

DETERMINAÇÃO E MODELAGEM DOS PARÂMETROS BIOFÍSICOS EM LAVOURA DE CAFÉ ADENSADO APÓS RECEPA

JADE A. S. SIGNORELLI¹, JOÃO PAULO B. CUNHA², GIULIA P. LEME³, PEDRO SABINO A. GOMES⁴, ALEXANDRE P. SALMI⁵, RICARDO V. NEVES⁶

¹ Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC), Departamento de Engenharia, UFRRJ, Seropédica-RJ

² Professor Adjunto, Departamento de Engenharia, Instituto de Tecnologia, UFRRJ, Seropédica-RJ. jpbcunha@ufrj.br

³ Discente do curso de Agronomia, Instituto de Agronomia, UFRRJ, Seropédica-RJ

⁴ Discente do curso de Agronomia, Instituto de Agronomia, UFRRJ, Seropédica-RJ

⁵ Professor Adjunto, Departamento de Fitotecnia, Instituto de Agronomia, UFRRJ, Seropédica-RJ

⁶ Professor Adjunto, Departamento de Engenharia, Instituto de Tecnologia, UFRRJ, Seropédica-RJ

Apresentado no

LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: O presente estudo tem por objetivo a determinação e modelagem dos parâmetros biofísicos em uma lavoura de café Conilon (*Coffea canephora*) submetida ao processo de poda do tipo recepa. Foram determinados os parâmetros biofísicos índice de área foliar (IAF), percentual de cobertura (%COB) e coeficiente de cultura (Kc), sendo submetidos à análise de correlação, e posteriormente foi realizado a modelagem dos parâmetros por meio do estudo de regressão para verificar o comportamento dos parâmetros em razão do tempo em que a lavoura foi submetida ao processo de recepa. Os resultados obtidos indicam que os modelos gerados se mostraram eficientes e o tempo após o processo de recepa apresentou forte correlação com os parâmetros biofísicos do cafeeiro conilon.

PALAVRAS-CHAVE: área foliar, coeficiente de cultura, diâmetro de copa.

DETERMINATION AND MODELING OF BIOPHYSICAL PARAMETERS IN DENSE COFFEE PLANTATION AFTER RECEPA

ABSTRACT: This study aims to determine and model the biophysical parameters in a Conilon coffee plantation (*Coffea canephora*) subjected to a pruning process called “recepa”. From June to December 2023, the biophysical parameters leaf area index (IAF), percentage of coverage (%COB), and crop coefficient (Kc) were determined and subjected to correlation analysis. Subsequently, the parameters were modeled through regression analysis to assess their behavior concerning the time elapsed since the plantation underwent the “recepa” process. The results obtained indicate that the generated models were efficient in evaluating the crop's development, and the time elapsed after the “recepa” process showed a strong correlation with the biophysical parameters of Conilon coffee plants.

KEYWORDS: leaf area, crop transpiration, crown diameter.

INTRODUÇÃO: A cafeicultura é uma das mais importantes atividades do setor agrícola do país, caracterizando-se por impactar diretamente no desenvolvimento socioeconômico de diversas regiões produtoras. Dessa maneira, o entendimento da cultura e seu desenvolvimento permite ganhos de produtividade e adequação de processos realizados na condução da lavoura, em especial, lavouras adensadas. Atualmente boa parte dos produtores vêm adotando plantios adensados, uma vez que promove a elevação da produção e a proporção de produto que obtém diferencial de preço, permitindo maior competitividade no setor (FERNANDES et al., 2012). Sendo assim, apesar do ganho em produtividade obtido com a utilização do adensamento dos cafezais, torna-se indispensável a adequação do manejo da lavoura, principalmente no tocante à utilização de podas para controle do fechamento nas entrelinhas,

