

AVALIAÇÃO DE CLONES DE CAFÉ CONILON DE CICLO DE MATURAÇÃO PRECOCE QUANTO A PRODUTIVIDADE E SEVERIDADE DA FERRUGEM

Wagner Nunes Rodrigues¹, Rodolfo Ferreira de Mendonça², Romário Gava Ferrão³, Maria Amélia Gava Ferrão⁴, Aymbiré Francisco Almeida da Fonseca⁴, Marcelo Antônio Tomaz⁵

¹ Doutorando, M.Sc., Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre-ES, wagnernunes86@hotmail.com

² Bolsista do Consórcio de Pesquisa de Café, Incaper, Cachoeiro de Itapemirim-ES, rfmendonca_br@yahoo.com.br

³ Pesquisador, D. Sc., Incaper, Vitória-ES, romario@incaper.es.gov.br

⁴ Pesquisador, D. Sc., Embrapa Café/Incaper, Vitória-ES, mferrao@incaper.es.gov.br, aymbire@incaper.es.gov.br

⁵ Professor, D. Sc., Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre-ES, tomaz@cca.ufes.br

RESUMO: A ferrugem é a principal doença do cafeeiro, sendo a resistência a essa doença uma das características desejadas nos programas de melhoramento. Esse trabalho objetivou estudar a severidade da ferrugem do cafeeiro em clones de café conilon de ciclo de maturação precoce ao longo de duas safras. Para tal, foi realizado um experimento na Fazenda Experimental de Bananal do Norte, com delineamento em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições. Foram avaliados dez clones ao longo de duas safras ocorrendo interação entre o efeito dos clones e dos anos. O desdobramento da interação mostrou que são encontrados diferentes níveis para a severidade da ferrugem do cafeeiro nos clones avaliados. Nos anos estudados, a ferrugem não atingiu os níveis mais altos de severidade, não chegando a causar desfolha em nenhum dos clones. Os clones mais afetados foram NP/07 em 2008 e NP/11 em 2009. Os clones avaliados apresentam alta produtividade média. Na sua maioria, as produtividades foram superiores na safra 2009, quando as condições climáticas foram mais favoráveis.

Palavras-chave: *Hemileia vastatrix*, *Coffea canephora*, melhoramento.

EVALUATION OF CLONES OF CONILON COFFEE OF EARLY MATURATION CYCLE REGARDING PRODUCTIVITY AND SEVERITY OF LEAF RUST

ABSTRACT: Coffee leaf rust is the main coffee disease, and the resistance to this disease is one of the desired traits in breeding programs. This study investigated the severity of leaf rust in clones of conilon coffee of early maturation cycle over two seasons. Therefore, an experiment was conducted at the Fazenda Experimental de Bananal do Norte, with randomized block design in split plot in time with four replications. Ten clones were evaluated over two seasons occurring interaction between the effect of clones and years. The unfolding of the interaction showed that different levels of severity of the leaf rust are found in the clones. In the years studied, the rust has not reached the highest levels of severity, and did not cause defoliation in any of the clones. The most affected clone was NP/07 in 2008 and NP/11 in 2009. The evaluated clones have a high yield. Most of the crop yields were higher in 2009, when climatic conditions were more favorable.

Key words: *Hemileia vastatrix*, *Coffea canephora*, breeding.

INTRODUÇÃO

A ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) é a principal doença do cafeeiro em todo o mundo. No Brasil, em regiões onde as condições climáticas são favoráveis à doença, os prejuízos na produção normalmente atingem 35%, podendo alcançar valores superiores a 50% em condições de estiagem prolongada. A doença foi constatada em território nacional em janeiro de 1970, na Bahia, e em apenas quatro meses já era encontrada em lavouras cafeeiras em todas as regiões brasileiras (ZAMBOLIM et al., 2005). O fungo biotrófico causador dessa doença ocorre de forma generalizada em todas as regiões do Estado do Espírito Santo (VENTURA et al., 2007).

