

## REAÇÃO À FERRUGEM E À CERCOSPORIOSE DE GENÓTIPOS DE CAFÉ CONILON IRRIGADOS NO CERRADO

Mateus Rollemberg Santim<sup>1</sup>; Renato Fernando Amabile<sup>2</sup>; José Ricardo Peixoto<sup>3</sup>; Juaci Vitoria Malaquias<sup>4</sup>; Felipe Augusto Alves Brige<sup>5</sup>; Pedro Ivo Aquino Leite Sala<sup>6</sup>; Antônio Fernando Guerra<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Perito, DSc, Ministério Público do Distrito Federal, Brasília-DF, mateusantim@gmail.com

<sup>2</sup> Pesquisador, DSc, Embrapa Cerrados, Brasília-DF, renato.amabile@embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisador, DSc, Universidade de Brasília, Brasília-DF, peixoto@unb.br

<sup>4</sup> Analista, MS, Embrapa Cerrados, Brasília-DF, juaci.malaquias@embrapa.br

<sup>5</sup> Doutorando, MS, Universidade de Brasília, Brasília-DF, felipebrige@gmail.com

<sup>6</sup> Doutorando, MS, Universidade de Brasília, Brasília-DF, pedroivo.sala@gmail.com

<sup>7</sup> Pesquisador, DSc, Embrapa Cerrados, Brasília-DF, antonio.guerra@embrapa.br

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação à ferrugem e à cercosporiose de genótipos de café Conilon da cultivar Robusta Tropical, durante o processo de maturação dos frutos. O experimento foi implantado em 2009 no campo experimental da Embrapa Cerrados, em Planaltina, DF, com irrigação por aspersão via pivô central, no espaçamento de 3,5 m x 1,0 m. A avaliação da reação dos genótipos às doenças foi realizada em seis épocas, com intervalos médios de 37 dias, com base em escalas diagramáticas desenvolvidas para cada doença, por meio de notas, cujas médias em cada época foram usadas, no software SISVAR, para a análise de variância, e pelo software Genes, para estimativa de parâmetros genéticos. Os resultados obtidos demonstraram que existe variabilidade dentro da população para reação a estas doenças, com boa quantidade de materiais resistentes, alguns materiais moderadamente resistentes e um material tolerante às duas doenças. A estimativa de parâmetros genéticos para a resistência a essas doenças resultou em uma situação mais favorável à seleção fenotípica para ferrugem, com herdabilidade de 67,37, e pouco menos favorável para cercosporiose do cafeeiro, cuja herdabilidade foi estimada em 45,11.

**PALAVRAS-CHAVE:** herdabilidade, severidade, resistência genética, seleção fenotípica, tolerância a doenças.

## REACTION TO COFFEE RUST AND CERCOSPORA LEAF SPOT OF CONILON COFFEE GENOTYPES GROWN IRRIGATED IN CERRADO OF DISTRITO FEDERAL

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate the reaction of Conilon coffee genotypes, cultivar Robusta Tropical, to the coffee rust and cercospora leaf spot during fruit ripening. The aim of this study was to evaluate the reaction to coffee leaf rust and cercospora leaf spot of Conilon coffee genotypes derived from crosses in isolated field of the cultivar Robusta Tropical, in Cerrado of Distrito Federal, in an experiment with spacing of 3.5 m between rows, 1.0 m between plants and sprinkler irrigation held by central pivot. The evaluation of the genotypes reaction to disease was performed six times with intervals of 37 days, by notes based on diagrammatic scales developed for each disease, which means of each epoch were used in SISVAR software, for analysis of variance, and in Genes software to estimate genetic parameters. The results obtained show that there is variability within the population for reaction to these diseases, with good amount of resistant materials, some moderately resistant materials and one tolerant genotype to the bouth diseases. The of genetic parameters' estimation for resistance to these diseases resulted in a more favorable situation for the phenotypic selection for coffee rust, with an heritability of 67,37, and slightly less favorable for the coffee cercospora leaf spot, with an heritability of 45,11.

