

MORTALIDADE DE GENÓTIPOS DE *Coffea canephora* EM CONDIÇÕES DE CAMPO

Edinei José Armani Borghi¹; Gabriel Fornaciari¹; Abraão Carlos Verdin Filho²; Ranielle Schultais¹; Joana Casagrande dos Santos¹; Valéria Pancieri Sallin¹; Gustavo Soares de Souza³; Silvio de Jesus Freitas⁴; Paulo Sérgio Volpi⁵; Marccone Comério⁶; Sheila Cristina Prucoli Posse⁷; Luciano Junior Dias Vieira⁸; Gilmar Zanoni Junior⁸; Mateus dos Santos Pereira⁸

¹Estudante de graduação em Agronomia do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Itapina.

²Pesquisador, M. Sc., Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Marilândia-ES.

³Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Itapina.

⁴Professor PhD do Programa de pós-graduação em produção vegetal - UENF, Campos do Goitacazes-RJ.

⁵Pesquisador, Bs., Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Marilândia-ES.

⁶Eng. Agrônomo, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Marilândia-ES.

⁷Pesquisador, D. Sc., Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Vitória-ES.

⁸Bolsista do Consórcio Pesquisa Café, Incaper, Marilândia-ES.

RESUMO: Em cultivos comerciais de café conilon têm-se observado a ocorrência de mortalidade de genótipos ao longo do ciclo da cultura, comprometendo a longevidade das lavouras. Diante disso, este trabalho objetivou avaliar a mortalidade de genótipos de *Coffea canephora* em condições de campo. O experimento foi implantado em 2005 com delineamento em blocos casualizados, sendo adotado quatro blocos e oito repetições. Os tratamentos foram constituídos por oito genótipos de *C. canephora* (02, 03, 16, 35, 73, 75, 76 e 120) provenientes do Banco Ativo de Germoplasma da Fazenda Experimental do Incaper de Marilândia. As plantas de cafeeiro foram conduzidas em condições de sequeiro e por meio da Poda Programada de Ciclo. As condições climáticas foram monitoradas por meio da estação climatológica automática situada na própria Fazenda e os dados obtidos foram relacionados com resultados de mortalidade dos genótipos estudados. As avaliações foram realizadas em 2019, no qual quantificou-se o percentual de plantas mortas presente nos tratamentos. Foi observado maior mortalidade dos genótipos 73 e 02 em relação aos tratamentos 35 e 16. Esses resultados demonstram que os genótipos de café conilon expressam comportamento diferenciado no ambiente em que são cultivados, sendo que a causa de mortalidade pode estar relacionada a diversos fatores que ocorrem ao longo do ciclo da cultura.

PALAVRAS CHAVE: Genótipos, mortalidade, *Coffea canephora*, ambiente.

Coffea canephora GENOTYPE MORTALITY IN FIELD CONDITIONS

ABSTRACT: In commercial conilon coffee crops genotype mortality has been observed throughout the crop cycle, compromising crop longevity. Therefore, this study aimed to evaluate the mortality of *Coffea canephora* genotypes under field conditions. The experiment was implemented in 2005 with a randomized block design, with four blocks and eight replications. The treatments consisted of eight *C. canephora* genotypes (02, 03, 16, 35, 73, 75, 76 and 120) from the Active Germplasm Bank of the Incaper Experimental Farm of Marilândia. The coffee plants were conducted under rainfed conditions and by Programmed Cycle Pruning. Climatic conditions were monitored through the automatic climatological station located on the farm itself and the data obtained were related to mortality results of the studied genotypes. Evaluations were performed in 2019, in which the percentage of dead plants present in the treatments was quantified. Higher mortality rates were observed for genotypes 73 and 02 compared to treatments 35 and 16. These results demonstrate that the conilon coffee genotypes express different behavior in the environment in which they are grown, and the cause of mortality may be related to several factors that occur throughout the crop cycle.

KEY WORDS: Genotypes, mortality, *Coffea canephora*, environment.