Devido à ampla importância socioeconômica da cafeicultura, os programas de melhoramento do cafeeiro são fundamentais para o aumento da produtividade e qualidade do café. Desde 1985, o Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) vem desenvolvendo um programa de melhoramento de café conilon, disponibilizando novas cultivares adaptadas às condições do Estado. As cultivares lançadas pelo Incaper são formadas pelo agrupamento de clones-elite, selecionados e testados ao longo do desenvolvimento do programa de melhoramento, que apresentam compatibilidade entre si e características agrônômicas desejáveis (FERRÃO et al., 2007a). Dentre as características desejáveis, a tolerância à ferrugem apresenta destaque, visto que o emprego de cultivares resistentes constitui a medida mais importante no controle da ferrugem do cafeeiro (ZAMBOLIM et al., 2005; VENTURA et al., 2007).

Em café conilon, os estudos sobre a resistência à ferrugem ainda são limitados. A espécie *Coffea canephora* é considerada, de maneira geral, resistente a *Hemileia vastatrix*, no entanto, algumas populações de café conilon são altamente suscetíveis, outras totalmente resistentes, e outras, ainda, apresentam reação heterogênea à doença (BETTENCOURT & RODRIGUES JUNIOR, 1988). A classificação de cultivares em relação à resistência ou

susceptibilidade à doença é feita com base na reação das lesões e na intensidade com que o fungo ataca o vegetal (ESKES & TOMA-BRAGHINI, 1981).

A maioria das lavouras de café conilon vem sendo formada por cultivares clonais. Os clones que formam essas cultivares se distinguem, entre outras características, pela época de maturação dos frutos. Essa característica permite classificar os clones de acordo com o ciclo de maturação como: precoces, intermediários e tardios. Os de ciclo de maturação precoce necessitam, em média, de 34 semanas para a completa maturação de seus frutos, logo, normalmente, sua colheita é feita em maio (BRAGANÇA et al., 1993; 2001).

Esse trabalho objetivou estudar a severidade da ferrugem e a produtividade em clones de café conilon de ciclo de maturação precoce ao longo de duas safras.

MATERIAL E MÉTODOS

Os clones avaliados foram selecionados no norte do Estado do Espírito Santo e implantados em campo de competição, localizado na Fazenda Experimental de Bananal do Norte (Incaper), no distrito de Pacotuba, município de Cachoeiro de Itapemirim, a 20°45' S e 41°17' W, no sul do Estado do Espírito Santo. A região apresenta clima classificado como Cwa, com verão chuvoso e inverno seco de acordo com a classificação de Köpen; com precipitação pluvial anual de 1.200 mm, temperatura média anual de 23°C, altitude de 140 m, topografia ondulado-acidentada e solo classificado como latossolo vermelho-amarelo distrófico.

Foram avaliados 10 clones de ciclo de maturação precoce ao longo de duas safras (2008 e 2009), em delineamento experimental em blocos casualizados, com esquema de parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições, seguindo o modelo estatístico $Y_{ijk} = \mu + P_i + B_j + \varepsilon_{ij} + S_k + PS_{ik} + \delta_{ijk}$ (Onde Y_{ijk} = observação no j-ésimo bloco, avaliado na i-ésima parcela e k-ésima sub-parcela; μ = média geral do experimento; P_i = efeito da i-ésima parcela; B_j = efeito do j-ésimo bloco; ε_{ij} = erro aleatório a; S_k = efeito da k-ésima sub-parcela; PS_{ik} = efeito da interação da i-ésima parcela com a k-ésima sub-parcela; δ_{ijk} = erro aleatório b).

Cada parcela experimental foi constituída de cinco plantas dispostas em linha, implantadas em junho de 2004, com espaçamento de 3,00 x 1,20 m, totalizando 2.778 plantas por hectare. Todo o manejo cultural foi realizado conforme as atuais recomendações para o café conilon no Espírito Santo (FERRÃO et al., 2007b; PREZOTTI, et al., 2007).

