ANÁLISE DO CRESCIMENTO VEGETATIVO DO MILHO POR MEIO DO ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR (IAF)

Enzo Gonçalves Azevedo Nubile Barros[1]
Vick Sampaio Diogo De Sousa[2]
Gabriel Uchoa Cunha[3]
Fred Denilson Barbosa Da Silva[4]
Rafaella Da Silva Nogueira[5]

RESUMO

O presente estudo investigou o desenvolvimento da cultura do milho (Zea mays L.) com foco na análise do Índice de Área Foliar (IAF), uma métrica importante para avaliar o vigor vegetativo e a capacidade de interceptação de luz solar pelas plantas. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Piroás localizada no município de Redenção, região do Maciço de Baturité, Ceará. Através do monitoramento e medições durante o decorrer do cultivo, conduzidas em três estádios fenológicos (V3, V5 e V8), foi calculado o Índice de Área Foliar (IAF). Os resultados obtidos nas análises indicaram um aumento significativo do IAF, que passou de 0,151 no estádio V3 para 0,349 no estádio V5 e atingiu 1,054 no V8. Esses valores refletem o crescimento foliar e a maximização da fotossíntese durante o desenvolvimento da planta, fatores diretamente ligados ao potencial produtivo. O ganho da área foliar total de 1,608 m² no V3 para 10,327 m² no V8, evidencia a importância do monitoramento contínuo para ajustes no manejo agrícola. Os dados de IAF forneceram uma base sólida para estimar a produtividade e planejar práticas agrícolas mais sustentáveis, especialmente em regiões semiáridas. O IAF se faz uma ferramenta eficaz na agricultura de precisão, auxiliando na tomada de decisões para melhorar o rendimento e dimensionamento das lavouras.

Palavras-chave: índice de área foliar; agricultura de precisão; dimensionamento do cultivo; Zea mays L.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, Discente, enzonubile@gmail.com[1]
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, Discente, vick.sampaio81@gmail.com[2]
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, Discente, gabriel10uchoa@gmail.com[3]
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, Docente, freddenilson@gmail.com[4]
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, Docente, rafaellanogueira@unilab.edu.br[5]

ISSN: 2447-6161

INTRODUÇÃO

A cultura do milho (Zea mays L.) é reconhecida por sua significativa contribuição econômica e social. Sua relevância se reflete no valor nutricional dos grãos, em sua ampla utilização na alimentação humana e animal, bem como em sua função essencial como matéria-prima em diversas indústrias (GALVÃO et a., 2014). O milho possui diversas utilidades devido sua grande adaptabilidade, exemplificada por seus variados genótipos, que permite seu cultivo desde o equador até limites das terras temperadas, assim como a nível do mar até altitudes que superam 3600 metros (BARROS et al., 2014). Apesar de sua elevada capacidade de adaptação, as mudanças climáticas continuam impactando a agricultura, reduzindo a produtividade e aumentando a volatilidade dos preços dos alimentos (FANZO et al., 2020). A análise dos possíveis impactos das mudanças climáticas na agricultura requer a obtenção de tecnologias necessárias para enfrentar tais mudanças (SANTOS et al., 2011). Com isso, faz se necessário o monitoramento e avaliações mais precisas no decorrer do cultivo, como a avaliação do índice de área foliar (IAF), que é uma das principais ferramentas para acompanhamento e avaliação do desenvolvimento vegetativo de culturas, tal como a do milho. Em cenários de estresse ambiental, como secas e temperaturas extremas, o monitoramento contínuo do IAF pode auxiliar na antecipação de respostas da cultura, permitindo ajustes no manejo, como a seleção de genótipos mais resistentes e práticas adequadas de irrigação e adubação (FAO, 2020). Isso é particularmente relevante em regiões semiáridas, onde os recursos hídricos são escassos e a agricultura de precisão pode maximizar a eficiência no uso de insumos (SANTOS et al., 2011). Indo mais além, o IAF pode ser uma ferramenta importante para avaliação e mitigação de riscos de perdas, melhor aproveitamento de área cultivável, maximizando a produtividade, e consequentemente gerando respaldo na segurança alimentar(ZHOU et al., 2019).

