



## INTRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE CAFÉ CONILON (*Coffea canephora*) NA REGIÃO DO VALE DO RIO DOCE COMO OPÇÃO AGRÍCOLA AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS, GERAÇÃO DE RENDA E SUSTENTABILIDADE REGIONAL

Kelmara de Souza Araújo <sup>(1)</sup> - Inobert de Melo Lima <sup>(2)</sup> - Alisson José Eufrásio <sup>(3)</sup>

Kelmara de Souza Araújo, Bolsista IFMG, Agronomia, IFMG – Campus São João Evangelista <sup>(1)</sup>

Inobert de Melo Lima, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Rural – INCAPER, Linhares ES <sup>(2)</sup>

Orientador: Dr. Alisson José Eufrásio, Engenheiro Agrônomo, IFMG – Campus São João Evangelista <sup>(3)</sup>

### RESUMO

O experimento realizado no Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelistas, iniciado em junho de 2024, avaliou a adaptação de clones de café conilon (*Coffea canephora*) às condições climáticas e de altitude do Vale do Rio Doce. Com o objetivo de oferecer uma alternativa viável para produtores locais diante dos desafios econômicos e climáticos da cafeicultura. As mudas foram fornecidas pela Fazenda Experimental de Marilândia/Incaper e plantadas em blocos casualizados com 14 tratamentos, incluindo a cultivar testemunha Arara (*C. arabica*) e 13 clones de conilon. O manejo envolveu adubações, irrigação, capina, desbaste e monitoramento contínuo das plantas. Foram avaliadas altura e número de ramos plagiotrópicos aos 180, 230 e 300 dias após o plantio (DAP). Embora a cultivar Arara apresentasse maior altura inicial, vários clones de conilon, especialmente AS2, R25, VR3, LB88, R156 e R4, superaram significativamente a testemunha aos 300 DAP, alcançando até 59,7 cm, contra 39,0 cm da Arara. Quanto à ramificação, AS2 e A1 destacaram-se com 17,3 e 16,6 ramos plagiotrópicos, respectivamente, superiores aos 6,1 da testemunha, demonstrando maior vigor vegetativo e potencial produtivo. A análise estatística confirmou a superioridade desses clones em crescimento e arquitetura de planta. Recomenda-se o uso de pelo menos seis clones para garantir variabilidade genética e estabilidade produtiva, destacando-se AS2, R4, R156, A1, R25 e VR3 como promissores para a região. Conclui-se que o café conilon apresenta boa adaptação às condições edafoclimáticas do Vale do Rio Doce, configurando-se como alternativa sustentável e economicamente viável para a cafeicultura regional.

**Palavras-chave:** *Coffea canephora*. Adaptação climática. Cafeicultura sustentável.

### 1 INTRODUÇÃO

Com os desafios enfrentados por produtores, em questão econômica e desafios climáticos, que vieram acarretando problemas ao longo dos últimos anos. Faz-se necessário a busca por alguma alternativa que seja viável e que dê retorno para que o produtor consiga manter suas atividades e seu sustento. Diante desse cenário, a crescente demanda por cultivares de café que sejam adaptadas a clima e altitudes diferentes, torna-se fundamental, a fim de viabilizar a sustentabilidade da produção, para garantir a estabilidade econômica dos produtores e mitigar os impactos causados pelas adversidades climáticas. Portanto o experimento trouxe



uma nova visão acerca do plantio de cultivares de café conilon na região do vale do Rio Doce, com o intuito de ser uma alternativa viável para produtores da região.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A cultura do café

O gênero *Coffea*, pertencente à família Rubiaceae, reúne cerca de 125 espécies, majoritariamente originárias do continente africano. Dentre elas, apenas *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre possuem relevância agrônômica e econômica no Brasil (Davis et al., 2011). De acordo com a CONAB (2022), cerca de 60% da produção nacional corresponde à espécie *C. arabica*.

