

## Desenvolvimento Vegetativo de Robustas Amazônicas Submetidos a Diferentes Tensões de Água no Solo

Valéria Lopes da Costa<sup>1</sup>, Celso Luis Bergo<sup>2</sup>, Marilene Santos de Lima<sup>3</sup>, Iricelia Vieira Cardoso<sup>4</sup>, Lauro Saraiva Lessa<sup>5</sup> e Victor da Silva Barbosa<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Engenheira-agrônoma, bolsista da Capes na Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, bolsista do Consórcio Pesquisa Café/Funape na Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>4</sup>Graduanda em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Acre, bolsista do Pibic/CNPq na Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, analista da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

<sup>6</sup>Graduando em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Acre, bolsista do Pibic/CNPq na Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

**Resumo** – O objetivo da pesquisa foi avaliar o desenvolvimento vegetativo de clones de Robustas Amazônicas a diferentes tensões de água no solo. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos, no esquema de parcelas subdivididas, no qual as épocas de avaliação (período seco e chuvoso) foram a parcela, as tensões (20, 40, 60, 100 kPa e SI) a subparcela, e os clones (BRS 1216, BRS 2299, BRS 2314, BRS 3210, BRS 3213, BRS 3220) a subsubparcela. Foram avaliados os incrementos em altura dos ramos ortotrópicos (ARO), comprimento dos ramos plagiotrópicos (CRP) e número de nós dos ramos plagiotrópicos (NNP). Não houve interação significativa ( $p > 0,05$ ) entre a época de avaliação (seca e chuvosa), tensão de água no solo e clone. Quanto ao incremento em altura do ramo, verificou-se que na época seca os genótipos não diferiram, porém, no período chuvoso, os clones BRS 1216, BRS 3210, BRS 3213 e BRS 2299 constituíram o grupo dos genótipos superiores. O clone BRS 3220 apresentou o maior incremento no comprimento do ramo na época seca. No período das chuvas não foi observada diferença entre os clones. Conclui-se que os clones Robustas Amazônicas quando irrigados apresentam maior crescimento vegetativo.

Termos para indexação: *Coffea canephora*, incremento vegetativo, lâmina de água.

### Introdução

O *Coffea canephora* L. é responsável atualmente por cerca de 40% da produção cafeeira, sendo superior a 60 milhões de sacas por ano (Companhia Nacional de Abastecimento, 2022). Possui uma gama de materiais genéticos de diferentes grupos que, por meio de cruzamentos, originam novas cultivares, entre elas os Robustas Amazônicas. Devido às condições edafoclimáticas do Brasil, a cultura consegue ter boa produtividade, principalmente no estado do Espírito Santo, que é o maior produtor, seguido de Rondônia, Bahia, Mato Grosso e Acre (Ferrão et al., 2019).

Entre os materiais genéticos lançados nos últimos anos, foram criadas dez novas cultivares desenvolvidas para a Amazônia Sul-Occidental, com elevado potencial produtivo e características agrônomicas das variedades botânicas Conilon e Robusta que se destacam por obter bons resultados e adaptação para região (Espíndula et al., 2019). Porém, em se tratando do atual cenário agrícola, que frequentemente passa por adversidades climáticas, é necessário fazer uso de técnicas que evitem essas mudanças bruscas de condições climáticas na planta (Trindade et al., 2017).

O estado do Acre possui potencial acentuado para desenvolver, com amplas possibilidades de êxito, o cultivo do café, com perspectivas otimistas, em virtude da importância socioeconômica. No entanto, ainda são necessários avanços, pois a maioria das lavouras é limitada pelo déficit hídrico

que se concentra principalmente em determinados meses do ano, o que enfatiza a importância de pesquisas voltadas para essa cultura, sobretudo aquelas que viabilizam o uso de irrigação (Sá et al., 2018).

Sabe-se que os manejos inadequados das lâminas de água por meio dos sistemas causam um estresse hídrico na planta, afetando a sua capacidade produtiva (Bispo et al., 2018). Por isso, determinar o momento de iniciar a irrigação é fundamental para o produtor, pois reduz o tempo de utilização do sistema motobomba, resultando em economia de energia, água e manutenção do sistema. Portanto, pesquisas voltadas para a utilização de sistemas de irrigação eficiente, que proporcionem incrementos vegetativos e produtivos nas lavouras, são essenciais para o sucesso da cafeicultura (Santana et al., 2020).