METODOLOGIA

Localização e caracterização da área a ser estudada

A Fazenda Experimental Piroás está situada no município de Redenção, no estado do Ceará, Brasil. Redenção está localizada na região do Maciço de Baturité, com coordenadas geográficas aproximadas de 4°13'40" S de latitude e 38°43'58" O de longitude. A fazenda encontra-se a uma altitude média de 200 metros acima do nível do mar, sendo acessível pela rodovia CE-060, que conecta a cidade a outras importantes vias de acesso no estado. O relevo da área é caracterizado por uma topografia levemente ondulada, típica da região do Maciço de Baturité. Os solos são predominantemente de tipo argiloso e apresentam características favoráveis para a agricultura, embora possam necessitar de correção e manejo adequado para otimizar a produção. O clima da região é classificado como tropical semiárido, com uma estação chuvosa concentrada nos meses de fevereiro a maio, e uma estação seca que se estende pelo restante do ano. A temperatura média anual é de aproximadamente 27°C, com baixa amplitude térmica anual. A precipitação média anual varia em torno de 800 a 1.000 mm, sendo uma região suscetível a períodos de seca.

Índice de Área Foliar

O Índice de Área Foliar (IAF) é uma métrica importante para avaliar o desenvolvimento vegetativo e a produtividade potencial das culturas agrícolas, como o milho (Zea mays L.). Esta métrica oferece uma visão detalhada do estado fisiológico das plantas, propiciando ajustes no manejo agrícola para otimizar a produção

ISSN: 2447-6161

(Daughtry; Hollinger, 1984; Silva et al., 2019). As medições da cultura foram realizadas a partir das plantas controle referidas na figura 1. A área das folhas foi determinada pelo produto da relação comprimento, largura e o fator de correção de 0,75, conforme descrito por Hunt et al. (1987):

Área total das folhas= Comprimento foliar x Largura foliar x Fator de correção

Esse fator ajusta a estimativa à proporção real da folha, proporcionando uma representação mais precisa de sua área. Para determinar a área foliar de uma planta, somamos as áreas de todas as suas folhas. Em seguida, dividimos essa área foliar total pela área de solo ocupada pela planta para calcular o Índice de Área Foliar (IAF). Este método é amplamente reconhecido na literatura científica como uma ferramenta eficaz para quantificar a densidade foliar em relação à área de solo, conforme discutido por Daughtry e Hollinger (1984) em seu estudo sobre os custos da medição do IAF no milho. A avaliação do Índice de Área Foliar (IAF) foi realizada em três momentos distintos ao longo do ciclo fenológico do cultivo: 22 de maio de 2024 (V3), 6 de junho de 2024 (V5) e 20 de junho de 2024 (V8). Esses estágios fenológicos foram escolhidos para representar diferentes fases de desenvolvimento da planta e fornecer uma visão abrangente da evolução da densidade foliar ao longo do tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área foliar total nos estádios fenológicos V3, V5 e V8. Os valores obtidos demonstram um aumento consistente tanto na área foliar quanto no IAF ao longo do desenvolvimento vegetativo (Tabela 1).

O valor do IAF na primeira avaliação foi de 0,151, correspondendo a uma área foliar de 1,608 m², o que é característico do início do crescimento vegetativo. Neste estádio, as plantas ainda estão desenvolvendo suas primeiras folhas verdadeiras, o que resulta em uma área foliar limitada. Conforme apontado por Fagan et al. (2010), durante os estágios iniciais de desenvolvimento (V3), o IAF é naturalmente baixo. No estádio V5 (Dia 2), o IAF aumentou para 0,349, enquanto a área foliar total alcançou 3,726 m², evidenciando um aumento expressivo na expansão foliar, exemplificado no gráfico da figura 2.