O café é uma das bebidas mais consumidas no mundo, destacando-se pela complexidade química que confere diversidade de aromas e sabores. Essa variabilidade está associada às diferenças entre as espécies comerciais. Em Minas Gerais, *C. arabica* é a principal espécie cultivada, e o Estado lidera a produção nacional. Originário das regiões altas da Etiópia, o café arábica foi introduzido no Brasil pela Guiana Francesa, adaptando-se às condições edafoclimáticas de São Paulo, Minas Gerais e Paraná (Rufino, 2006).

As condições de temperatura, precipitação, solo e altitude foram determinantes para o sucesso da cafeicultura nesses estados. *C. arabica* é conhecido pela produção de bebidas de aroma e sabor mais refinados, enquanto *C. canephora* se destaca pelo vigor, resistência e maior teor de cafeína (Agnoletti et al., 2019).

### 2.2 A economia do café

A adaptabilidade do cafeeiro a diferentes condições edafoclimáticas possibilitou sua disseminação em 56 países, sendo Brasil, Vietnã, Colômbia, Indonésia, Etiópia, Honduras e Índia os principais produtores mundiais (Oic, 2021). No Brasil, a cafeicultura está profundamente ligada à história econômica e social (Nagay, 1999). Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2022), a cadeia produtiva do café abrange cerca de 2.000 municípios e envolve mais de 300 mil produtores. Essa atividade gera aproximadamente 8,4 milhões de empregos diretos e indiretos e movimenta cerca de R\$ 25 bilhões anuais, consolidando o café como uma das principais commodities agrícolas do país.



### 2.3 Cafeeiro Conilon

O *Coffea canephora*, conhecido como café conilon, é uma espécie diploide com autoincompatibilidade gametofítica. O que confere alta variabilidade genética nas plantas oriundas de sementes e maior uniformidade nas propagadas vegetativamente (BRAGANÇA et al., 2001). Originário da África tropical, adapta-se bem a regiões quentes e úmidas de baixa altitude (Charrier; Berthaud, 1985; Ferrão et al. 2017), sendo cultivado no Brasil em áreas com temperaturas médias entre 22 e 26 °C (Fazuoli, 1986). No entanto, no Espírito Santo, observam-se plantios bem-sucedidos em regiões mais elevadas, indicando boa plasticidade adaptativa. A reprodução seminífera é usada no melhoramento genético, enquanto a vegetativa mantém características desejáveis da planta-mãe em clones (Ferrão et al., 2012).

Essa elevada variabilidade genética e fenotípica, resultante da alogamia e autoincompatibilidade, é essencial para os programas de melhoramento (Charrier; Berthaud, 1985; Ferrão et al., 2008; Dalcomo et al., 2015).

### 2.4 Conilon altitude

As mudanças climáticas têm alterado a distribuição e o desempenho fisiológico das plantas (Kelly; Goulден, 2008; Leopold; Hess, 2019), estimulando o interesse pelo cultivo de *Coffea canephora* em altitudes acima de 600 m, especialmente em Minas Gerais, Espírito Santo e Goiás, devido à sua boa adaptação e resistência a estresses ambientais (Colodetti et al., 2016; Partelli et al., 2019; CCCMG, 2020). Com o aumento global das temperaturas (IPCC, 2014), o conilon surge como alternativa ao *C. arabica*. Apesar da maior sensibilidade do conilon a baixas temperaturas, a sua rusticidade e tolerância a condições adversas o torna uma alternativa promissora (Ramalho et al., 2003). A ampla variabilidade genética da espécie permite selecionar genótipos adaptados a diferentes ambientes (Fonseca et al., 2006; Rodrigues et al., 2012), sendo essencial avaliar seu desempenho em regiões de maior altitude, como o Vale do Rio Doce (MG), para promover diversificação e sustentabilidade da cafeicultura regional.



### 3 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, iniciado em junho de 2024. As mudas de café *Coffea canephora* (conilon) foram fornecidas pela Fazenda Experimental de Marilândia/Incaper, obtidas a partir de brotos coletados no banco de germoplasma. Após o enraizamento, foram transportadas para o IFMG-SJE em 07/05/2024 e mantidas em viveiro irrigado para aclimatação antes do plantio.