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo de cafeeiros Robustas Amazônicos irrigados por gotejamento em diferentes tensões da água retida nas partículas do solo.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em condições de campo na Embrapa Acre, na Rodovia BR-364, km 14 no sentido Rio Branco/Porto Velho, situada a 10°1'42,85" de latitude sul e 67°41'03,03" de longitude oeste, a uma altitude de 160 m. O clima da região é classificado como quente e úmido (Alvares et al., 2013) com temperaturas médias anuais do ar de 24,5 °C, umidade relativa do ar de 84% e chuva total anual variando entre 1.700 mm e 2.400 mm, com presença de chuvas intensas em determinado período. O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (Santos et al., 2018).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), no esquema de parcela subdividida, sendo a parcela a época de avaliação (seca e chuvosa), a subparcela as diferentes tensões de água no solo (sem irrigação, 20 kPa, 40 kPa, 60 kPa e 100 kPa) e as subsubparcelas os diferentes clones (BRS 1216, BRS 2299, BRS 2314, BRS 3210, BRS 3213, BRS 3220). As subparcelas foram compostas por seis clones com cinco plantas. O espaçamento utilizado foi de 3 m x 1 m.

Os tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações para a cultura (Espíndula et al., 2015), com adubações via fertirrigação. A irrigação foi por gotejamento pressurizado com emissores (on-line) autocompensantes espaçados em 50 cm e vazão de 7,6 L h<sup>-1</sup>.

Para cada clone avaliado, foram selecionadas duas plantas de forma aleatória visando observar o crescimento vegetativo. Essas plantas foram mensuradas até o fim do período de avaliação, nos meses de julho/2021 a outubro/2021 (período da seca), e de novembro/2021 a abril/2022 (período chuvoso). Foram avaliados os incrementos em altura dos ramos ortotrópicos (cm), comprimento dos ramos plagiotrópicos (cm) e número de rosetas nos ramos plagiotrópicos (un).

Os dados obtidos foram submetidos à verificação da presença de dados discrepantes, pelo teste de Grubbs, da normalidade dos resíduos, pelo teste de Shapiro-Wilk, e da homogeneidade das variâncias, pelo teste de Bartlett. Posteriormente, foram submetidos à análise de variância (Anova) e, como apresentou significância, foram realizados os testes de Scott-Knott e Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar versão 5.7 (Ferreira, 2019).

## Resultados e discussão

Não houve interação significativa ( $p > 0,05$ ) entre a época de avaliação (seca e chuvosa), tensão de água no solo e clone. No entanto, observa-se efeito significativo entre época e tensão de água no solo em todas as variáveis estudadas. No incremento em altura do ramo, verificou-se a existência de interação entre época e clone (Tabela 1).

**Tabela 1.** Incremento em altura da planta, comprimento e número de nós dos ramos plagiotrópicos de seis cultivares clonais de *Coffea canephora* submetidas a diferentes tensões de água no solo no período de estiagem e chuvoso. Rio Branco, Acre, 2021.