INTRODUÇÃO

O Espírito Santo é destaque nacional na produção de café conilon. De acordo com o segundo levantamento da safra brasileira de café realizado pela CONAB (2019), tem-se a expectativa que a produção estadual de café conilon atinja 9,49 milhões de sacas, sendo superior em 5,6% ao valor obtido em 2018, tendo um rendimento médio esperado na ordem de 39,25 sc/ha. Essa expectativa de produção é reflexo do aumento da área cultivada e emprego de tecnologias nas lavouras.

A produtividade do cafeeiro conilon está relacionada a diversos fatores, sendo que as características genéticas e ambientais interagem de modo que os genótipos expressem seu potencial produtivo de forma diferenciada ao longo dos anos. De acordo com Ferrão et al. (2017), é recomendado utilizar no plantio genótipos que tenham baixa variabilidade de produção e bom comportamento perante às divergentes condições de locais e cultivo, principalmente nos ambientes desfavoráveis, e respondam positivamente quando se efetiva a melhoria tecnológica do ambiente.

A espécie *Coffea canephora* é constituída de plantas algôamas, ou seja, reproduzem-se sexualmente por fecundação cruzada devido a autoincompatibilidade genética existente. Deste modo, os indivíduos originados a partir destes cruzamentos são caracterizados pela grande heterogeneidade, sendo cada indivíduo da população altamente heterozigótico e distinto dos demais (FERRÃO et al., 2017).

Diante da diversidade genética, as plantas de cafeeiro apresentam diferentes características em condições de cultivo. Assim, é facilmente observado variações em relação a arquitetura das plantas, precocidade, potencial produtivo, resistência ao ataque de pragas e doenças, tolerância a seca, qualidade de bebida, etc.

Além disso, em cultivos comerciais, têm-se observado a ocorrência de mortalidade de genótipos de café conilon ao longo do ciclo da cultura, comprometendo a longevidade das lavouras. Assim, acredita-se que alguns genótipos podem apresentar maior mortalidade que outros, mesmo quando submetidos às mesmas condições de cultivo.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho é avaliar a mortalidade de genótipos de *C. canephora* em condições de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na Fazenda Experimental do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), localizada no município de Marilândia, com coordenadas geográficas de 19° 24' 14" de latitude Sul, 40° 32' 13" de longitude Oeste e altitude de 202 metros. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é Tropical Aw, caracterizado por altas temperaturas e distribuição irregular das chuvas.

O experimento foi implantado no ano de 2005, em condições de campo, com delineamento em blocos casualizados, sendo adotado quatro blocos e oito repetições. Os tratamentos foram constituídos por oito genótipos de *C. canephora* (02, 03, 16, 35, 73, 75, 76 e 120) provenientes do Banco Ativo de Germoplasma do Incaper.

As mudas dos genótipos estudados foram obtidas por meio da técnica de propagação vegetativa, sendo produzidas no viveiro do Incaper, localizado na mesma Fazenda Experimental onde foi desenvolvido a pesquisa. Para o plantio, foram selecionadas mudas sadias e de boa qualidade, essas foram plantadas em covas com dimensões de 40 x 40 x 40 cm e no espaçamento de 3 x 1 metros, totalizando 3333 plantas/ha.

No momento do plantio, realizou-se o corte de aproximadamente 1,0 cm da extremidade inferior do sistema radicular das mudas a fim de eliminar raízes comprometidas que poderiam causar possíveis problemas no desenvolvimento do cafeeiro após o plantio.

As plantas de cafeeiro foram conduzidas por meio da Poda Programada de Ciclo (PPC), sendo que a renovação das hastes ortotrópicas formam efetuadas a cada quatro colheitas. No procedimento, eliminou-se 75% dos ramos ortotrópicos e a poda dos ramos plagiotrópicos, sendo efetuada todos os anos após a colheita, retirando 70% dos ramos que produziram no ano. Após a emissão de brotações, foram selecionados quatro brotos por planta de modo a manter uma densidade de 12000 hastes/ha. Os demais 25% dos ramos ortotrópicos foram eliminados no ano seguinte após a colheita, conforme a recomendação apresentada por Verdin Filho et al. (2008).

O controle de plantas daninhas durante o período de estudo foi realizado por meio da aplicação de herbicidas não seletivos, com ação sistêmica e do grupo químico glicina substituída, eventualmente, por roçagem mecânica. O manejo da adubação foi realizado seguindo a recomendação para a cultura do café conilon no Estado do Espírito Santo (PREZOTTI et al., 2007), assim como os tratos fitossanitários (FERRÃO et al., 2017).