A área experimental passou por análise de solo, que indicou condições adequadas, dispensando correções. Foram abertos sulcos com trator, aplicando-se Superfosfato simples na adubação de base, e instalado sistema de irrigação. O plantio foi realizado em 19/06/2024, com espaçamento de 2,5 m entre linhas e 0,8 m entre plantas, em delineamento em blocos casualizados (DBC), com 14 tratamentos e 4 repetições. Utilizou-se como testemunha a cultivar *Coffea arabica* cv. Arara, e 13 clones de conilon (A1, CM1, R8, R25, AS2, G20, R22, LB15, VR3, LB88, R156, R4 e Z13). Cada clone foi identificado por placas, totalizando 224 mudas. Após o plantio, realizou-se adubação de cobertura com ureia e potássio.

Os tratos culturais incluíram capinas manuais e químicas, adubação com NPK (35 g/planta), manejo de irrigação, desbaste e replantio quando necessário. As avaliações foram realizadas aos 180, 230 e 300 dias após o plantio (DAP), mensurando-se a altura das plantas e o número de ramos plagiotrópicos. Os dados foram analisados no software Assistat 7.5 Beta (SILVA; AZEVEDO, 2002), aplicando-se análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS

Os resultados indicam que, embora a cv Arara tenha apresentado maior altura inicial, diversos clones de *C. canephora*, especialmente AS2, R25, VR3, LB88, R156 e R4, superaram significativamente a testemunha em altura final, atingindo até 59,7 cm aos 300 DAP, enquanto a cv Arara atingiu apenas 39,0 cm (Tabela 1). Quanto à ramificação, os clones AS2 e A1 destacaram-se com o maior número de ramos plagiotrópicos, chegando a 17,3 e 16,6 ramos respectivamente, valores muito superiores aos 6,1 ramos da testemunha, evidenciando maior vigor vegetativo e potencial produtivo desses genótipos (Tabela 1).



Tabela 1: Altura e Número de ramos plagiotrópicos de clones de *Coffea canephora* plantados no município de São João Evangelista - MG.

Tratamento	Altura (cm)			Ramos plagiotrópicos		
	180 DAP	230 DAP	300 DAP	180 DAP	230 DAP	300 DAP
cv. Arara	36,4 a	36,5 ab	39,0 c	3,1 d	2,9 d	6,1 d
A1	25,6 cd	35,4 ab	48,3 abc	7,8 ab	11,4 a	16,6 ab
CM1	30,3 abc	36,7 ab	48,5 abc	4,1 cd	7,1 c	13,6 abc
R8	33,8 a	42,3 ab	54,9 ab	6,1 abcd	9,4 abc	13,9 abc
R25	32,0 ab	42,0 ab	55,5 a	6,0 abcd	9,4 abc	15,5 abc
AS2	33,3 a	45,6 a	59,7 a	8,7 a	10,8 ab	17,3 a
G20	26,6 bcd	34,7 ab	45,3 abc	3,9 cd	6,7 c	11,2 c
R22	30,5 abc	39,8 ab	52,9 abc	6,3 abc	8,3 abc	14,9 abc
LB15	32,0 ab	40,3 ab	51,5 abc	4,9 bcd	7,3 c	13,0 abc
VR3	31,6 abc	42,1 ab	59,0 a	5,4 bcd	8,7 abc	15,0 abc
LB88	30,8 abc	40,9 ab	56,1 a	3,5 cd	6,8 c	12,1 bc
R156	31,4 abc	42,9 a	58,3 a	4,0 cd	7,4 c	13,3 abc
R4	33,7 a	43,6 a	58,9 a	5,6 bcd	8,9 abc	15,3 abc
Z13	20,7 d	28,8 b	40,4 bc	5,4 bcd	8,1 bc	12,3 bc
CV (%)	8,1	13,8	11,1	22,8	15,8	14,3

As médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: Autora, 2024.

