

EFEITO DE DIFERENTES ESPECTROS DE RADIAÇÃO NO CRESCIMENTO E TROCAS GASOSAS DE PLANTAS DE MILHO

ROBERTA BARTZ KNEIB¹; DOUGLAS ANTÔNIO POSSO²; JULIANA OLIVEIRA DE CARVALHO²; RUTH ELENA GUZMÁN ARDILES²; SIDNEI DEUNER³

¹Universidade Federal de Pelotas – robertakneib@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Pelotas – douglasposso@hotmail.com; ju.olic@gmail.com; re.guzard@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – sdeuner@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Os efeitos da luz sobre as plantas já são conhecidos, mas as respostas podem variar entre as espécies e dependendo da qualidade e intensidade. A luz é um fator muito importante em alguns processos que ocorrem nas plantas, o principal deles, é a fotossíntese. Neste processo, a clorofila é constantemente foto-oxidada, e em condições de intensa luminosidade, a decomposição é ainda maior, ocorrendo equilíbrio quando a intensidade diminui. Plantas sombreadas têm maior capacidade de captar e transferir energia em diferentes comprimentos de onda, isso aumenta a eficiência das reações fotoquímicas da fotossíntese (KIM et al., 2004).

A luz exerce influencia na fotossíntese, consequentemente, influí em outros processos na planta, como a taxa de crescimento (KONRAD et al., 2005), fotomorfogênese e abertura ou fechamento de estômatos (WHITELAM e HALLIDAY, 2007).

Assim, a intensidade e a qualidade da luz são aspectos importantes para o metabolismo da planta. Em função disto, estudos com diferentes densidades de fluxo de fótons buscam compreender e identificar quais faixas luminosas otimizam o crescimento e o metabolismo das plantas. Logo, o objetivo deste estudo foi avaliar o crescimento e as trocas gasosas de plantas de milho cultivadas em ambiente com simulação da variação do espectro de radiação.

2. METODOLOGIA

Sementes de milho foram semeadas em vasos com capacidade para 500 mL, preenchidos com areia lavada como substrato e mantidas em casa de vegetação com temperatura diurna/noturna de 28/18°C ± 2°C e densidade de fluxo de fótons fotossintéticos (DFFF) de 300 a 450 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Quando as plantas atingiram o estágio vegetativo V2, foram alocadas em armações de madeira (0,5 x 0,5 x 0,7 m) cobertas com papel celofane nas cores azul, verde, vermelho e amarelo, além do controle (pleno sol), caracterizando os tratamentos aplicados. A média da DFFF dentro das armações foi de 41,6; 141; 285 e 340 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ para as cores azul, verde, vermelho e amarelo, respectivamente.

O comprimento de plantas foi avaliado a cada sete dias após o início dos tratamentos (DAIT), sendo aferido com uma régua graduada em centímetros, totalizando quatro períodos de avaliação. Aos 28 DAIT foi realizada a análise de trocas gasosas utilizando um analisador de gás no infravermelho IRGA (LI6400, Licor, UK), mensurando a assimilação líquida de CO₂ (A); condutância estomática (g_s); concentração intercelular de CO₂ (C_i) e taxa transpiratória (E) na última folha completamente expandida de cada planta, com concentração de CO₂ de 380 $\mu\text{mol mol}^{-1}$, umidade relativa entre 50-60% e a temperatura da câmara a 28°C

(DALBERTO et al., 2017) e, a partir dos dados de trocas gasosas foi calculada a eficiência de uso da água (*EUA*) e eficiência instantânea de carboxilação (*EIC*). Ainda, foi realizada a coleta da parte aérea para determinação da massa seca da parte aérea das plantas de milho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que as plantas de milho apresentaram crescimento linear, diferindo o comprimento a partir dos 14 DAIT, sendo que plantas cultivadas sob as malhas azul e verde obtiveram o maior comprimento, característica que se manteve nas avaliações realizadas aos 21 e 28 DAIT, seguido pelas plantas cultivadas sob malha vermelha, amarela e pleno sol (Figura 1). Segundo Aguiar et al. (2011), ambientes sombreados promovem o rápido crescimento das plantas devido a um mecanismo adaptativo em que a planta faz um reajuste do metabolismo na tentativa de “escapar” desta condição, esses mecanismos são utilizados pelas plantas para tolerar a condição de baixa luminosidade.