O experimento foi conduzido sem irrigação, ou seja, em condições de sequeiro. As condições climáticas durante o período de estudo foram monitoradas por meio da estação climatológica automática situada na Fazenda Experimental do Incaper de Marilândia e os dados obtidos foram relacionados com resultados de mortalidade dos genótipos estudados.

As avaliações foram realizadas em 2019, ou seja, 14 anos após a implantação do experimento, na qual foi quantificado o percentual de plantas mortas presente nos tratamentos. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F e posteriormente, quando verificado a significância dos resultados, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade no software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou efeito significativo na mortalidade entre os diferentes genótipos de *C. canephora* estudados e por meio do resultado do teste de médias (Tabela 1), nota-se que a maior mortalidade foi constatada nos tratamentos 73 e 02, observando-se 46,87% e 43,75% de plantas mortas, respectivamente. Podemos observar também que os tratamentos 35 e 16 foram os que apresentaram menor mortalidade dentre os genótipos estudados, sendo obtido uma mortalidade de 9,37% para ambos tratamentos. A mortalidade apresentada pelos genótipos 75, 03, 76 e 120 não diferenciam entre si e dos demais tratamentos testados.

Tabela 1: Mortalidade de diferentes genótipos de *C. canephora* em condições de campo após 14 anos do plantio.

Genótipos	Mortalidade (%)
73	46,87a
02	43,75a
75	28,12ab
03	25,00ab
76	21,87ab
120	15,62ab
35	9,37b
16	9,37b
CV (%)	14,06

Médias seguidas pela mesma letra não se diferem pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Esses resultados demonstram que os diferentes genótipos de café conilon expressam comportamento diferenciado no ambiente em que são cultivados. De acordo com Borém & Miranda (2009), o termo ambiente pode ser definido como todos os fatores que afetam o desenvolvimento das plantas que não são de origem genética, ou seja, condições edafoclimáticas, práticas culturais, ocorrência de patógenos, dentre outros.

Os fatores relacionados com o ambiente foram semelhantes para todos os tratamentos avaliados, assim a diferença de mortalidade apresentada pelos diferentes genótipos pode ser explicada pela resposta diferenciada que esses apresentam nas condições de campo. Diante disso, provavelmente o ambiente promoveu maior desfavorecimento no desenvolvimento dos tratamentos 73 e 02 durante a condução do experimento, uma vez que apresentaram maior mortalidade. Contudo, os genótipos 35 e 16 apresentaram menor mortalidade, demonstrando uma possível melhor adaptabilidade às condições ambientais.

Dentre os fatores ambientais que podem ter favorecido os resultados obtidos, destaca-se o estresse hídrico. Nota-se que em 2005, ano de implantação de experimento, obteve-se uma precipitação acumulada de 1670 mm, sendo o maior volume de chuva anual registrado durante o período de condução do experimento (Figura 1A). No entanto, podemos observar que em 2015, ocorreu um período intenso de seca com precipitação total de 549,40 mm. Nesse ano, podemos verificar que o maior volume de chuva registrado foi de 113,6 mm, nos meses de fevereiro e março, contudo, em setembro choveu apenas 0,40 mm (Figura 1B), valor muito abaixo da média característica da região.

Pode-se observar que em 2016 choveu 693,20 mm, ou seja, 143,80 mm a mais do que o ano de 2015. Esses resultados geram a hipótese que devido a ocorrência de dois anos consecutivos de seca e por o experimento ser conduzido em condições de sequeiro, o estresse hídrico provocou a morte de algumas plantas de cafeeiro. Assim, provavelmente, os genótipos 35 e 16 são mais tolerantes às condições de seca do que os genótipos 73 e 02, uma vez que apresentaram menor mortalidade de plantas.

