de cafeeiros conilon, clone 02, com sintomas e sinais da doença na cidade de Rio Bananal - ES (latitude 19°14,308, longitude 40°14,323 e altitude de 78m). Para a obtenção do isolado monopustular de *H. vastatrix* foi realizada a transferência de uma única pústula do patógeno, separadamente e a sua multiplicação em mudas do clone 02 de *C. canephora* (suscetível padrão). Após a obtenção dos isolados monopustulares foi realizada a caracterização biológica do patógeno, onde uredosporos monopustulares foram multiplicados, como descrito abaixo, e inoculados nos diferenciadores de raças de *H. vastatrix* do CIFIC (Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro), mantidos pelo Laboratório de Biotecnologia do Cafeeiro (BioCafé)/UFV.

Após a caracterização, os isolados monopustulares de *H. vastatrix* foram multiplicados. Para isso, foram inoculadas as superfícies abaxiais de folhas do clone 02 com os uredosporos monopustulares caracterizados. Imediatamente após a inoculação, as plantas foram transferidas para uma câmara de nevoeiro a 22 °C, no escuro, e umidade relativa próxima a 100%, onde permaneceram por 48 horas. Após esse período, foram transferidas para uma câmara de crescimento com temperatura controlada de 22 °C e fotoperíodo de 12 horas, onde permaneceram até a manifestação da doença (Capucho *et al.*, 2009).

Para avaliar o nível de resistência dos genótipos foram inoculados, em cada folha, $7,5 \times 10^4$ esporos, na face abaxial. Essa quantidade de esporos foi depositada em cada folha com o auxílio de uma haste de chumbo no formato de um cachimbo. Para espalhar os esporos foi utilizado um pincel de pêlo de camelo e, em seguida, as folhas foram atomizadas com água com o auxílio de um borrifador. Após a inoculação as plantas foram cobertas com uma sacola plástica para manter a umidade elevada e transferidas para uma câmara de nevoeiro, no escuro, onde permaneceram por 48 horas a 21-23 °C. Em seguida, foram colocadas em uma bancada sob sombrite 70%, onde a temperatura variou de 15 a 34 °C. Os seguintes componentes de resistência foram avaliados: 1) período de incubação, 2) período latente, 3) produção de esporos, 4) área foliar lesionada, 5) produção de esporos por área foliar lesionada, 6) área foliar esporulada, 7) produção de esporos por área foliar esporulada, 8) severidade com escala (Capucho *et al.*, 2011), 9) frequência de infecção e 10) número total de pústulas.

A partir do 15º dia após a inoculação iniciaram-se as avaliações dos componentes de resistência. As 10 variáveis respostas dos 13 clones do Conilon Vitória e do Catuaí Vermelho IAC 44 foram coletadas no decorrer desse período, sendo que o experimento foi encerrado no 34º dia após a inoculação das plantas (Tabela 2).

Após a obtenção dos componentes de resistência, que são as variáveis respostas (Ys) do experimento, estas foram utilizadas para fazer uma análise multivariada com o programa SAS (versão 9). O objetivo desta análise foi

avaliar todas as 10 variáveis simultaneamente e agrupar os tratamentos baseados nos componentes principais que mais explicaram a variação dos dados observados nas 10 variáveis respostas. O critério de Kaiser foi usado para isso, ou seja, foram interpretados todos os componentes principais (CP) com autovalor maior que 0,99. Após o agrupamento, os cafeeiros dentro do mesmo grupo foram classificados como sendo do mesmo nível de resistência, como por exemplo, grupo resistente, moderadamente resistente, moderadamente suscetível e suscetível à raça II de *H. vastatrix*. A qualidade do agrupamento foi confirmada por outra análise multivariada, a análise de agrupamento. Para isso, o método de otimização de Tocher associado com o cálculo da distância euclidiana média padronizada foram usados para confirmar os grupos definidos na análise de CP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A raça II de *H. vastatrix* foi caracterizada biologicamente a partir do isolado coletado para este estudo. Esta raça apresenta apenas o gene de virulência v5, pois infecta plantas diferenciadores de raças do grupo E, e não infecta os clones diferenciadores dos grupos fisiológicos A, α, O, T, R, I, C, Y, D, G, J, L, Z, W, M, 3 e 1 (Tabela 1). No Brasil, 15 raças fisiológicas de *H. vastatrix* já foram relatadas em *Coffea* spp. (Cabral *et al.*, 2010), com predominância das raças II, I, III e XV (Bettencourt e Rodrigues Junior, 1988). Apenas a raça II de ferrugem foi identificada no último levantamento de raças realizado no Espírito Santo (Silva *et al.*, 2000). Portanto, esta raça usada no trabalho é a mais frequente no ES e no Brasil. Assim, as conclusões desse trabalho auxiliarão os melhoristas de conilon do ES no desenvolvimento de variedades com maior resistência a raça II de *H. vastatrix*.