uma vez que a redução do sistema radicular, podendo, em alguns casos, levar à morte de plantas devido à grande remoção da parte vegetativa (SILVA et al., 2016; GONÇALVES et al., 2014). Para um melhor entendimento dos impactos do processo de poda no cafeeiro conilon, a determinação dos parâmetros biofísicos da planta permite informações precisas das relações entre a cultura e ambiente, visto que, possibilita o acompanhamento do crescimento, o desenvolvimento e a produtividade da cultura. Com base no exposto, o presente estudo objetiva a determinação e modelagem dos parâmetros biofísicos em uma lavoura de café Conilon (*Coffea canephora*) submetida ao processo de poda do tipo recepa.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado no setor de Grandes Culturas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), município de Seropédica - RJ, em uma área experimental de 0,3 ha de lavoura cafeeira do tipo Conilon (*Coffea canephora*) “cultivar EMCAPA 8141”, cultivada no espaçamento 2,5 m x 1,0 m. A lavoura avaliada passou por processo de poda do tipo recepa em setembro de 2022, sendo assim considerados para avaliação do estudo no período de junho a dezembro de 2023. Afim de acompanhar o desenvolvimento da lavoura e determinar os parâmetros biofísicos do cafeeiro foram realizadas coletas da altura e diâmetro de copa de plantas distribuídas em três diferentes linhas de cultivo, sendo distribuídas quinze parcelas experimentais constituídas por cinco plantas amostrais. Com base nos dados coletados em campo, foi possível a determinação do Índice de Área Foliar (IAF) por meio da equação descrita por (FAVARIN et al., 2002), o percentual de cobertura do terreno pelas plantas de café (%COB) conforme (RAMIREZ & ZULLO JÚNIOR, 2010) e os coeficientes de cultura (Kc) por meio da equação proposta por (VILLA NOVA et al., 2002). Sabendo-se que os parâmetros biofísicos do cafeeiro possibilitam observar o desenvolvimento da cultura, os dados obtidos foram submetidos à análise de correlação de pearson (p) 1% de significância. Posteriormente os dados foram submetidos a estudo de regressão para a obtenção de modelos, cuja escolha foi determinada com base no coeficiente de determinação (R^2), erro médio estimado (SE) e erro médio relativo (p).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Com base nos resultados apresentados na Tabela 1, observa-se que os parâmetros biofísicos índice de área foliar (IAF) e percentual de cobertura (%COB) apresentaram coeficientes de correlação positivo, enquanto o coeficiente de cultura (Kc) apresentou comportamento inverso. Cabe quanto mais próximo de 1 (independente do sinal) maior é o grau de dependência estatística linear entre as variáveis, logo os dados obtidos no presente estudo apresentam forte correlação em razão do tempo após a recepa.

TABELA 1. Análise de correlação entre o tempo após recepa e os parâmetros biofísicos do cafeeiro Conilon.

	IAF ($m^2 m^{-2}$)	%COB	Kc
Tempo pós recepa	0,921*	0,808*	-0,831*

*Coeficiente de correlação de Pearson significativo a 1%

A Tabela 2 apresenta os modelos ajustados em razão do coeficiente de determinação e seus estimadores. Ressalta-se que para o índice de área foliar e o coeficiente de cultura, modelos lineares se apresentaram ajustados, enquanto o modelo quadrático se mostrou ajustado ao percentual de cobertura. Todos os modelos gerados apresentaram coeficiente de determinação satisfatórios, indicando que é possível observar o comportamento dos parâmetros em relação ao tempo de desenvolvimento do cafeeiro pós recepa, Ressalta-se também que os estimadores dos modelos selecionados, os valores do erro médio estimado (SE) e do erro médio relativo (p) indicam que os modelos se mostram ajustados, tais estimadores indicam o desvio dos

valores observados e os estimados pelo modelo, e valores abaixo de 10% possibilitam a seleção adequada de modelos.

TABELA 2. Parâmetros e estimadores dos modelos gerados para os parâmetros biofísicos do cafeeiro em função do tempo pós recepa.

	a	b	c	R ²	SE	p
IAF (m ² m ⁻²)	0,00095*	-0,052*	-	0,84	0,02	0,001
%COB	-0,00012 *	0,114*	-4,66*	0,71	1,07	0,022
Kc	-0,00032*	0,981*	-	0,69	0,01	0,001

*Significativo a 5% de probabilidade.