**KEY WORDS:** heritability, severity, genetic resistance, phenotypic selection, disease tolerance.

## INTRODUÇÃO

Dentre as várias doenças que afetam o cafeeiro, destacam-se a ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome) e a cercosporiose (*Cercospora coffeicola* Berkeley & Cooke).

A obtenção de variedades de cafeeiros com resistência durável à ferrugem tem sido dificultada pela grande variabilidade genética de *H. vastatrix*, característica muito comum à maioria de patógenos biotróficos, especialmente os causadores de ferrugens (Silva, 2000). Pereira (2012) cita diversos autores para afirmar que nove genes de resistência à ferrugem, identificados pela sigla S<sub>H</sub>, já foram encontrados em diferentes espécies do gênero *Coffea*, especialmente *C. arabica*, *C. canephora* e *C. liberica*. Em *C. canephora* foram encontrados os genes S<sub>H</sub>6, 7, 8 e 9. Com isto, diversos cruzamentos vêm sendo feitos entre as espécies *C. arabica* e *C. canephora*, resultando em híbridos interespecíficos como o Híbrido de Timor, por exemplo, resultante do cruzamento natural entre estas espécies. Esta cultivar foi utilizada em diversos programas de melhoramento de café arábica como fonte de resistência à ferrugem, por apresentar, além desta característica, produtividade superior a outros híbridos, fenótipo semelhante ao do café arábica, autofertilidade, menor porcentagem de cafeína comparado ao café robusta e qualidade de bebida regular (Rodrigues Jr. *et al.*, 1975).

Para a cercosporiose ou mancha-de-olho-pardo, assim como para a ferrugem, o uso de cultivares resistentes é a estratégia de manejo mais adequada. Porém, 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 (Patrício *et al.* 2010).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a reação de genótipos de café conilon cultivados no Cerrado, sob irrigação via pivô central, à ferrugem e à cercosporiose, em diferentes estádios de maturação de seus frutos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Cerrados, localizada em Planaltina, Distrito Federal, situado a 1007m de altitude, num solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, argiloso.

No campo experimental existem cerca de 3.500 genótipos, plantados sem repetição. O estabelecimento deste ensaio se deu em abril de 2009, com o espaçamento de 3,5 m entre linhas e 1,0 m entre plantas. Desta população, foram avaliados 85 genótipos de *C. canephora* oriundos de cruzamentos naturais dentro de um campo experimental da cultivar Robusta Tropical (EMCAPER 8151), da Empresa Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural – EMCAPER – (Ferrão *et al.*, 2000). O método de irrigação utilizado foi a aspersão por pivô central. O critério de manejo da irrigação fundamentou-se no monitoramento do clima, com turno de rega de cinco dias, de acordo com o Programa de Monitoramento de Irrigação do Cerrado (Rocha *et al.*, 2008). Para uniformização da florada foi utilizado o método proposto por Guerra *et al.* (2005). Foram realizadas seis avaliações de severidade em intervalos de aproximadamente 40 dias, quando foram observadas, de acordo com a metodologia definida por Kushalappa e Chaves (1980), oito folhas por planta, no terceiro ou quarto pares de folhas de ramos plagiotrópicos dispostos nos quatro quadrantes e tomados aleatoriamente no terço médio da planta (Souza *et al.*, 2005). Cada genótipo recebeu assim oito notas, de acordo com as escalas diagramáticas desenvolvidas para ferrugem (Cunha *et al.*, 2001) e cercosporiose (Patrício, 2010).

