

INFLUÊNCIA DA ÁREA FOLIAR NA ASSIMILAÇÃO DE CO₂ AO LONGO DOS ESTÁDIOS FENOLÓGICOS EM UM DOSSEL DE MILHO

MARCOS A. V. SILVA¹, WILLIAMS P. M. FERREIRA², VANDA M. S. DE ANDRADE³, JOSÉ M. N. DA COSTA⁴, LEONARDO DE O. NEVES⁵, EVANDRO C. DE OLIVEIRA⁶, PAULO H. GONÇALVES⁷, EDER S. MOSCON⁸, ANDRÉ R. G. BEZERRA⁹

¹ Eng. Agrônomo, Prof. Assistente, UNEB, Campus IX. Fone (0xx77) 3611-3950, Barreiras – BA, maavsilva@uneb.br

² Meteorologista – Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas – MG, williams@cnpms.embrapa.br

³ Meteorologista, SIPAM – Belém - PA, yanda007@yahoo.com

⁴ Eng. Agrônomo, Prof. Titular, UFV, Viçosa – MG, jmncosta@ufv.br

⁵ Meteorologista, Professor, Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul (IFC). Fone: (0xx47) 3531-3700, ds_neves@hotmail.com

⁶ Meteorologista, Professor, Instituto Federal do Espírito Santo, IFES, Campus Itapina – ES, evandro.oliveira@ifes.edu.br

⁷ Meteorologista, Doutorando em Meteorologia Agrícola – Universidade Federal de Viçosa – (UFV), paulociclone@yahoo.com

⁸ Graduando em Engenharia Agrônômica – UNEB, Barreiras - BA – Bolsista FAPESB, hederstolben@hotmail.com

⁹ Graduando em Engenharia Agrônômica – UNEB, Barreiras - BA – Bolsista FAPESB, andricardo_gbi@yahoo.com.br

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia - 18 a 21 de julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari – ES.

RESUMO: Objetivando estudar a variação da área foliar, por meio do IAF (índice de área foliar), nos diferentes estádios do milho BR 106, e a influência desse índice na assimilação do CO₂, foi realizado um ensaio experimental na área experimental da EMBRAPA Milho e Sorgo em Sete Lagoas-MG, cultivado sob plantio direto. A partir dos resultados foi inferido que a senescência das folhas do terço médio inferior, mais expressivas na transição do P2 para o P3, aumentou a AFE (área foliar específica), dependente do IAF, induzindo a uma queda na assimilação do CO₂, ao longo do período reprodutivo. Esse comportamento do IAF e da assimilação de CO₂ não afetou o rendimento final de grãos do BR 106 que apresentou um valor próximo do potencial

PALAVRAS-CHAVE: Milho, carbono, área foliar.

INFLUENCE OF LEAF AREA ON CO₂ ASSIMILATION THROUGHOUT THE STAGES IN A CANOPY PHENOLOGICAL CORN

ABSTRACT: To evaluate variation of leaf area by the LAI (leaf area index) in various stages of corn BR 106, and its influence on the CO₂ assimilation rate, an experimental assay was performed in the experimental area of Embrapa Corn and Sorghum in Sete Lagoas-MG, grown under no-tillage. From the results it was inferred that the senescence of leaves below the middle third, more significant in the transition from P2 to P3, increased SLA (specific leaf area), dependent of LAI, inducing to a decrease in CO₂ assimilation along the reproductive period. This behavior of the IAF and the assimilation of CO₂ did not affect the grain yield of the BR 106 which showed a value close to potential