#### 4. CONCLUSÃO

A análise estatística evidenciou a superioridade desses clones avaliados quanto ao crescimento vegetativo e arquitetura de planta, características fundamentais para o desempenho produtivo futuro. Considerando a recomendação de utilizar ao menos seis clones distintos para assegurar variabilidade genética e estabilidade produtiva, e com base no vigor e desenvolvimento vegetativo observados até os 300 DAP, destacam-se os clones AS2, R4, R156, A1, R25 e VR3 como os mais promissores para as condições do Vale do Rio Doce. Conclui-se que os clones de *C. canephora*, até o momento, demonstram boa adaptação às condições edafoclimáticas da região, representando uma alternativa sustentável e economicamente viável para os produtores locais, especialmente diante dos desafios climáticos que comprometem a cafeicultura tradicional.



## REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A.; L. C. MERRICK. In situ conservation of crop genetic resources through maintenance of traditional farming systems. *Economic Botany*, v. 4, n. 1, p. 86-96. 1987.
- BRAGANÇA, S.M.; CARVALHO, C.H.S.; FONSECA, A.F.A.; FERRÃO, R.G. Variedades clonais de café Conilon para o Estado do Espírito Santo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.5, p.765-770, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2001000500006>
- Centro do Comércio de Café do Estado de Minas Gerais (CCCMG), Café conilon cultivado em altitude é realidade na Serra do Caparaó, no ES, 2020. <https://cccmg.com.br/cafe-conilon-cultivado-em-altitude-e-realidade-na-serra-do-caparao-no-es/#>
- CIRINO, J. F.; GONZÁLEZ, A. M. G. O. A heterogeneidade e o desenvolvimento econômico do estado de Minas Gerais. *Revista de Ciências Humanas*, v. 11, n. 1, p. 92-103, 2011.
- CLIMATE-DATA.ORG. Clima: São João Evangelista. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/sao-joao-evangelista-175926/>. Acesso em: 20 mar. 2024.
- DALCOMO, J.M.; VIEIRA, H.D.; FERREIRA, A.; LIMA, W.L.; FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A.; FERRÃO, M.A.G.; PARTELLI, F.L. Evaluation of genetic divergence among clones of Conilon coffee after scheduled cycle pruning. **Genetics and Molecular Research**, v.14, n.4, p.15417-15426, 2015.
- DAVIS, A. P.; TOSH, J., RUCH, N.; FAY, M. Frowning coffee: *Psilanthus* (Rubiaceae) subsumed on the basis of molecular and morphological data: implications for the size, morphology, distribution and evolutionary. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v.167, p.357-377, 2011.
- FAZUOLI, L.C. Genética e Melhoramento do Cafeeiro. In: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, A.; YAMADA, T. *Cultura do Cafeeiro*. Fatores que afetam a produtividade. POTAFÓS. Piracicaba - SP. 1986. p.87-113.
- FERRÃO, R. G. et al. Café Conilon: técnicas de produção com variedades melhoradas. 4. ed. revisada e ampliada. Vitória - ES: Incaper, 2012. (Incaper: Circular Técnica, 03-I) 74 p.
- FERRÃO, R.G.; CRUZ, C.D.; FERREIRA, A.; CECON, P.R.; FERRÃO, M.A.G.; FONSECA, A.F.A.; CARNEIRO, P.C.S.; SILVA, M.F. Parâmetros genéticos em café Conilon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.61-69, 2008.
- FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A.; FERRÃO, M.A.G.; VERDIN FILHO, A.C.; VOLPI, P.S.; MUNER, L.H.; LANI, J.A.; PREZOTTI, L.C.; VENTURA, J.A.; MARTINS, D.S.; MAURI, A.L.; MARQUES, E.M.G.; ZUCATELI, F. Café conilon: técnicas para produção com variedades melhoradas. (Incaper: **Circular Técnica**, 03, 4 ed.). Revisada e ampliada. Vitória, ES: Incaper, 2012.



FONSECA, A.F.A.; SEDIYAMA, T.; CRUZ, C.D.; SAKAIYAMA, N.S.; FERRÃO, M.A.G.; FERRÃO, R.G.; BRAGANÇA, S.M. Genetic divergence in Conilon coffee. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.4, p.599-605, 2006.