Uma simplificação do conjunto de dados é obtido com o uso das análises de CP, resumindo as informações. Essa simplificação ocorre no grupo *v* de variáveis, reduzindo em poucos componentes principais, os quais apresentam as propriedades de reter o máximo da variação original disponível nos dados e serem independentes entre si. Cada componente principal retém uma porcentagem da variância original, sendo as variâncias decrescentes do primeiro para o último componente principal. Assim, o primeiro componente é o mais importante, pois retém a maior parte da variância total encontrada nos dados e o último componente é o menos importante.

Foram usados os dois primeiros componentes principais para a interpretação dos dados, conforme o critério de Kaiser (1958). Somente estes dois CP explicam 89,9% da variação dos dados (Tabela 3). Os pesos dos autovetores nos permitem inferir sobre a relação entre o CP e a variável analisados. Assim, pode-se afirmar que o CP1 se correlaciona bem com o PI, PL, PE, AFL, PEAF, AFE, PEAFE e SEV. Ainda analisando o CP1 podemos afirmar que todos esses componentes de resistência que apresentam os escores com valores positivos indicam plantas mais suscetíveis e valores mais negativos indicam plantas mais resistentes à raça II de ferrugem, com exceção do PI e do PL (Tabela 3). Como este componente tem mais peso na explicação da variação dos dados (69,9%) ele foi considerado mais importante na formação do agrupamento (Figura 1). A adequação do agrupamento foi confirmada com outra análise multivariada com as 10 variáveis respostas e os 14 genótipos avaliados.

Tabela 1 - Raça fisiológica de *Hemileia vastatrix* identificada no estudo com seus respectivos genes de virulência e resistência.

Raça identificada	Genes do patógeno	Genes do hospedeiro																	
		S _H 5	S _H 6,?	S _H 1	S _H 1,2,4,5	S _H 2,3,4,5	S _H 6	S _H 1,4	S _H 1,5	S _H 2,4,5	S _H 2,5	S _H 3,5	S _H 4,5	S _H 1,2,5	S _H 1,3,5	S _H 1,4,5	S _H ?	S _H 5,6,9	S _H 5,6,7,9
		<i>Coffea</i> spp. e seus grupos fisiológicos																	
		Bourbon	832/1	128/2	HW 17/12	H 147/1	1343/269	134/4	87/1	H 152/3	32/1	33/1	110/5	1006/10	H 153/2	635/3	644/18	H 419/20	H 420/10
		E	A	α	O	T	R	I	C	Y	D	G	J	L	Z	W	M	3	1
II	v ₅	S*	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

* S - Suscetível (presença de uredosporos da ferrugem). R - Resistente (ausência de uredosporos da ferrugem).

O cálculo da distância euclidiana média padronizada foi usado para confirmar o agrupamento. Com base nessa medida de dissimilaridade foi realizado o agrupamento usando o método de otimização de Tocher. Os resultados dessa análise definiu quatro grupos de plantas, as resistentes (grupo R, clones 1V, 2V, 3V, 4V), moderadamente resistentes (grupo MR, clones 6V, 7V, 10V), moderadamente suscetíveis (grupo MS, clones 5V, 9V, 11V e Catuai vermelho IAC 44) e suscetíveis (grupo S, clones 8V, 12V e 13V), exatamente os mesmos agrupados na Figura 1.

Assim, em um programa de melhoramento do cafeeiro conilon que visa identificar clones com maior resistência à ferrugem, seria desejável o uso de plantas do grupo R (clones 1V, 2V, 3V e 4V), ou seja, as plantas mais

resistentes à raça II de *H. vastatrix* dentre os genótipos analisados, ao avaliar os 10 componentes de resistência conjuntamente.

Tabela 2 - Variáveis respostas coletadas dos 13 clones da variedade Conilon Vitória inoculados com a raça II de *Hemileia vastatrix*.