KEYWORDS: Corn, carbon, leaf area

INTRODUÇÃO: A caracterização micrometeorológica de uma comunidade vegetal envolve todos os processos de troca de energia e de massa, sendo fundamental o conhecimento do fluxo de CO₂, visto ser este o principal substrato para síntese dos fotoassimilados utilizados no crescimento vegetal (BRUNINI et al., 1999). A radiação solar interceptada por um cultivo desempenha um papel fundamental no microclima em que as plantas crescem, determinando qual a energia disponível para os processos fisiológicos associados com a produção de biomassa. A maneira como a radiação fotossinteticamente ativa é interceptada pelo dossel das

plantas é fundamental para a fotossíntese e para a produção da cultura (STEWART et al., 2003). Neste contexto, o estudo da área foliar por meio do IAF (índice de área foliar) se torna importante, pois este índice é uma das principais características dos dosséis e está relacionado com vários processos fisiológicos da planta. Assim, o objetivo Assim, o presente trabalho teve por objetivo estudar a variação da área foliar, por meio do IAF, nos diferentes estádios do milho BR 106, cultivado sob plantio direto, e a influência desse índice na assimilação do CO₂.

MATERIAIS E MÉTODOS: O experimento foi instalado no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo da EMBRAPA, Sete Lagoas-MG, numa área de pivot com 38 ha, em condição de ausência de limitação hídrica e em sistema de plantio direto. A semeadura foi realizada em 03/10/2008 utilizando a variedade BR 106, com espaçamento de 0,7 m entre fileiras. As amostragens para determinação da área foliar foram realizadas em intervalos de oito dias, aproximadamente, com a coleta de plantas contidas em 0,70 m² de terreno. Para a medição de área foliar nessas plantas foi utilizado um planímetro ótico modelo LI 3000A. Os dados de área foliar, representativos de 0,70 m², foram convertidos para valores correspondentes à área de 1,0 m² de terreno, equivalendo, então, ao índice de área foliar (IAF= área foliar/área explorada de solo). Foi instalado na torre micrometeorológica o sistema *Edisol*, desenvolvido na University of Edinburgh por John Moncrieff, para medir os fluxos de CO₂ acima do dossel vegetativo. O sistema *Edisol* é composto por um Anemômetro Sônico Tridimensional, que mede instantaneamente as três componentes do vento, um Analisador de Gás a Infravermelho, um gabinete com microcomputador e *software* para aquisição de dados de alta frequência, o qual foi especificamente desenvolvido para o sistema EDISOL com a finalidade de calcular de CO₂ em tempo real. Os sensores utilizados para estimativa desses fluxos foram instalados a três metros acima da torre, com orientação Norte, e objetivo de minimizar distorções no escoamento na direção do vento dominante (CARSWELL et al., 2002).

RESULTADO E DISCUSSÃO: A evolução do IAF do BR 106 em relação ao DAE seguiu o padrão característico de plantas anuais (Figura 12). A curva do IAF foi ajustada ao modelo “pico gaussiano”, com três parâmetros que apresentou limitações na estimativa do início do ciclo da cultura até 46 DAE, mas tornou-se eficiente para o resto do ciclo, inclusive para a rápida senescência foliar. O grau de dispersão dos valores em torno da média foi de 11,58%, indicando que cerca de 88,42% da estimativa do IAF ocorreram próximos aos dados observados em campo. O comportamento do IAF mostrou-se crescente até atingir o ponto de máximo valor decrescendo em função da senescência das folhas basais, sendo esse comportamento atribuído, possivelmente, ao auto-sombreamento. Borrás et al. (2003) e Kunz et al. (2007) observaram tendências semelhantes em experimento com a cultura do milho.

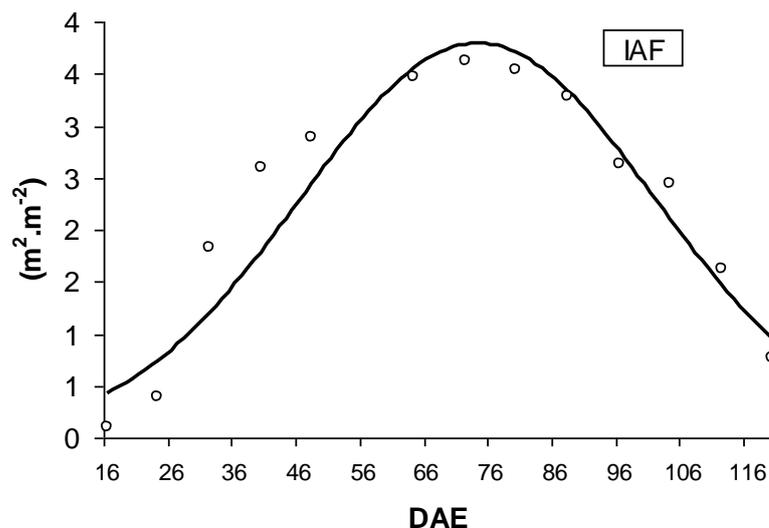


Figura 1. Evolução do IAF do BR 106 ao longo do ciclo em função do DAE.