A severidade da ferrugem do cafeeiro foi avaliada em maio, de acordo com a escala baseada na proposta de Eskes & Costa (1983), que estabelece diferentes níveis de severidade entre a nota 1, correspondente a ausência de lesões de ferrugem, e a nota 9, que indica grande quantidade de folhas ou ramos doentes, com muitas pústulas esporuladas e queda foliar significativa.

A produtividade, em sacas de 60 quilos por hectare (kg ha^{-1}), foi estimada através da determinação do peso de café “cereja” produzido em cada grupo de plantas.

Os dados foram submetidos à análise de variância com uso do software estatístico ‘Programa GENES’ (CRUZ, 2006). As médias foram analisadas através do critério de Tukey ou Scott-Knott, de acordo com a necessidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou a significância da interação entre os fatores: clones e anos ($p \leq 0,01$), para ambas as variáveis, indicando a necessidade de se estudar o desdobramento da interação entre cada nível dos fatores.

Nos anos estudados, a ferrugem não causou desfolha em nenhum dos clones. A severidade da ferrugem foi semelhante em ambos os anos para a maioria dos clones, apresentando certa evolução nos clones NP/06 e NP/14, e uma redução da severidade para o clone NP/07, que foi mais afetado pela doença na safra 2008 (Figura 1A).

Os clones avaliados apresentam alta produtividade média ($89,06 \text{ sc ha}^{-1}$), com maior produtividade no ano de 2009, exceto para os clones NP/06, NP/10 e NP/15 que não apresentaram diferenças significativas de produtividade ao longo das duas safras, demonstrando certa estabilidade de produção; e do clone NP/07 que teve menor produtividade no ano de 2009 (Figura 1B).