Trat.	PI*	PL	PE	AFL	PEAFL	AFE	PEAFE	SEV	FI	NTP
1V	21,33	----	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00
2V	19,00	----	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	2,13	0,00	0,00
3V	20,00	----	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00
4V	22,67	----	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00
5V	13,00	22,67	4,6x10 ⁶	77,19	4,9x10 ⁴	57,64	5,6x10 ⁴	51,00	4,03	308,50
6V	13,00	23,33	7,7x10 ⁵	59,57	1,5x10 ⁴	49,09	1,3x10 ⁴	48,33	6,42	346,33
7V	13,01	21,67	2,0x10 ⁵	48,65	4,6x10 ³	16,26	1,2x10 ⁴	22,67	6,06	285,67
8V	13,02	19,33	8,4x10 ⁶	73,73	1,1x10 ⁵	71,26	1,1x10 ⁵	54,33	10,95	765,33
9V	13,03	19,33	6,9x10 ⁶	59,05	1,1x10 ⁵	54,55	1,3x10 ⁵	51,00	2,23	126,00
10V	13,04	24,67	5,0x10 ³	24,25	2,1x10 ²	4,97	1,6x10 ³	14,67	16,83	408,00
11V	13,05	19,67	8,3x10 ⁶	74,32	1,1x10 ⁵	67,47	1,2x10 ⁵	56,67	2,72	207,33
12V	13,06	18,00	1,5x10 ⁷	74,55	2,1x10 ⁵	72,80	2,1x10 ⁵	81,67	1,12	78,00
13V	13,07	18,33	1,4x10 ⁷	82,34	1,8x10 ⁵	74,02	1,9x10 ⁵	61,00	2,48	195,67
Catuai	13,67	20,67	4,6x10 ⁶	31,60	1,5x10 ⁵	29,48	1,7x10 ⁵	53,33	12,31	327,00

* PI = período de incubação, PL = período latente, PE = produção de esporos, AFL = área foliar lesionada, PEAFL = produção de esporos por área foliar lesionada, AFE = área foliar esporulada, PEAFE = produção de esporos por área foliar esporulada, SEV = severidade com escala, FI = frequência de infecção, NTP = número total de pústulas, ---- = a ferrugem não esporulou nesses clones.

Figura 1 - Dispersão gráfica dos escores dos componentes principais 1 e 2 para os clones de conilon e do Catuai Vermelho IAC44 avaliados com a raça II de *Hemileia vastatrix*.

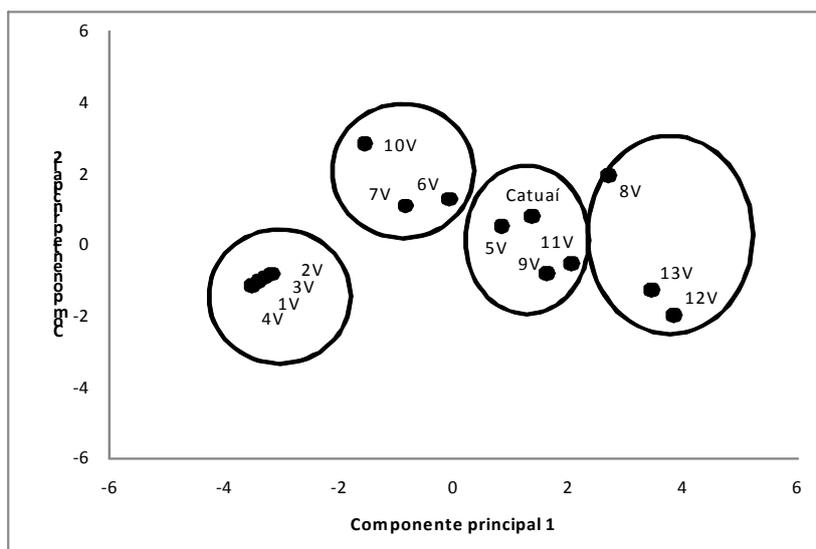


Tabela 3 - Estimativas dos autovalores e autovetores dos 10 componentes de resistência avaliadas nos clones de café conilon inoculados com a raça II de *Hemileia vastatrix*.

Componente principal (CP)	Autovalor	Variância acumulada (%)	Autovetores									
			Y1*	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10
CP 1	6,993	69,930	-0,307	-0,362	0,342	0,347	0,341	0,358	0,342	0,368	0,083	0,178
CP 2	1,998	89,910	-0,318	0,104	-0,248	0,078	-0,204	-0,038	-0,199	-0,151	0,634	0,578
CP 3	0,563	95,540	0,192	-0,082	0,114	-0,487	0,412	-0,349	0,412	-0,084	0,486	-0,035
CP 4	0,250	98,040	0,655	-0,027	0,206	-0,035	0,027	0,242	-0,021	-0,157	-0,158	0,646
CP 5	0,096	99,000	0,204	0,746	0,047	-0,016	0,102	0,279	0,023	0,506	0,190	-0,131
CP 6	0,064	99,640	-0,103	0,234	0,767	0,206	-0,117	-0,047	-0,161	-0,435	0,223	-0,153
CP 7	0,014	99,780	0,478	-0,195	-0,272	0,579	-0,096	0,081	0,131	-0,130	0,406	-0,329
CP 8	0,012	99,900	-0,239	0,353	-0,288	0,054	0,197	0,346	0,461	-0,583	-0,131	0,055
CP 9	0,010	100,000	0,017	0,277	-0,006	0,486	0,147	-0,694	0,222	0,103	-0,248	0,248
CP 10	0,000	100,000	0,001	0,001	-0,137	0,130	0,759	0,019	-0,605	-0,138	0,018	-0,039

* Y₁ = período de incubação, Y₂ = período latente, Y₃ = produção de esporos, Y₄ = área foliar lesionada, Y₅ = produção de esporos por área foliar lesionada, Y₆ = área foliar esporulada, Y₇ = produção de esporos por área foliar esporulada, Y₈ = severidade com escala, Y₉ = frequência de infecção, Y₁₀ = número total de pústulas.