Confirme a Figura 1a e 1b, os parâmetros biofísicos índice de área foliar (IAF) e percentual de cobertura do solo (%COB) são definidos pela relação da área foliar e o espaço ocupado pela cultura, ou seja, com o aumento do tempo após o processo de poda há um aumento associado desses parâmetros visto que possibilitam inferir a eficiência fotossintética, padrões de crescimento e desenvolvimento da cultura, variações no crescimento causadas por diferenças ambientais, genéticas e danos decorrentes de pragas, doenças e manejo (TARTAGLIA et al., 2016). Conforme Figura 1c, o modelo para o Kc obtido no presente estudo permite dizer que os valores do coeficiente de cultura decresceram em razão do tempo após recepa. Os valores obtidos no presente estudo são corroborados por diferentes autores que indicam essa tendência, em especial no cafeeiro, onde de acordo com (VILLA NOVA et al., 2002) que evidenciam essa variação do Kc em razão da a variação temporal da área foliar do cafeeiro.

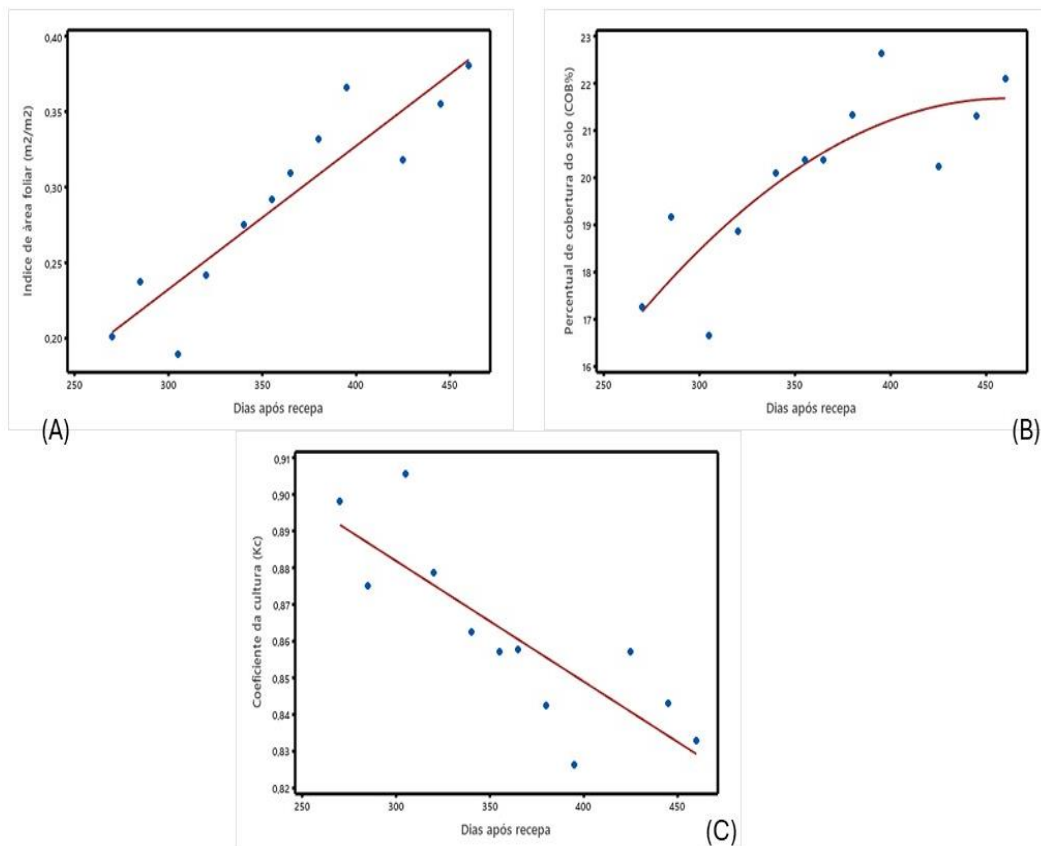


FIGURA 1. Representação gráfica dos modelos obtidos para (a) índice de área foliar, (b) percentual de cobertura do solo e (c) coeficiente de cultura.