O IAF é uma informação importante para o processo fotossintético, já que 80% da radiação solar global, na faixa do espectro do visível, é interceptada quando esse índice alcança de 3 a 5, que é convencionalmente denominada de “dossel fechado”.

Para nortear a discussão, objetivando correlacionar o desempenho das plantas cultivadas com os fatores ambientais, o ciclo foi dividido em períodos (P_i) importantes do ponto de vista agrônomo, a saber: P1 (VE-V12: Define o potencial de produção e o número de fileiras nas espigas); P2 (V12- R1: Define o tamanho da espiga e o máximo acúmulo de matéria seca pela planta); P3 (R1-R3: Correlacionado com o período anterior define o número de grãos, bem como inicia o acúmulo de amido no endosperma dos grãos) e P4 (R3-R6: Define a densidade do grão).

Para nortear a discussão, objetivando correlacionar o desempenho das plantas com os fatores ambientais, o ciclo foi dividido em períodos (P_i) importantes do ponto de vista agrônomo, a saber: P1 (VE-V12: Define o potencial de produção e o número de fileiras nas espigas); P2 (V12- R1: Define o tamanho da espiga e o máximo acúmulo de matéria seca pela planta); P3 (R1-R3: Correlacionado com o período anterior define o número de grãos, bem como inicia o acúmulo de amido no endosperma dos grãos) e P4 (R3-R6: Define a densidade do grão).

Os dados médios da AFE (área foliar específica) estão apresentados no Quadro 1. Os valores médios da AFE aumentaram a sua magnitude a medida que avança do P1 ao P3. Tal comportamento leva a crer que o BR 106, por meio da evolução da matéria seca das folhas ao longo de seu ciclo, registra um favorecimento da eficiência fotossintética de suas plantas, por ter folhas menos espessas, notadamente no P3 com $19,42 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$, permitindo uma diminuição das barreiras internas à entrada tanto da luz como do CO_2 . No P4, houve uma redução no valor da AFE, indicando o aumento na espessura das folhas quando a idade do dossel começou a entrar na maturação.

Quadro 1. Valores médios das RAF, RMF e AFE para o BR 106 nos períodos P1, P2, P3 e P4.

Períodos	AFE ($\text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$)
P1	7,79
P2	16,47
P3	19,42
P4	18,73

Já que a fotossíntese fundamenta-se numa série de reações que resultam na produção de açúcares a partir do gás carbônico e da água, tendo como fonte de energia a radiação solar na faixa espectral do visível, e considerando ainda que é um processo físico-químico dependente da densidade de plantio e do arranjo das folhas (representado pelo IAF), foi feita uma análise confrontando o fluxo médio diário de assimilação do CO_2 (F_{CO_2}) com a evolução do IAF para os períodos e P1 a P4 (Figura 2). Os dados do F_{CO_2} foram selecionados no intervalo entre 08:00h e 18:00h dentro dos períodos considerados. No P1 a assimilação de CO_2 e o IAF se encontravam em seus valores mínimos, pois neste estágio entre V4 e V8 a área foliar média era pequena, representando aproximadamente 14% da área foliar média máxima entre os períodos. Dentro dessa condição, o aparelho fotossintético do dossel do BR 106 proporcionava uma pequena assimilação do CO_2 atmosférico, a saber, $0,79 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$. Esses resultados enfatizam que o IAF expressa a disponibilidade de superfície assimiladora de CO_2 e da radiação fotossinteticamente ativa do dossel de plantas (MÜLLER et al.,2005).

