

**EFICIÊNCIA DE USO DA RADIAÇÃO DE MUDAS DE MORINGA EM
DIFERENTES SUBSTRATOS E VOLUMES DE TUBETES**

Samuel Vilela (samuel.vilela.92@gmail.com)

Bilton Gilberto Nhantumbo (biltongilberto@ufrj.br)

Luís Damian Rodriguez (Lrodriguez@azul.faa.unicen.edu.ar)

Elisa Cristina Modesto (elisamodesto@ufrj.br)

José Carlos Arthur Junior (jcarthur@ufrj.br)

Gustavo Bastos Lyra (gblyra@ufrj.br)

A intensificação da agricultura e as mudanças no uso da terra impulsionam a busca por alternativas sustentáveis, como a Moringa oleifera Lam. Esta planta, de origem indiana e africana, possui valor econômico, medicinal e agrícola, sendo promissora para alimentação animal devido às suas propriedades nutricionais e adaptabilidade (Da Silva et al., 2021; Neto et al., 2024). Contudo, o conhecimento sobre sua ecofisiologia, especialmente a interceptação da radiação solar e a dinâmica do dossel, é limitado. Para otimizar o uso de recursos e a produção de mudas, é crucial compreender a eficiência do uso da radiação (EUR). A EUR quantifica a conversão de radiação fotossinteticamente ativa (PAR) em biomassa, influenciada pela fração de PAR interceptada pelo dossel (fPARi), que depende do índice de área foliar (IAF) e do coeficiente de extinção da luz (k), conforme a equação de Beer-Lambert (Monsi e Saeki, 2005). O IAF é a relação entre a área foliar total e a área de solo, enquanto k

descreve a atenuação da radiação no dossel (Pereira et al., 2019). Este estudo objetivou estimar o coeficiente k em mudas de moringa usando diferentes métodos estatísticos para avaliar sua precisão. O experimento foi conduzido em um viveiro na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), em Seropédica-RJ, sob clima tropical (Aw). Foram utilizadas 550 mudas de moringa, cultivadas em tubetes de 280 cm³. As coletas de dados ocorreram em duas campanhas (aos 43 e 59 dias após a semeadura), avaliando-se 55 amostras em cada. Com um ceptômetro, mediu-se a densidade de fluxo de fótons fotossintéticos acima e abaixo do dossel e estimou-se o IAF. O coeficiente k foi estimado por quatro abordagens: Mínimos Quadrados Não Lineares (LSE), Máxima Verossimilhança (MLE) com distribuições normal e beta, e o método baseado na transformação logarítmica da equação de Beer-Lambert. O LSE minimiza a soma dos quadrados dos erros, enquanto o MLE maximiza a probabilidade de ocorrência dos dados observados, com a distribuição beta sendo teoricamente mais adequada para a variável fPAR_i, que é restrita ao intervalo [0, 1]. O método logarítmico, embora comum, pode introduzir vieses ao transformar os dados. A significância estatística das diferenças entre os valores de k foi avaliada pelo teste de Wald ($\alpha = 0,05$). Os coeficientes de extinção da luz (k) estimados pelos quatro métodos não apresentaram diferenças estatísticas significativas, com valores entre 0,5315 e 0,5356 (p -valor > 0,23). Contudo, a qualidade dos ajustes variou. O método logarítmico apresentou o maior coeficiente de determinação ($r^2 = 0,9935$) e o menor erro padrão de estimativa (EPE = 0,0041), indicando um ajuste preciso aos dados coletados. Em contrapartida, o LSE resultou no maior EPE (0,1186). Os modelos MLE Normal e MLE Beta mostraram um r^2 de 0,9252 e EPEs de 0,0045 e 0,0053, respectivamente. Embora o método logarítmico tenha se destacado, a literatura adverte sobre possíveis inconsistências em suas previsões (Lacasa et al., 2021). Os valores de fPAR_i medidos (0,07 a 0,59) foram baixos e com pouca variação, o que pode ser atribuído ao estágio inicial de desenvolvimento das mudas, que ainda não haviam atingido seu IAF crítico. Conclui-se que os métodos geram estimativas de k similares para mudas de moringa em fase inicial. Recomenda-se, para trabalhos futuros, a coleta de dados ao longo de todo o ciclo da cultura para uma caracterização mais completa do dossel e validação dos modelos em diferentes estágios fenológicos.

Palavras-chave: ecofisiologia vegetal; modelos estatísticos; eficiência do uso da radiação.