Foi calculada a média das notas em cada avaliação para cada doença, e a partir desses valores ao longo de todo o ano de 2014 foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Ainda, considerando cada época de avaliação como uma repetição, foi realizada a Análise de Variância pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância (Scott & Knott, 1974) para severidade da ferrugem e da cercosporiose por meio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011), com os dados transformados pelo método  $(x+1)^{-2}$ . De acordo com os resultados obtidos, foi determinado o grau de resistência de cada material. Foram também estimados as variâncias genotípica e ambiental, para o cálculo da herdabilidade ( $h^2$ ) e os coeficientes de variação genotípica e ambiental, por sua vez utilizados para o cálculo do coeficiente de correlação relativa ( $CV_r$ ), com o auxílio do programa Genes (CRUZ, 2007), para a severidade de cada uma das doenças.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram altamente significativos para severidade da ferrugem (Figura 1). Foram formados quatro grupos de reação à doença, sendo o primeiro, com os materiais mais resistentes, o maior deles (190 materiais), o segundo com 34 materiais, o terceiro com 11 e o quarto, dos materiais mais suscetíveis à doença, com 3 representantes. Tais resultados demonstram a baixa suscetibilidade da população à doença, o que é um resultado promissor, especialmente quando se considera que existem experimentos próximos com o cultivo de café arábica há bastante tempo. Paulo *et al.* (2013) também obtiveram baixos valores de severidade do ataque de ferrugem sobre a cultivar Apoatã no oeste do estado de São Paulo. Costa e colaboradores (2007) observaram grande variabilidade para reação à ferrugem estudando 23 linhagens de Catimor no estado de Minas Gerais. Segundo estes autores, a resistência presente no Catimor provavelmente foi herdada de *C. canephora*, considerando que esta cultivar tem em sua genealogia o Híbrido de Timor. Embora em cultivo inicial na região, a população estudada apresenta, portanto, variabilidade para a reação à doença, e especialmente, fontes de resistência.

Outro ponto importante a ser destacado é que as variedades de café Conilon são constituídas, normalmente, de conjuntos de clones, os quais costumam apresentar várias características comuns, como homogeneidade de produção, mas diferem no nível de resistência à ferrugem (Ferrão *et al.*, 2007). Desse modo, é necessário que se conheça o nível de resistência dos genótipos que compõem as variedades (Rosado *et al.*, 2011). Portanto, o fato de ter-se obtido aqui um grande número de materiais com bons níveis de resistência à doença possibilita grande número de combinações de genótipos para a formação de variedades clonais.

Considerando o bom desempenho produtivo de boa parte destes materiais na região do Cerrado, nota-se também a possibilidade de seleção de genótipos para serem utilizados na produção de híbridos com *C. arabica*. A cultivar Icatu, por exemplo, é um marco no melhoramento genético do cafeeiro, por ter encontrado, na hibridação entre as duas espécies, um material rústico, de elevado vigor vegetativo, boa produção e variabilidade para resistência à ferrugem (Alvarenga *et al.*, 1998).