Segundo (OLIVEIRA et al., 2007), o consumo de água de uma cultura pode ser estimado por meio de coeficientes de cultura (Kc), estando diretamente relacionado com a evapotranspiração da cultura, sendo um grande indicador físico e biológico, uma vez que depende da área foliar, arquitetura da planta (parte aérea e sistema radicular) e cobertura vegetal. Com isso, o conhecimento do Kc permite o uso racional da irrigação, em especial evitando excesso e déficit hídrico em razão da época do ano. Ressalta-se que os valores obtidos no presente trabalho variaram entre 0,82 e 0,91, valores corroborados por autores como (SANTINATO et al., 1996), que verificaram valores de Kc variando de 0,8 a 1,0 em lavouras entre 12 e 36 meses. Diante do exposto, é possível afirmar que a obtenção dos parâmetros biofísicos do cafeeiro se mostra viável para a determinação do comportamento da cultura e seu desenvolvimento, e a utilização de modelos podem representar de forma precisa as diferentes condições de produção do café conilon.

CONCLUSÕES: Conclui-se com o estudo que o tempo após o processo de recepa apresentou forte correlação com os parâmetros biofísicos do cafeeiro conilon. Os modelos obtidos no presente estudo se mostraram adequados para avaliar o comportamento dos parâmetros biofísicos e estimar o desenvolvimento da cultura. Os valores obtidos para o Kc se mostraram dentro dos esperados para uma lavoura em formação.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS:

- FAVARIN, J. L.; NETO, D. D.; GARCIA, A. G.; VILLA NOVA, N. A.; FAVARIN, M. G. G. V. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.6, p.769-773, 2002.
- FERNANDES, A. L.; SANTINATO, F.; SANTINATO, R.; MICHELIN, V. Condução das podas do cafeeiro irrigado por gotejamento cultivado no cerrado de Minas Gerais. *Enciclopédia Biosfera*, 8 (15): 487-494, 2012
- GONÇALVES, M. A.; COCCO, C.; VIGNOLO, G. K.; PICOLOTTO, L.; ANTUNES, L. E. C. Efeito da intensidade de poda na produção e qualidade de frutos de pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.36, n. 3, p. 742-747, 2014.
- OLIVEIRA, L. F. C.; OLIVEIRA, R. Z.; BORGES, L. B.; WERH, T. R.; BONOMO, R. Coeficiente de cultura e relações hídricas do cafeeiro, cultivar catucaí, sob dois sistemas de manejo da irrigação. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 37, n. 3, 2007.
- RAMIREZ, G. M.; JÚNIOR J. Z. Estimativa de parâmetros biofísicos de plantios de café a partir de imagens orbitais de alta resolução espacial. *Engenharia Agrícola*, v.30, n.3, p.468-479, 2010.
- SANTINATO, R.; FERNANDES, A. L. T.; FERNANDES, D. R. *Irrigação na cultura do café*. Campinas: Arbore, 1996. 146p.
- SILVA, V. A.; REZENDE, J. C.; CARVALHO, A. M.; CARVALHO, G. R. Recuperação de cultivares de café submetidas ao esqueletamento aos quatro anos e meio de idade. *Coffee Science*, v.11, n. 1, p. 55-64, 2016.
- TARTAGLIA, F. L.; RIGHI, E. Z.; ROCHA, L.; LOOSE, L.H.; MALDANER, I.C.; HELDWEIN, A. B. Non-destructive models for leaf area determination in canola. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.20, n.6, p.551-556, 2016.
- VILLA NOVA, N. A.; FAVARIN, J. L.; ANGELOCCI, L. R.; DOURADO NETO, D. Estimativa do coeficiente de cultura (Kc) do cafeeiro em função de variáveis climatológicas e fitotécnicas. *Bragantia*, v. 61, n. 1, p. 81-88, 2002.