Figura 2 -Relação área foliar e Índice de área foliar em função dos dias de análise da cultura do milho

De acordo com Guerra et al. (2004), durante esse período de crescimento, as plantas estão em fase de rápida expansão foliar, aumentando sua capacidade de captar luz e, assim, maximizando a eficiência fotossintética.
O estádio V5 marca um ponto de transição importante, no qual a planta acumula biomassa e se prepara para os estágios seguintes de desenvolvimento vegetativo. No estádio V8 (Dia 3), o IAF atingiu 1,054, acompanhado de uma área foliar total de 10,327 m², indicando um aumento significativo na capacidade da planta de interceptar luz e realizar fotossíntese. Nesse estágio, como discutido por Sangoi et al. (2005), a planta já desenvolveu a maioria de suas folhas e está próxima do fechamento total do dossel, o que maximiza a interceptação de radiação solar, um fator crucial para a produção de biomassa durante os estágios reprodutivos subsequentes. O valor ideal de IAF para maximizar a interceptação de luz geralmente ocorre entre o fechamento do dossel e o início da fase reprodutiva, com valores de IAF entre 3 e 5 sendo considerados ótimos para alta eficiência fotossintética. Valores muito altos podem indicar sombreamento excessivo, o que reduz a eficiência da planta.

ISSN: 2447-6161

CONCLUSÕES

A análise do Índice de Área Foliar (IAF) reflete diretamente o tamanho da área foliar disponível para a fotossíntese permitindo avaliar o cultivo, influenciando diretamente as estimativas de produtividade. Os dados de IAF oferecem uma base sólida para estimativas de produção na região, auxiliando no planejamento agrícola e na adoção de práticas de manejo mais eficientes e garantir a sustentabilidade das lavouras

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao PIBIC/UNILAB pelo apoio e financiamento deste projeto.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. A.; SILVA, P. R.; OLIVEIRA, R. A. A influência das condições climáticas no crescimento do milho. Ciências Agrárias, v. 35, n. 2, p. 120-134, 2014.

ALVIM, K. R. de T. et al. Quantificação da área foliar e efeito da desfolha em componentes de produção de milho. Ciência Rural, v. 40, p. 1017-1022, 2010.

DAUGHTRY, C. S. T.; HOLLINGER, S. E. Costs of measuring leaf area index of corn. Remote Sensing of Environment, v. 28, n. 3, p. 231-242, 1984.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro, 2013.

FAGAN, E. B. et al. Área foliar e índice de área foliar de plantas de milho em diferentes arranjos espaciais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 45, n. 12, p. 1382-1391, 2010.

FANZO, J. et al. The effect of climate change across food systems: implications for nutrition outcomes. Global Food Security, 2020.

GALVÃO, J. C. C. et al. Sete décadas de evolução do sistema produtivo da cultura do milho. Revista Ceres, v. 61, 2014.

GUERRA, A. F. et al. Estádios fenológicos da cultura do milho e suas relações com a produtividade. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 3, n. 2, p. 123-131, 2004.

HUNT, R.; CORNELIUS, J. Plant growth analysis. London: Longman Scientific & Technical, 2002.

LIMA, L. M.; PEREIRA, L. A.; MORAIS, J. R. Desempenho de variedades de milho em diferentes ambientes. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 39, n. 3, p. 900-912, 2015.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L. de; SILVA, P. R. F. Fatores que afetam a produtividade do milho em diferentes estádios fenológicos. Ciência Rural, v. 35, n. 3, p. 538-547, 2005.

ISSN: 2447-6161

SANTOS, R. S. et al. Avaliação da relação seca/produtividade agrícola em cenário de mudanças climáticas. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 26, n. 2, p. 313-321, 2011.

SILVA, J. G. da; MENEZES FILHO, N. A. The economic importance of corn in Brazil. Agricultural Economics, v. 54, n. 3, p. 215-230, 2012.

ZHOU, Y. et al. Monitoring crop growth under climate change: the role of remote sensing technologies. Agricultural Systems, v. 176, p. 1-12, 2019. DOI: 10.1016/j.agsy.2019.102678.

ISSN: 2447-6161