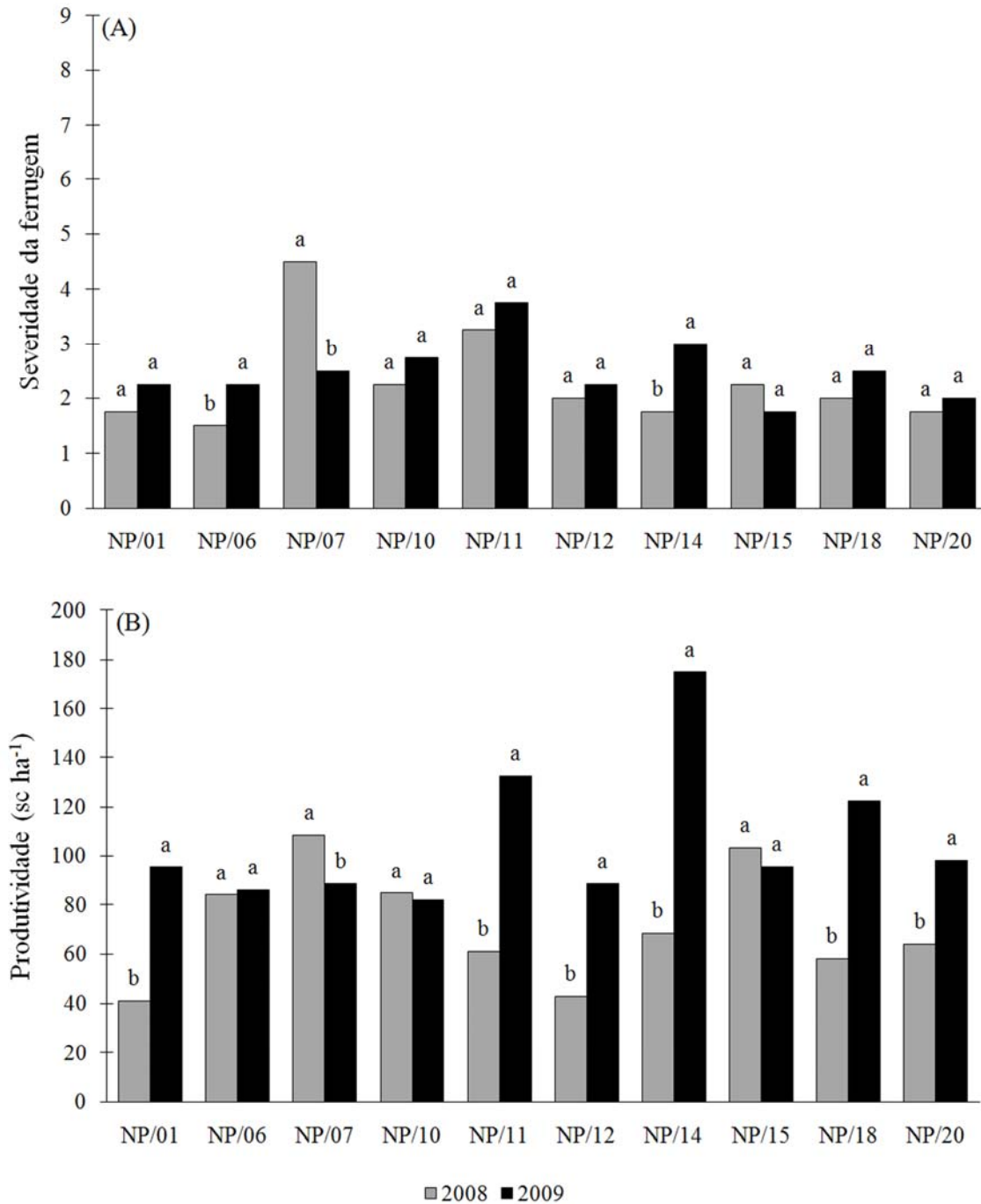


Figura 1 - Médias de severidade da ferrugem (A) e produtividade (B), em 2008 e 2009, para cada clone de café conilon de ciclo de maturação precoce, na Fazenda Experimental de Bananal do Norte/Incaper (Médias seguidas pelas mesmas letras na horizontal não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade).

Para 2008, o clone NP/07 foi responsável pela maior média de severidade da ferrugem, com valor médio de 4,5; que significa a presença de folhas com infecção moderada, ainda sem ocorrência de desfolha nas plantas. O clone NP/11 apresentou a segunda maior média, com 3,3, que indica que foi verificada a esporulação do fungo em apenas algumas de suas folhas. Os demais clones formaram o grupo de menor severidade da doença, com notas correspondentes às menores classes de severidade, com pouco ou nenhum sintoma visível (Figura 2A).

Nesse mesmo ano, os clones NP/07 e NP/15 se destacaram pelas maiores médias de produtividade, com 108,54 e 103,45 sc ha⁻¹, respectivamente. O segundo grupo de médias foi formado pelos clones NP/06 e NP/10. O terceiro grupo em produtividade foi composto pelos clones NP/11, NP/14, NP/18 e NP/20. Os demais clones não apresentaram diferenças significativas entre suas médias, compondo o grupo de menor valor médio (Figura 2B).

No ano de 2009, o clone NP/11 apresentou a maior média de severidade da ferrugem, com 3,8. O clone NP/14 foi responsável pela segunda maior média, enquanto os demais formaram o grupo com menores valores médios (Figura 2A).

A safra cafeeira desse ano foi marcada por uma excelente produtividade média. O clone NP/14 apresentou a maior média, atingindo 175,02 sc ha⁻¹, seguido pelo clone NP/11 com 132,55 sc ha⁻¹ e pelo clone NP/18, com 122,32 sc ha⁻¹. O quarto grupo de médias para produtividade foi composto pelos clones NP/01, NP/15 e NP/20, com valores médios entre 95,48 e 98,25 sc ha⁻¹. Os clones NP/06, NP/07, NP/10 e NP/12 foram responsáveis pelas menores médias, no local avaliado (Figura 2B).