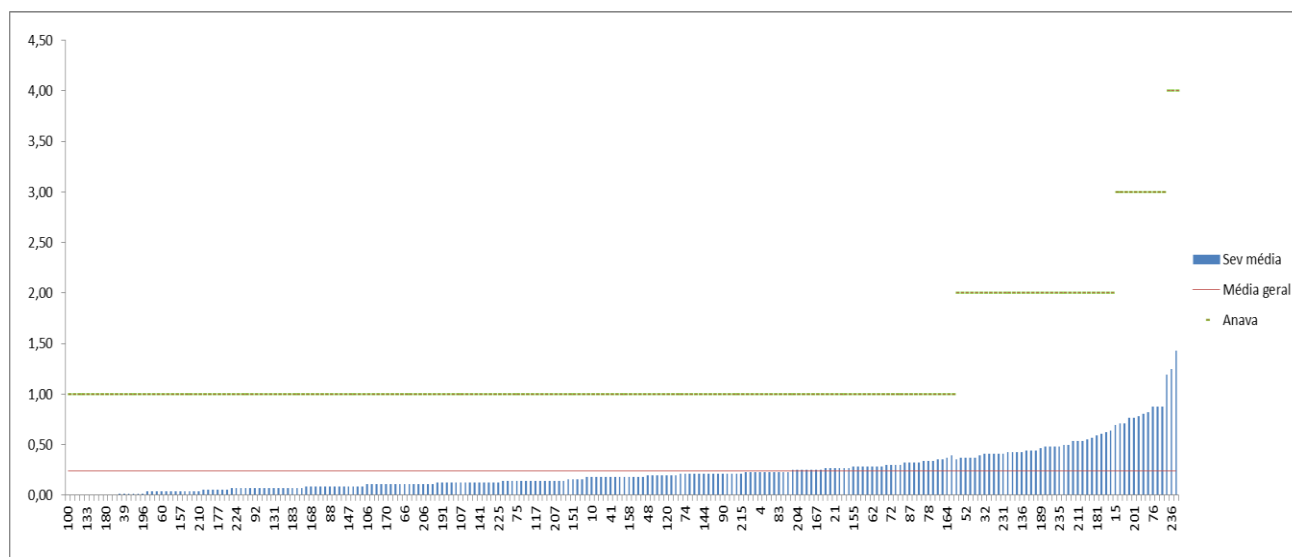


Figura 1. Severidade média, média geral do experimento e análise de variância para ferrugem (*Hemileia vastatrix*) em 238 genótipos de café Conilon irrigado no Distrito Federal. Planaltina, DF, 2016. Genótipos da mesma classe não diferem significativamente ao nível de 5%. CV (%) = 12,23.

Rezende e colaboradores (2013), trabalhando também com materiais derivados do Híbrido de Timor no município de Campos Altos, MG, obtiveram grande variabilidade para reação à ferrugem. As avaliações realizadas por estes autores ocorreram de forma e em intervalos semelhantes a estas aqui procedidas, e os maiores resultados para AACPD lá encontrados são superiores aos obtidos em Planaltina durante o ano de 2014. Cabe ressaltar que o Híbrido de Timor é, provavelmente, resultado de hibridação natural entre *C. arabica* e *C. canephora* (Capucho et al., 2009). Este fator traz mais uma vez à tona a possibilidade do uso de genótipos de Conilon em programas de melhoramento tanto para hibridação quanto para a formação de variedades clonais resistentes à ferrugem.

Portanto, a partir dos resultados obtidos, e de acordo com as notas das avaliações de severidade, os genótipos estudados foram classificados como resistentes (grupos a e b), moderadamente resistentes (grupo c) e moderadamente suscetíveis (grupo d), com relação à ferrugem.

Para a cercosporiose, nota-se a formação de três grupos de reação distintos, sendo o primeiro, com os menores valores de severidade, formado por 158 genótipos, o grupo intermediário com 59 genótipos e o de maiores valores de severidade com 21 materiais genéticos. Mais uma vez, os resultados foram altamente significativos. Para cercosporiose tende a haver uma pequena distinção com relação à ferrugem: o grupo dos materiais menos afetados é sensivelmente menor (158 contra 180).

A baixa suscetibilidade da população à mancha-de-olho-pardo também pode ser considerada bastante positiva quando comparada aos resultados obtidos por Patrício et al. (2010), onde os materiais de *C. Canephora*, dentre eles a cultivar Apotã IAC 2258, foram muito suscetíveis à doença. No mesmo trabalho, estes autores sugerem que se estudem outros representantes da espécie no intuito de se identificarem possíveis fontes de resistência à cercosporiose, considerando-se, além da importância para o melhoramento do cafeeiro, e a grande variabilidade que pode proporcionar, especialmente por tratar-se de espécie alógama, o fato de ter sido usada como fonte de resistência, em programas pretéritos, de nematoides e da ferrugem.