GOLYNSKI, A.; PARTELLI, F. L. Pesquisa e difusão de tecnologia em café Arábica e Conilon (*Coffea sp.*) em Goiás. In: III Seminário de Grupos de Pesquisa UFG/CNPQ, 2010, Goiânia. III Seminário de Grupos de Pesquisa UFG/CNPQ, 2010. p. 7375-7371.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate Change 2014: Synthesis Report**. Geneva: Switzerland, 2014. 151p.

IVOGLO, M.G.; FAZUOLI, L.C.; OLIVEIRA, A.C.B.; GALLO, P.B.; MISTRO, J.C.; SILVAROLLA, M.B.; TOMA-BRAGHINI, M. Divergência genética entre progênes de café robusta. **Bragantia**, v.67, n.4, p.823-831, 2008.

KELLY, A.E.; GOULDEN, M.L. Rapid shifts in plant distribution with recent climate change. *Proc. Natl. Acad. Sci.* v.105, p. 11823-11826, 2008.

LEOPOLD, C.R.; HESS, S.C. Facilitating adaptation to climate change while restoring a montane plant community. *PLoS ONE*, v. 14, n. 6, p. 1-17, 2019.

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, I. V. DE M.; SARMENTO, D. H. A. Introdução e produção de fruteiras de clima temperado em regiões tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 24., 2016, São Luis. Fruticultura: fruteiras nativas e sustentabilidade. São Luis, MA: SBF, 2016.

Ovalle-Rivera, O.; Läderach, P.; Bunn, C.; Obersteiner, M.; Schroth, G. Projected Shifts in *Coffea arabica* suitability among major global producing regions due to climate change. *PLoS ONE*, v. 10, n. 4, p. e0124155, 2015.

PARTELLI, F. L.; GOLYNSKI, A.; MELO, B. J. Avaliação inicial de genótipos de café Conilon no Estado de Goiás. In: 37 Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 2011, Poços de Caldas. 37 Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 2011. p. 132-134.

PARTELLI, F. L.; GOLYNSKI, MELO, B. J.; OLIVEIRA, R.T.; CASTRO, Y. O. Avaliação do crescimento inicial de genótipos de café Conilon no Estado de Goiás. In: VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2011, Araxá - MG. VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2011, 2011, Araxá MG. VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2011, Araxá - MG. VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2011, 2011.

Partelli, F.L., Golinski, A., Ferreira, A., Martins, M.Q., Mauri, A.L., Ramalho, J.C., Vieira, H.D. Andina – First Conilon Clonal Variety for High-Altitude Production. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 19, p. 476-480, 2019. (<https://doi.org/10.1590/1984-70332019v19n4c68>)

QUEIROZ, B. L. Diferenciais regionais de salários nas microrregiões mineiras, 1991. Dissertação (Mestrado em Demografia) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: UFMG, 2001.



RAMALHO, J.C.; QUARTIN, V.L.; LEITÃO, E.; CAMPOS, P.S.; CARELLI, M.L.C.; FAHL, J.I.; NUNES, M.A. Cold acclimation ability and photosynthesis among species of the tropical *Coffea* genus. **Plant Biology**, v.5, n.11, p.631-641, 2003.

RODRIGUES, W.N.; TOMAZ, M.A.; FERRÃO, R.G.; FERRÃO, M.A.G.; FONSECA, A.F.A.; MIRANDA, F.D. Estimativa de parâmetros genéticos de grupos de clones de café Conilon. **Coffee Science**, v.7, n.2, p.177-186, 2012.

SCHUCH, H.J. A Importância da opção pela Agricultura Familiar.  
<http://gipaf.cnptia.embrapa.br/itens/publ/fetagr/fetagr99.doc>.(17/01/2004).

VALLONE, H. S. et al. Recipientes e substratos na produção de mudas e no desenvolvimento inicial de cafeeiros após o plantio. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras - MG, v. 33, n. 5, p. 1327-1335, set./out. 2009.