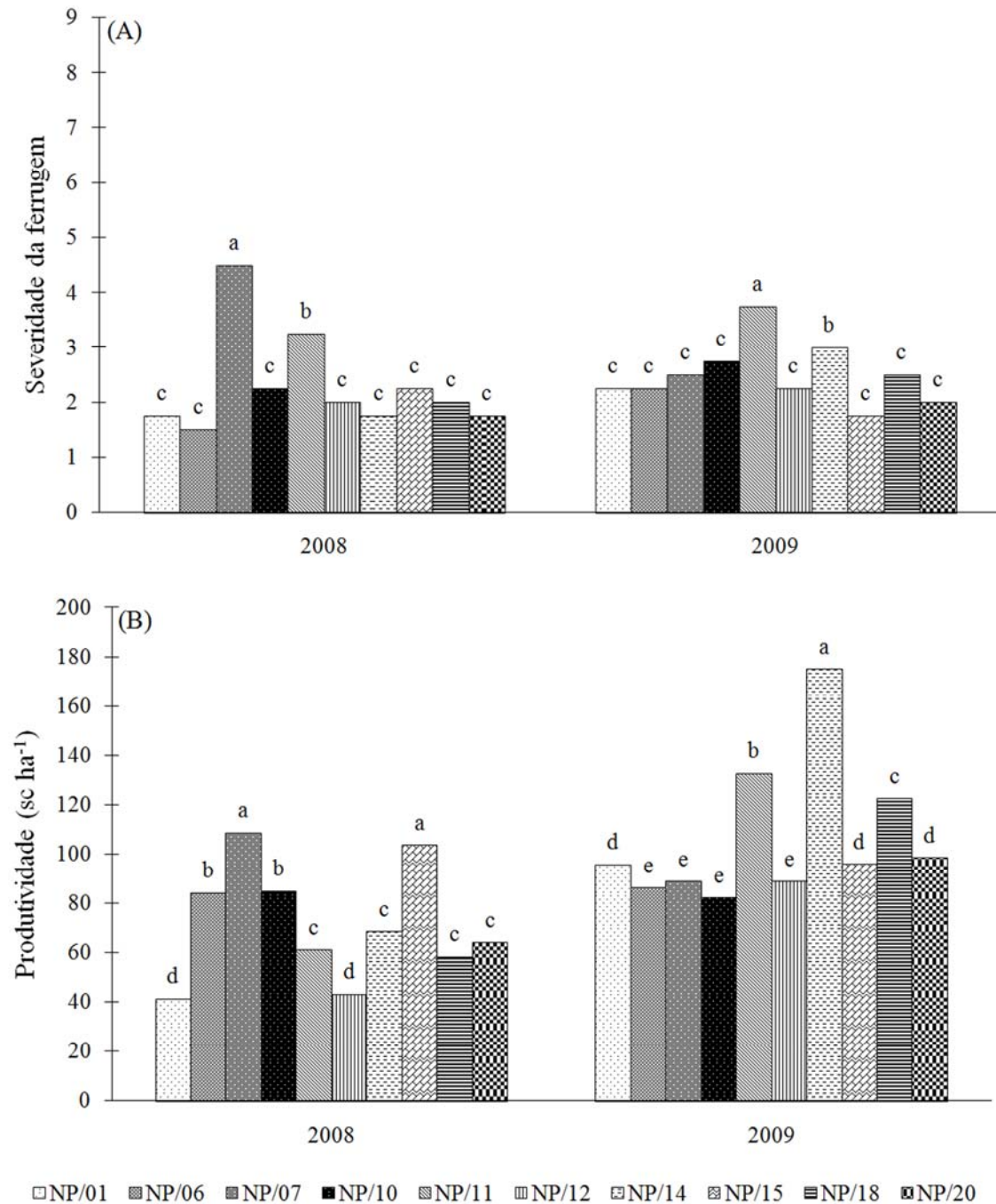


Figura 2 – Médias de severidade da ferrugem (A) e produtividade (B), em cada clone de café conilon de ciclo de maturação precoce, na Fazenda Experimental de Bananal do Norte/Incaper, para 2008 e 2009 (Médias seguidas pelas mesmas letras na horizontal não apresentam diferença significativa pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade).