Cultivar	Incremento em altura dos ramos ortotrópicos (cm)		Incremento no comprimento dos ramos plagiotrópicos (cm)		Incremento nos números de nós para os ramos plagiotrópicos	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
BRS 1216	6,80 aB	46,37 aA	10,16 b	46,29 a	3,03 a	7,84 a
BRS 3210	8,26 aB	49,25 aA	10,20 b	45,12 a	3,00 a	8,27 a
BRS 2314	7,70 aB	42,96 bA	10,36 b	45,55 a	3,33 a	8,36 a
BRS 3213	8,13 aB	50,63 aA	10,42 b	46,98 a	3,03 a	8,13 a
BRS 3220	9,66 aB	38,77 bA	12,27 a	48,38 a	3,16 a	9,53 a
BRS 2299	6,80 aB	45,59 aA	9,23 b	41,24 a	3,13 a	8,23 a
<b>Tensão de água no solo</b>						
20 kPa	10,27 aB	40,24 aA	13,66 aB	39,81 bA	3,68 aB	7,52 aA
40 kPa	8,00 aB	45,64 aA	10,93 aB	46,17 bA	3,58 aB	9,13 aA
60 kPa	8,30 aB	43,01 aA	11,67 aB	41,54 bA	3,80 aB	7,47 aA
100 kPa	10,02 aB	47,58 aA	13,53 aB	42,19 bA	3,61 aB	7,88 aA
Sem irrigação	2,85 bB	51,50 aA	2,33 bB	58,25 aA	0,95 bB	9,95 aA
Média	26,74		28,01		5,75	
CVa (%) <sup>(1)</sup>	39,66		39,71		15,47	
CVb (%) <sup>(2)</sup>	29,74		30,83		34,4	
CVc (%) <sup>(3)</sup>	21,66		27,26		26,41	

<sup>(1)</sup>CVa = Coeficiente de variação associado às parcelas (período seco e chuvoso). <sup>(2)</sup>CVb = Coeficiente de variação associado às subparcelas (irrigação e sem irrigação). <sup>(3)</sup>CVc = Coeficiente de variação associado às subparcelas (cultivares clonais) e interações.

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott e não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, respectivamente.

No incremento em altura do ramo, verificou-se que na época seca os genótipos não diferiram estatisticamente. Nas chuvas, os clones BRS 1216, BRS 3210, BRS 3213 e BRS 2299 formaram o grupo dos genótipos superiores. Quanto à tensão de água no solo, nota-se que os clones quando submetidos ao tratamento sem irrigação apresentaram o menor crescimento no período de estiagem. Esse comportamento já era esperado uma vez que as plantas não receberam água e paralisaram o crescimento. Por outro lado, no período das chuvas, não houve diferença quanto ao incremento em altura entre os genótipos (Tabela 1). Dardengo (2012) observou maiores taxas de crescimento em ramos ortotrópicos e plagiotrópicos durante o mês de outubro, ocasionadas pelo aumento das chuvas.

Quanto ao incremento no comprimento do ramo plagiotrópico, verificou-se que BRS 3220 apresentou o maior crescimento quando avaliado na época seca, superior aos demais. No período das chuvas não foi observada diferença entre os clones. Nas diferentes tensões observou-se que as plantas sem

irrigação apresentaram a menor média no período de seca e, em contrapartida, a maior média na época das chuvas. Esse comportamento decorre da estabilização do crescimento da planta irrigada durante a estiagem, pois o café não possui crescimento contínuo e a paralisação do crescimento em determinado momento contribui para o metabolismo de florescimento e frutificação (Fonseca et al., 2015). Desse modo, as plantas que estavam sob estresse aproveitam para crescer vegetativamente durante o período chuvoso (Dardengo et al., 2009).

Não foi observada formação de grupos estatísticos entre os genótipos nos períodos seco e chuvoso quanto ao incremento no número de nós (Tabela 1). Porém, ressalta-se que médias variando de 3 (BRS 3210) a 3,33 (BRS 2314) e 7,84 (BRS 1216) a 9,53 (BRS 3220) foram verificadas nas épocas seca e chuvosa, respectivamente.

O tratamento sem irrigação promoveu o menor incremento no número de nós no período de seca (0,95), sendo inferior aos demais. Por outro lado, essa diferença não foi observada no período das chuvas.

Os resultados observados neste trabalho corroboram com as afirmações de Silva e Reis (2017), ou seja, o déficit hídrico constitui fator limitante para o crescimento e desenvolvimento do café Conilon, tornando necessário o uso de irrigação suplementar.

## Conclusões

Os clones Robustas Amazônicos quando irrigados apresentam maior crescimento vegetativo.

## Agradecimento

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão da bolsa de pós-graduação, a Embrapa Café/Consórcio Pesquisa Café (ConCafé) pelo financiamento das pesquisas, a Embrapa Acre por disponibilizar a estrutura e apoio para realização do experimento.