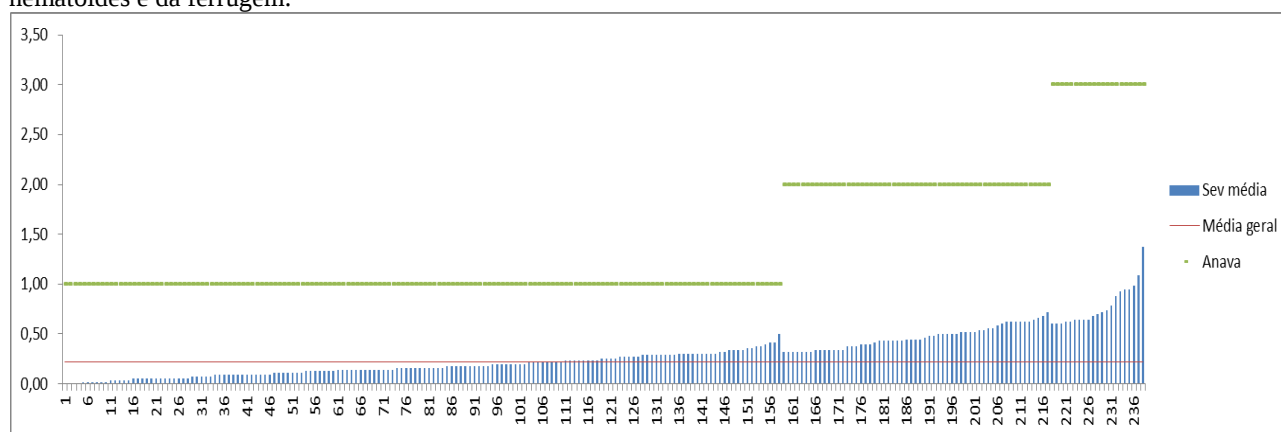


Figura 2. Severidade média, média geral do experimento e análise de variância para cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) em 238 genótipos de café Conilon irrigado no Distrito Federal. Planaltina, DF, 2016. Genótipos da mesma classe não diferem significativamente ao nível de 5%. CV (%) = 11,45.

Para híbridos interespecíficos, como as cultivares Tupi IAC 1669-33 e Obatã IAC 1669-20, os resultados de Patrício et al. (2010) já foram mais promissores: estes materiais se mostraram moderadamente resistente e moderadamente suscetível, respectivamente. Aqueles autores indicam que a cultivar Tupi IAC 1669-33 pode ser promissora para lavouras ou regiões muito propícias à doença e também para cultivos em sistemas alternativos, nos quais as doenças são um fator limitante. Considerando-se os resultados obtidos aqui, percebe-se que certamente existem materiais bastante promissores deste ponto de vista, seja para integrar variedades clonais de café Conilon, seja para hibridação interespecífica com *C. arabica*. Obviamente, cabe ressaltar que os trabalhos de Patrício et al. (2010) foram obtidos num experimento com mudas, e plantas jovens tendem a ser mais suscetíveis à mancha-de-olho-pardo. Porém, este fator não elimina a tendência favorável encontrada neste ensaio. Portanto, com os resultados apresentados os materiais puderam ser classificados, quanto ao grau de resistência à cercosporiose, como resistentes (grupos a e b) e moderadamente resistentes (grupo c).

Assim como ocorreu nos trabalhos realizados por Rezende e colaboradores (2013) aqui também nenhuma progênie apresentou imunidade à ferrugem, embora na média das avaliações alguns valores tenham sido baixos ao ponto de considerados severidade zero. No entanto, segundo Botelho et al. (2010), a incidência baixa/intermediária de uma progênie é importante, considerando-se que não é possível selecionar progênies com resistência horizontal dentre as que não apresentam incidência, pois estas, provavelmente, apresentam resistência do tipo vertical ou específica que encobre a resistência horizontal.

Nos dois casos, os resultados mostram a baixa suscetibilidade da população às doenças, o que pode ser considerado um resultado promissor. Este fator pode se dever ao fato de que, como a espécie *C. canephora* não é comumente cultivada nesta região, a variabilidade do patógeno aqui existente pode não ser muito virulenta para esta espécie.

O genótipo 82, que apresentou os maiores valores para severidade da cercosporiose, com média de severidade de 1,38 e AACPD de 319,13, e esteve entre os mais atacados também para a ferrugem, se classificando no terceiro grupo, com média de severidade em 0,71 e AACPD de 185,00, foi o primeiro colocado em produtividade, com 20, 15 e 18 litros produzidos respectivamente nas safras de 2012, 2013 e 2014. Estes resultados demonstram tratar-se, portanto, de um material tolerante às doenças, pois mesmo apresentando níveis de ataque bem acima da média da população, manteve sua produtividade também bem acima da média. Na safra em que foram realizadas as avaliações de doenças, especificamente, este genótipo esteve entre os três mais produtivos dentre os 85 materiais colhidos, ficando apenas 1 litro atrás dos líderes em produtividade naquele ano.