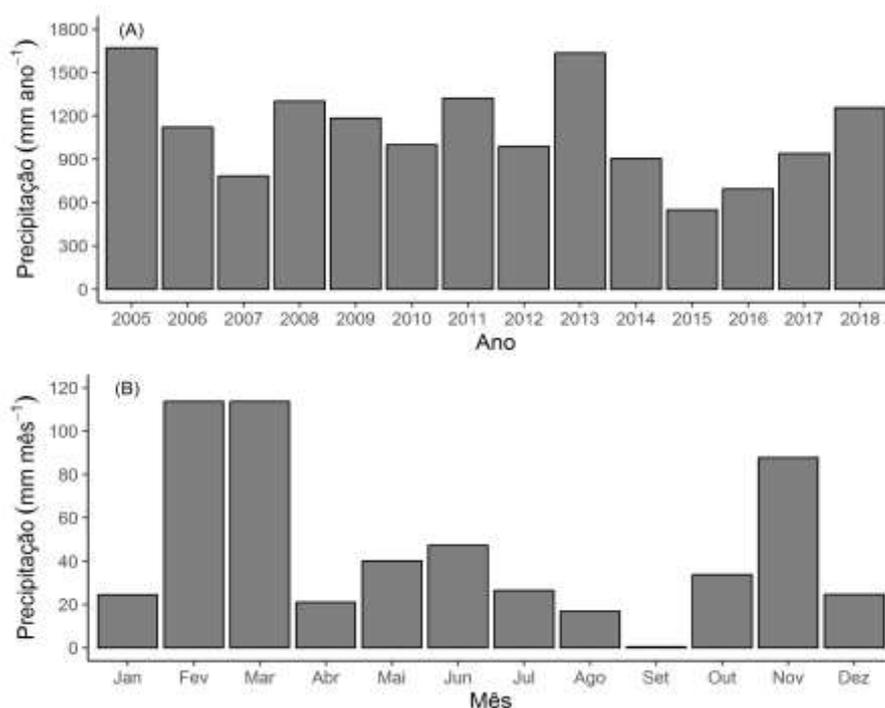


Figura 1: Precipitação anual (A) e precipitação mensal para o ano de 2015 (B).

Ferrão et al. (2000), ao avaliarem clones elites de café conilon em condição de estresse hídrico na região de Sooretama/ES, observaram grande diversidade genética entre os genótipos estudados. De acordo com DaMatta & Ramalho (2006), diferenças morfofisiológicas entre os clones devem responder grandemente por suas tolerâncias diferenciais à seca.

A variabilidade entre os clones para parâmetros morfológicos relacionados ao sistema radicular afeta diretamente a adaptabilidade e resistência ao déficit hídrico, como observado por Pinheiro et al. (2005), onde os clones como 120 e 14 apresentaram maior tolerância a seca que os clones 46 e 109A devido à maior profundidade das raízes no solo. Esses resultados corroboram que as diferenças morfofisiológicas existentes entre os genótipos de café conilon podem ser responsáveis pela diferença de mortalidade apresentada quando esses são submetidos às condições de seca.

Com base em observações realizadas ao longo da condução do experimento, notou-se que alguns genótipos quando apresentam elevada produção de frutos ficam depauperados e com baixo índice foliar. Esse comportamento foi observado, principalmente, nos genótipos que apresentaram maior mortalidade, ou seja, os tratamentos 73 e 02. Deste modo, a elevada produção de frutos, provavelmente, debilitam as plantas de cafeeiro devido ao elevado consumo de reservas energéticas durante o período de frutificação. Entretanto, os genótipos 35 e 16 demonstram maior resiliência em anos de alta produção, ou seja, apresentam maior capacidade de recuperação após a colheita.

Os carboidratos nas plantas são partidos no sentido fonte-dreno. As flores e frutos são considerados como drenos fortes principalmente em ano de grande produção, portanto, as reservas de carboidratos, assim como aqueles produzidos pela fotossíntese corrente são, preferencialmente, destinadas para o desenvolvimento dos mesmos (CANNELL, 1985). Assim, a intensidade do esgotamento durante o período de frutificação e/ou a capacidade de recuperação dos diferentes genótipos em anos de elevada produção de frutos, possivelmente, contribui para explicar os resultados obtidos.