O diagrama apresentado na Figura 3 mostra a dispersão dos clones em relação às médias das características: produtividade e severidade da ferrugem. Os quadrantes são delimitados pelas médias gerais dos clones avaliados para cada característica, mostrando quais clones apresentaram valores médios superiores ou inferiores à média geral: 1) P⁺F⁺, quadrante com médias de produtividade e severidade da ferrugem superiores às médias gerais; 2) P⁺F⁻, quadrante com médias de produtividade superior e severidade da ferrugem inferior, em relação às médias gerais; 3) P⁻F⁺, quadrante

com médias de produtividade inferior e severidade da ferrugem superior, em relação às médias gerais; 4) P⁺F⁻, quadrante com médias de produtividade e severidade da ferrugem inferiores às médias gerais.

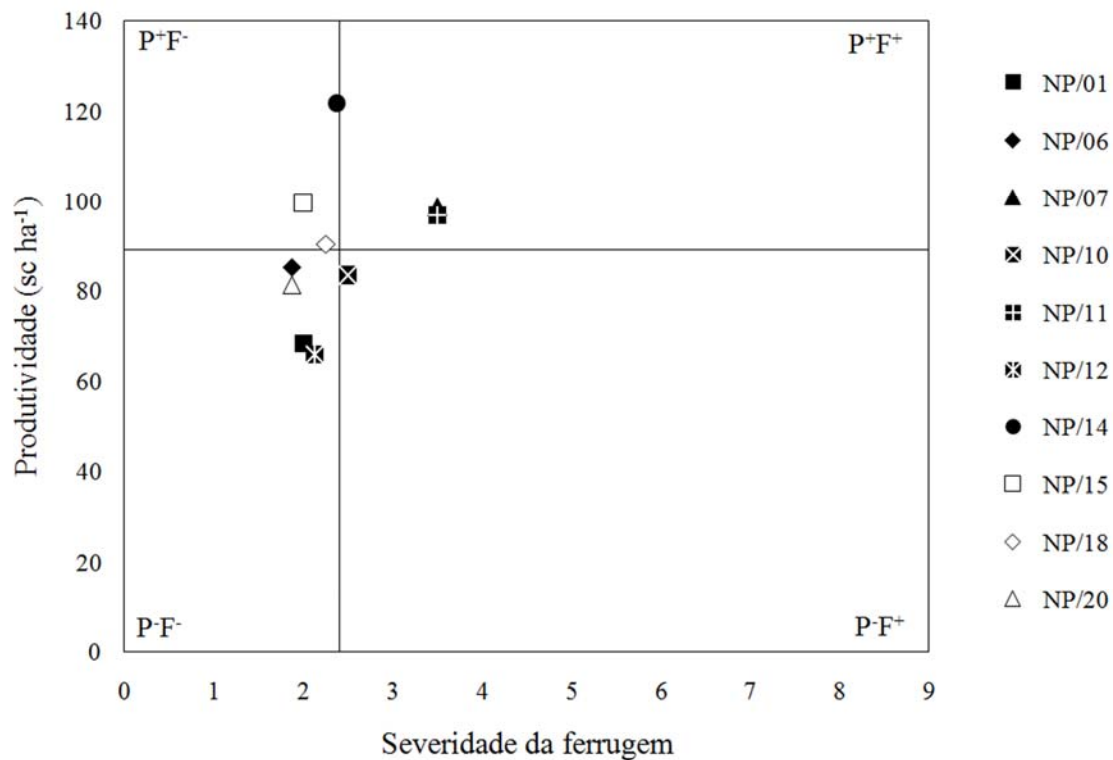


Figura 3 – Diagrama demonstrativo da dispersão das médias relacionando a produtividade e a severidade da ferrugem, encontradas em cada clone de ciclo de maturação precoce, na Fazenda Experimental de Bananal do Norte/Incaper, de 2008 a 2009.