Os valores de herdabilidade da reação às doenças variaram consideravelmente. Pelos valores encontrados, infere-se que a seleção para reação à ferrugem deve ser mais eficiente do que aquela para reação à cercosporiose, visto que mais de 67% da variação observada é herdável para a primeira doença, enquanto que para a segunda isto ocorre apenas para cerca de 45%. É importante lembrar que as doenças de plantas sofrem grande influência do ambiente, pois fatores como o microclima e o inóculo inicial podem interferir o desempenho dos materiais genéticos. Desta forma, os valores de  $CV_r$  encontrados podem ser considerados baixos, e estando estes abaixo da unidade, sugerem que no caso da avaliação de doenças os fatores ambientais tiveram grande influência sobre a severidade do ataque. Este fator sugere uma condição desfavorável à seleção para este caráter, especialmente para a cercosporiose, cujo valor de herdabilidade encontrado foi médio. No caso da ferrugem, o valor mais elevado da herdabilidade favorece um pouco mais a seleção para o caráter com base no fenótipo.

Tabela 1. Herdabilidades (%), coeficientes de correlação relativa ( $CV_r$ ) e coeficientes de variação para severidade do ataque de *H. vastatrix* e *C. coffeicola* em café Conilon irrigado no Cerrado. Planaltina, DF, 2016.

| Parâmetro                     | Ferrugem | Cercospora |
|-------------------------------|----------|------------|
| Herdabilidade ( $h^2$ ), em % | 67,37    | 45,11      |
| $CV_d/CV_e = CV_r$            | 0,59     | 0,37       |
| CV (%)                        | 12,63    | 14,35      |

Petek, Sera e Fonseca (20008) encontraram valor de 61% para herdabilidade da resistência a ferrugem, com coeficiente de variação relativa de 0,88. Miranda et al., por sua vez, obtiveram herdabilidades para resistência a ferrugem em café arábica e híbrido de Timor valores acima de 80%. Miranda e colaboradores (2003), avaliando progênies de cruzamentos entre híbrido de Timor e Mundo Novo IAC 379-19, encontraram herdabilidades entre 12 e 86% para resistência a ferrugem. Pereira (2012) estimou a herdabilidade para resistência a ferrugem e cercosporiose, obtendo respectivamente 57,9% e 0,41% para progênies de café arábica. No mesmo trabalho, na comparação entre plantas individuais, a mesma autora obteve 19,81% para resistência a ferrugem e 3% para cercosporiose. Vicentini (2013), obteve, para resistência a ferrugem, herdabilidades individuais de 3,1% e de 43% em médias de famílias, trabalhando com 11 famílias de meios-irmãos de café Conilon no Estado do Espírito Santo.

Nota-se, portanto, a grande influência dos fatores ambientais na reação das plantas às doenças, o que corrobora a tendência em se considerar, especialmente, o valor aqui obtido para  $h^2$  da resistência à ferrugem como sendo favorável à seleção de materiais para aquela característica. No caso da cercosporiose, embora o valor aqui demonstrado tenha sido bem superior àqueles obtidos por Pereira (2012), não pode ser considerado alto, devendo ser analisado com cautela no

caso da seleção de materiais para esta característica. Além disto, naquele trabalho foi percebida uma redução em todas as herdabilidades calculadas quando se considerava a seleção de plantas individuais como o aqui proposto.