## Referências

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.
- BISPO, R. de C.; FLORES, D. S.; NETA, H. B. dos S.; VENTURA, K. M.; QUEIROZ, S. O. P. Manejo de irrigação para cultivo de pimentão em ambiente protegido. In: INOAGRI INTERNATIONAL MEETING, 4., Fortaleza, 2017 **Anais eletrônicos**... Fortaleza: Centro de Eventos do Ceará, 2017. 9. p. Disponível em: <https://icolibri.com.br/public/biblioteca/iv-inovagri-meeting/RES3870664>. Acesso em: 15 out. 2022.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café: safra 2021/22**. 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>. Acesso em: 12 out. 2022.
- DARDENGO, M. C. J. D. **Crescimento, produtividade e consumo de água do cafeeiro Conilon sob manejo irrigado e de sequeiro**. 2012. 97 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes.

- DARDENGO, M. C. J. D.; REIS, E. F.; PASSOS, R. R. Influência da disponibilidade hídrica no crescimento inicial do cafeeiro Conilon. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 6, p. 1-14, nov./dez. 2009. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6998>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- ESPINDULA, M. C.; TEIXEIRA, A. L.; ROCHA, R. B.; RAMALHO, A. R.; VIEIRA JUNIOR, J. R.; ALVES, E. A.; DIOCLECIANO, J. M.; LUNZ, A. M. P.; SOUZA, F. de F.; COSTA, J. N. M.; FERNANDES, C. de F. **Novas cultivares de cafeeiros *Coffea canephora* para a Amazônia Ocidental brasileira**: principais características. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2019. 36 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado técnico, 413).
- ESPINDULA, M. C.; PARTELLI, F. L.; DIAS, J. R. M.; MARCOLAN, A. L.; TEIXEIRA, A. L.; FERNANDES, S. R. Condução de cafeeiros *Coffea canephora*. In: MARCOLAN, A. L.; ESPINDULA, M. C. (ed.) **Café na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 217-236.
- FERRÃO, M. A. G.; MENDONÇA, F. R.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, G. R.; SENRA, B. F. G.; VOLPI, G. R.; FILHO, V. C. A.; COMÉRIO, M. Origin, geographical dispersion, taxonomy and genetic diversity of *Coffea canephora*. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. **Conilon coffee**. 3. ed. Vitória, ES: Incaper, 2019. p. 85-109.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, dez. 2019. DOI: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.
- FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; VERDIN FILHO, A. O café Conilon. In: FONSECA, A. F. A.; SAKIYAMA, N. S.; BORÉM, A. (ed.). **Café Conilon**: do plantio à colheita. Viçosa, MG: UFV, 2015. p. 9-28.
- SÁ, C. P. de; BERGO, C. L.; LIMA, M. N. de; FERREIRA, O. Características gerais da cafeicultura no estado do Acre. In: BERGO, C. L.; BARDALES, N. G. (ed.). **Zoneamento edafoclimático para o cultivo de café canéfora (*Coffea canephora*) no Acre**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 15-21. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1092477>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- SANTANA, M. de; CHAVES, H. H.; OLIVEIRA, M. E. F. de; FERNANDES, L. T.; CALZADO, M. A.; FERREIRA, N. F. Estimativa da evapotranspiração e dos coeficientes de cultivo da cultura da beterraba. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 14, n. 4, p. 4141-4153, jul./set. 2020. Disponível em: <https://www.inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/view/1185>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 355 p.
- SILVA, J. G. F.; REIS, E. F. Irrigação do cafeeiro Conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H. de (ed.). **Café Conilon**. 2. ed. atual. e ampl. Vitória, ES: Incaper, 2017. p. 359-381.
- TRINDADE, J. C.; GUIMARÃES, S. L.; CASTANHEIRA, D. T.; GUIMARÃES, R. J.; CARVALHO, M. A. de F. Clorofila de cafeeiros oriundos de embriogênese somática da cultivar Siriema implantados com diferentes lâminas de irrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 43., 2017, Poços de Caldas. **Novas tecnologias para um bom café produzir**: anais. Poços de Caldas: Embrapa Café, 2017. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1082979>. Acesso em: 21 jun. 2022.