Dentre os clones estudados, 30% ficaram no quadrante P⁺F⁻, 20% no quadrante P⁺F⁺, 40% no quadrante P⁻F⁻, 10% no quadrante P⁻F⁺.

Nota-se que os clones NP/07, NP/11, NP/14, NP/15 e NP/18 se alocaram nos quadrantes de produtividade superior a média geral (P⁺), estando os clones NP/14, NP/15 e NP/18 no quadrante com média de severidade da ferrugem inferior a média geral, mostrando que esses clones, durante as safras avaliadas, apresentaram comportamento desejável, com boa produtividade e menor severidade da ferrugem (P⁺F⁻).

Os clones NP/01, NP/06, NP/10, NP/12 e NP/20 foram alocados nos quadrantes com produtividade inferior à média de duas safras dos dez clones avaliados. É válido ressaltar que a média geral dos clones correspondeu a um valor quatro vezes maior que a produtividade média para o Estado no mesmo período.

CONCLUSÕES

Nas condições avaliadas, são encontrados diferentes níveis para a severidade da ferrugem do cafeeiro e produtividade em clones de café conilon de ciclo de maturação precoce e ao longo de diferentes safras, estando esses fatores associados e interagindo entre si.

Nos anos estudados, a ferrugem não atingiu os níveis mais altos de severidade, não chegando a causar desfolha em nenhum dos clones. Os clones mais afetados foram NP/07 em 2008 e NP/11 em 2009.

Os clones avaliados apresentam alta produtividade média. Na sua maioria, as produtividades foram superiores na safra 2009, quando as condições climáticas foram mais favoráveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BETTENCOURT, A. J.; RODRIGUES JUNIOR, C. J. Principles and practices of coffee breeding for resistance to rust and other diseases. In: CLARKE, R. J.; MACRAE, R. **Coffee Agronomy**. London: Elsevier. 1988. p.199-234.

BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, C. H. S. de; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, R. G. SILVEIRA, J. S. M. **‘Emcapa 8111’, ‘Emcapa 8121’, ‘Emcapa 8131’**: primeiras variedades clonais de café Conilon lançadas para o Espírito Santo. Vitória: EMCAPA, 1993. 2p.

BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, C. H. S. de; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, R. G. Variedades clonais de café Conilon para o Estado do Espírito Santo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, p.765-770, 2001.

CRUZ, C. D. **Programa GENES**: estatística experimental e matrizes. Viçosa: UFV, 2006. 285p.

ESKES, A. B.; COSTA, W. M. Characterization of incomplete resistance to *Hemileia vastatrix* in the Icatu coffee population. **Euphytica**, Wageningen, v.32, p.649-657, 1983.

ESKES, A. B.; TOMA-BRAGINI, M. Assessment methods for resistance to coffee leaf rust (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.). **Plant Prot Bulletin FAO**, v.29, p.56-66, 1981.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007b. 702p.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; MARQUES, E. M. G.; ZUCATELI, F. **Café conilon**: Técnicas de produção com variedades melhoradas. 3 ed. Vitória: Incaper, 2007a. 60p.

PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. de. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo**: 5ª aproximação. Vitória: SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007. 305p.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; SANTANA, E. N.; MARTINS, M. V. V. Diagnóstico e manejo das doenças do cafeeiro Conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H. **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007. p.451-498.

ZAMBOLIM, L. VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, E. M. Doenças do cafeeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN, A. F.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia**. 4 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p.65-80.