## CONCLUSÕES

1. Há variabilidade dentro da população para reação às doenças ferrugem e cercosporiose.
2. Foram identificados diversos genótipos resistentes às doenças ferrugem e cercosporiose.
3. É possível a seleção de materiais resistentes à ferrugem do cafeeiro.
4. O genótipo 82 é tolerante à ferrugem e à cercosporiose do cafeeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, A. P.; VALE, F. X. R.; MARTINEZ, H. E. P.; PEREIRA, A. A. Produtividade e resistência a ferrugem em progênies de cafeeiro Icatu. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras, v. 22, n. 2, p. 182-187, 1998.
- BOTELHO, C. E.; MENDES, A. N. G.; CARVALHO, G. R.; BARTHOLO, G. F.; CARVALHO, S. P. Seleção de progênies F4 de cafeeiro obtidas pelo cruzamento de Icatu com Catimor. *Revista Ceres*, v.57, p. 274-281, 2010.
- CAPUCHO A.S.; CAIXETA, E.T.; ZAMBOLIM, E.M.; ZAMBOLIM, L. Herança da resistência do Híbrido de Timor UFV 443–03 à ferrugem do cafeeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.44, n.3, p.276–282, mar. 2009.
- COSTA, M. J. N.; ZAMBOLIM, L.; CAIXETA, E. T.; PEREIRA, A. A. Resistência de progênies de café Catimor à ferrugem. *Fitopatologia Brasileira*, v. 32, n. 2, 2007.
- CUNHA, R. L.; POZZA, E. A.; DIAS, W. P.; BARRETTI, P. B. Desenvolvimento e validação de uma escala diagramática para avaliar a severidade da ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) do cafeeiro. *II Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil*. Vitória, ES, 2001.
- 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.
- FERREIRA, D. F. SISVAR – a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, Lavras, 2011.
- GUERRA, A.F.; ROCHA, O.C.; RODRIGUES, G.C.; SANZONOWICZ, C.; SAMPAIO, J.B.R.; SILVA, H.C.; ARAÚJO, M.C. de. *Irrigação do Cafeeiro no Cerrado: estratégia de manejo de água para uniformização de florada*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. 4p. (Embrapa Cerrados. Comunicado técnico, 122).
- KUSHALAPPA, A. C.; CHAVES, G. M. An analysis of the development of coffee rust in the field. *Fitopatologia Brasileira*, v.5, n.1, p.95113, 1980.
- SILVA, D. G. Levantamento de raças fisiológicas de *Hemileia vastatrix* Berk & Br. e resistência de clones de *Coffea canephora* var. Conilon à ferrugem. 2000, 80 p. Tese (Doutorado em Fitopatologia), Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2000.
- PATRÍCIO, F. R. A.; BRAGHINI, M. T.; FAZUOLI, L. C. Resistência de plantas de *Coffea arabica*, *Coffea canephora* e híbridos interespecíficos à cercosporiose. *Bragantia*, v. 69, n. 4, p. 883-890. Campinas, 2010.
- PAULO, E. M.; MONTES, S. M. N. M.; FISCHER, I. H. Progresso temporal da ferrugem alaranjada em cultivares de cafeeiro no oeste de São Paulo. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 80, n. 1, p. 59-64. São Paulo, 2013.
- PEREIRA, T. B. Seleção de progênies de F4 de cafeeiros utilizando o procedimento REML/BLUP. 2012, 60 p. *Dissertação (Mestrado em Fitotecnica)* – Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG, 2012.
- PETEK, M. R.; SERA, T.; FONSECA, I. C. B. Exigências climáticas para o desenvolvimento e maturação dos frutos de cultivares de *Coffea arabica*. *Bragantia*, Campinas, v. 68, n. 1, p. 169-181, 2008.
- REZENDE, R. M.; PASQUALOTTO, A. T.; REZENDE, J. C.; CARVALHO, A. M.; CARVALHO, G. R.; TASSONE, G. A. T.; FERREIRA, A. D.; Reação a doenças e produtividade de progênies de cafeeiro oriundas do cruzamento entre Híbrido de Timor e Catuaí. VIII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. *Anais...* Salvador, 2015.
- RODRIGUES JÚNIOR, C. J.; BETTENCOURT, A. J.; RIJO, L. Races of the pathogen and resistance to coffee rust. *Annual Review of Phytopathology*, v.13, p.49-70, 1975.
- ROSADO, A. W. C.; ZAMBOLIM, L.; CAPUCHO, A. S.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A.; MACIEL-ZAMBOLIM, E.; CAIXETA, E. Resistência do Conilon Vitória 8142 à raça II de *Hemileia vastatrix*. VII Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil. *Anais...* Araxá, 2011.
- SOUZA, D. C.; SANTOS, F. S.; SCALCO, M. S.; SOUZA, P. E. Progresso da ferrugem do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) irrigado e não irrigado em diferentes densidades de plantio. IV Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil. *Anais...* Londrina, PR, 2005.
- VICENTINI, V. B. Análises biométricas em famílias de meios-irmãos de café Conilon oriundas de seleção recorrente. 2013, 121 p. Tese (Doutorado em Fitotecnica). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2013.