De acordo com Bragança (2005), a carga pendente também afeta o sistema radicular do cafeeiro conilon. Esse autor, estudando o crescimento e acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro conilon, verificou em um ano de superprodução (200 sc. benef./ha) que o sistema radicular do genótipo 02 reduziu de 3,30 kg planta⁻¹, em outubro, para 1,50 e 1,60 kg planta⁻¹, em janeiro e abril, respectivamente. Esses resultados reforçam as hipóteses de que, em anos de carga elevada, há o esgotamento da planta e o conseqüente comprometimento do sistema radicular, cujo efeito reflete na redução do desenvolvimento da parte aérea devido a menor absorção de água e nutrientes pela planta.

A alta produção de frutos também parece estar associada a maior susceptibilidade dos genótipos à incidência de ferrugem. Neste caso, também observou-se maior ocorrência da doença, no final da maturação dos frutos, em anos de maior produção e nos genótipos que apresentaram maior mortalidade. De acordo com Costa et al. (2006), sabendo-se que a relação fonte e dreno afeta seriamente a formação de frutos, qualquer modificação nos teores foliares de

macronutrientes e micronutrientes, além de carboidratos das plantas de cafeeiros em fase de produção, pode tornar as folhas suscetíveis à ferrugem.

Por fim, observa-se que são vários os fatores que podem estar associados a mortalidade dos genótipos de café conilon em condições de campo, no entanto, diante da diversidade genética do cafeeiro conilon, observa-se que ao longo dos anos de cultivo, tais genótipos respondem de forma diferenciada as condições as quais são submetidos.

Diante disso, novos estudos devem ser realizados a fim de aprimorar as informações existentes sobre as causas de mortalidade de genótipos de cafeeiro conilon e desenvolver novas alternativas para aumentar a longevidade da lavoura cafeeira em condições de campo.

CONCLUSÕES

1. Os diferentes genótipos de café conilon expressam comportamento diferenciado no ambiente em que são cultivados, sendo que a causa de mortalidade pode estar relacionada a diversos fatores que ocorrem ao longo do ciclo da cultura.
2. Os genótipos 73 e 02 apresentam maior mortalidade em relação aos clones 35 e 16 nas condições estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGANÇA, S. M. **Crescimento e acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro conilon (*Coffea canephora* Pierre)**. 2005. 99 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2005.
- BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. **Melhoramento genético de plantas**. 5. ed. rev. ampl. – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2009. p. 529.
- CANNELL, M. G. R. Physiology of the coffee crop. In: CLIFFORD, M. N.; WILSON, K. C. (Ed). **Coffee: botany, biochemistry and production of beans and beverage**. London: The AVI, 1985. p. 108 - 134.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento safra brasileira de café – Safra 2019 - Segundo levantamento**, Brasília, v. 5, n. 2, p. 1-61, maio 2019.
- COSTA, M. J. N.; ZAMBOLIM, L.; RODRIGUES, F. A. Efeito de níveis de desbaste de frutos do cafeeiro na incidência da ferrugem, no teor de nutrientes, carboidratos e açúcares redutores. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n. 6, p. 564-571, 2006.
- DAMATTA, F. M.; RAMALHO, J. D. C. Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 18, p. 55-81, 2006.
- FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DEMUNER, L. H. **Café Conilon**. 2 ed. atual. e ampl. 2ª reimpressão - Vitória, ES: Incaper, 2017. 784p.
- FERRÃO R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; SANTOS, L. P. Avaliação de clones elites de café conilon em condição de estresse hídrico no Estado do Espírito Santo. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, Poços de Caldas, MG. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, p. 402-404. 2000.
- PINHEIRO, H. A.; DA MATTA, F. M.; CHAVES, A. R. M.; LOUREIRO, M. E.; DUCATTI, C. Drought tolerance is associated with rooting depth and stomatal control of water use in clones of *Coffea canephora*. **Annals of Botany**, v. 96 p. 101–108, 2005.
- PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo**. 5 ed. Vitória: SEEA/Incaper/CEDAGRO, 2007. 305p.
- VERDIN FILHO, A. C.; SILVEIRA, J. S. M.; VOLPI, P. S.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; GUARCONI M., A.; LANI, J. A.; SILVEIRA, T. B.; COMERIO, F. **Poda programada de ciclo para o café conilon**. Vitória, ES: Incaper. (Documento no 163). 2008. 1 Folder.