CONCLUSÕES

- 1) Quatro níveis de resistência à ferrugem foram formados com os componentes de resistência avaliados: resistentes, moderadamente resistentes, moderadamente suscetíveis e suscetíveis à raça II de *H. vastatrix*;
- 2) As plantas mais resistentes à raça II de *H. vastatrix* foram os clones 1V, 2V, 3V e 4V do Conilon Vitória.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BETTENCOURT, A.J.; RODRIGUES, C.J. Principles and practice of coffee breeding for resistance to rust and other diseases. p.199-235. In: CLARKE, R.J.; MACRAE, R. (Eds.) **Coffee Agronomy**. London: Elsevier. 1988.
- CABRAL, P.G.C.; MACIEL-ZAMBOLIM, E.; ZAMBOLIM, L.; LELIS, T.P.; CAPUCHO, A.S.; CAIXETA, E.T. Identification of a new race of *Hemileia vastatrix* in Brazil. **Australasian Plant Disease Notes**, v.4, p.129-130. 2009.
- CAMARGO, L.E.A. & BERGAMIN FILHO, A. Controle genético. p.729-760. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H. & AMORIM, L. (Eds.) **Manual de Fitopatologia - Princípios e Conceitos**. São Paulo: Ceres. 1995.
- CAPUCHO, A.S.; CAIXETA, E.T.; MACIEL-ZAMBOLIM, E.; ZAMBOLIM, L. Herança da resistência do Híbrido de Timor UFV 443-03 à ferrugem-do-cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.44, n.3, p.276-282. 2009.
- CAPUCHO, A.S.; ZAMBOLIM, L.; DUARTE, H.S.S.; VAZ, G.R.O. Development and validation of a standard area diagram set to estimate severity of leaf rust in *Coffea arabica* and *Coffea canephora*. **Plant Pathology**, 2011 (no prelo).
- SILVA, D.G.; ZAMBOLIM, L.; SAKIYAMA, N.S.; PEREIRA, A.A.; FONSECA, A.F.A.; VALE, F.X.R. Identificação de raças de *Hemileia vastatrix* no estado do Espírito Santo. **Simpósio de Pesquisa dos Cafês do Brasil**, 2000.
- FASSIO, L.H. & SILVA, A.E.S.D. Importância econômica e social do café conilon. p.35-49 In: FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A.; BRAGANÇA, S.M.; FERRÃO, M.A.G. & MUNER, L.H. (Eds.) **Café Conilon**. Vitória-ES: INCAPER. 2007.
- FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A.; FERRÃO, M.A.G.; BRAGANÇA, S.M.; VERDIN FILHO, A.C. & VOLPI, P.S. Cultivares de café conilon. p.203-225 In: FERRÃO, R.G., FONSECA, A.F.A., BRAGANÇA, S.M., FERRÃO, M.A.G. & MUNER, L.H. (Eds.) **Café Conilon**. Vitória-ES: INCAPER. 2007.
- KAISER, H. F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. **Psychometrika**, v.23, p.187-200, 1958.
- PINTO-MAGLIO, C.A.F. Cytogenetics of coffee. **Brazilian Journal Plant Physiology**. v.18, p.37-44. 2006.
- TEIXEIRA, M.M.; CORTEZ, J.G.; TOLEDO, J.L.B. & DAHER, F.A. Padrão de bebida para o café conilon. p.531-537 In: FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A.; BRAGANÇA, S.M.; FERRÃO, M.A.G. & MUNER, L.H. (Eds.) **Café Conilon**. Vitória-ES: INCAPER. 2007.
- VENTURA, J.A., COSTA, H., SANTANA, E.N. & MARTINS, M.V.V. Diagnóstico e manejo das doenças do cafeeiro conilon. pp.451-497 In: FERRÃO, R.G., FONSECA, A.F.A., BRAGANÇA, S.M., FERRÃO, M.A.G. & MUNER, L.H. (Eds.) **Café Conilon**. Vitória-ES: INCAPER. 2007.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do; PEREIRA, A.A.; CHAVES, G.M. Manejo integrado das doenças do cafeeiro. p.134-215. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.) **Produção de café com qualidade**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa. 1999.