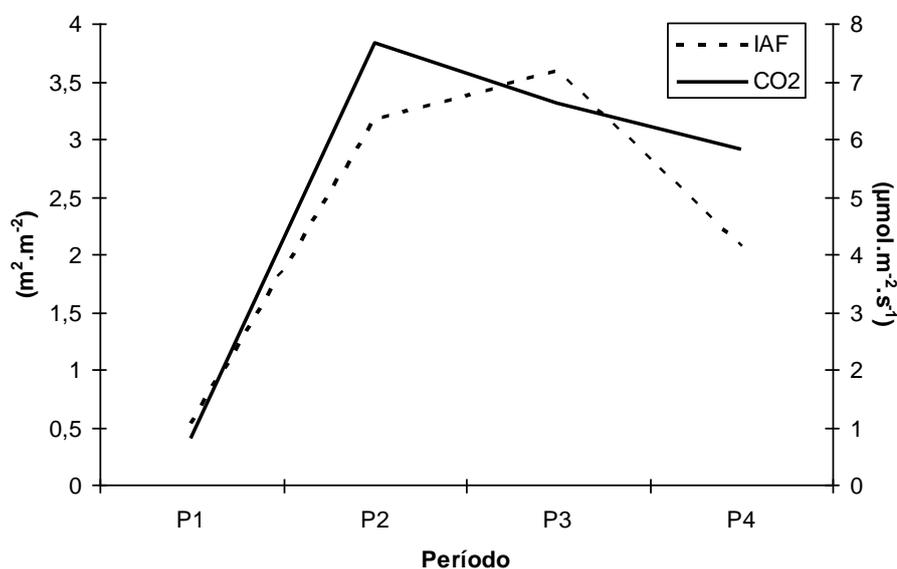


Figura 2. Variação do IAF e da assimilação de CO_2 , para os períodos de P1 a P4.

CONCLUSÃO: A senescência das folhas do terço médio inferior, mais expressivas na transição do P2 para o P3, aumentou a AFE, dependente do IAF, que induziu a uma queda na assimilação do CO_2 , ao longo do período reprodutivo. Esse comportamento do IAF e da

assimilação de CO₂ não afetou o rendimento final de grãos do BR 106 que apresentou um valor próximo do potencial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORRÁS, L.; MADDONNI, G.A.; OTEGUI, M.E. Leaf senescence in maize hybrids: plant population, row spacing and kernel set effects. **Field Crops Research**, v.82, p.13-26, 2003.

BRUNINI, O; MACHADO, E. C.; SAWAZAKI, E; MIRANDA, L. T. DE. Fluxo de gás carbônico sobre as culturas de dois híbridos de milho. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, n. 11, v.3, p161-168, 1999.

CARSWELL, F. E.; COSTA, A. C. L.; PALHETA, M.; MALHI, Y.; COSTA, J.P.R.; LEAL, L.S.M.; COSTA, J.M.N.; CLEMENTE, R.J.; GRACE, J. Seasonality in CO₂ and H₂O flux at an eastern Amazonian rain forest. **Journal Geophysical Research**, v.107, n.D20, art. N. 8076, 2002

KUNZ, J. H.; BERGONCI, J. I, BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. H. HECKLER; B. M. M.; COMIRAN, F. Uso da radiação solar pelo milho sob diferentes preparos do solo, espaçamento e disponibilidade hídrica. **Pesquisa. Agropecuária Brasileira.**, Brasília, v.42, n.11, p.1511-1520, nov. 2007

MÜLLER, A G.;BERGAMASCHI, H.; BERGONCI, J. I.; RADIN, B.; FRANÇA, S.; SILVA, M.I.G. estimativa do índice de área foliar do milho a partir da soma de graus-dia. Santa Maria:**Revista Brasileira Agrometeorologia**, .13,n.1,p.65-71. 2005.

STEWART, D.W.; COSTA, C.; DWYER, L.M.; SMITH, D.L.; HAMILTON, R.I.; MA, B.L. Canopy structure, light interception and photosynthesis in maize. **Agronomy Journal**, v.95, p.1465-1474, 2003.