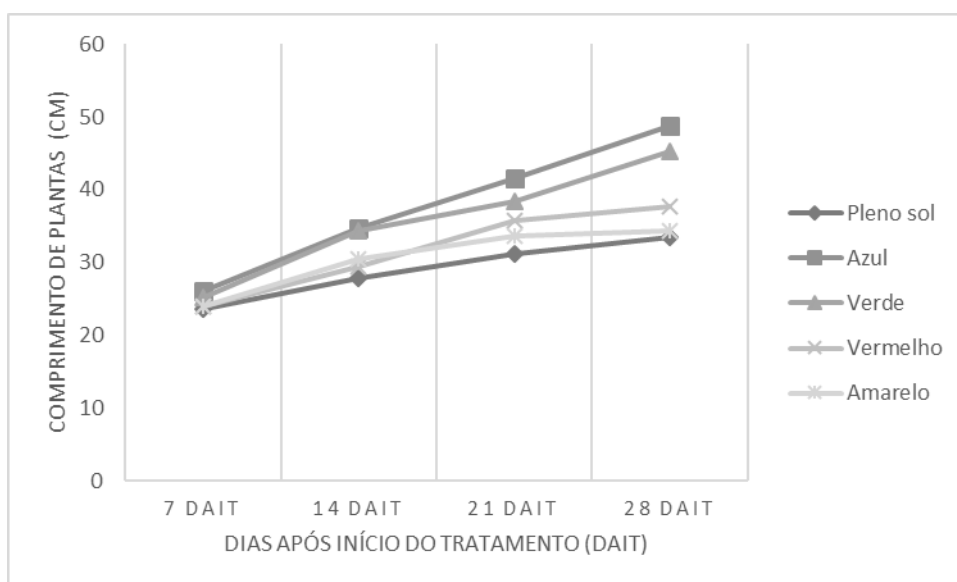


Figura 1. Comprimento de plantas de milho cultivadas sob malhas coloridas.

Na Tabela 1 é possível verificar que as plantas cultivadas sob malha azul apresentaram maior taxa de assimilação líquida de CO_2 (*A*), condutância estomática (*g_s*) e transpiração (*E*) quando comparadas as plantas dos demais tratamentos. Já as plantas cultivadas sob a malha amarela, apresentaram menor assimilação líquida de CO_2 , condutância estomática, transpiração e eficiência instantânea de carboxilação (*EIC*). A maior concentração intracelular de CO_2 (*C_i*) foi observada nas plantas cultivadas sob malha amarela, enquanto os menores teores foram identificados nos tratamentos com cor azul, vermelha e pleno sol, os quais também não diferiram entre si na eficiência do uso da água (*EUA*). Resultados semelhantes também foram observados por Rodrigues (2016), segundo este autor, essas respostas indicam o grau de adaptação das plantas aos diferentes níveis de luminosidade.

A intensidade e qualidade da luz, em condições ideais, favorecem o processo de conversão da energia química durante a fotossíntese (ATTRIDGE, 1990), estimulando a abertura estomática para captação de CO_2 , aumentando a transpiração e, conseqüentemente, a assimilação líquida de CO_2 , otimizando o processo fotossintético (RODRIGUES, 2016).

Quando se observa uma menor eficiência do uso da água e baixa concentração intracelular de CO_2 , significa que a quantidade de vapor de água que difundiu para atmosfera foi menor do que a quantidade de CO_2 que entrou para cavidade subestomática, logo, a concentração intracelular de CO_2 teria que apresentar significativo aumento, o que não foi observado em nossos resultados. Rodriguez (2016) sugere que, nestas condições, o CO_2 assimilado seja rapidamente direcionado ao processo fotossintético, consequentemente tem-se uma menor concentração intracelular de CO_2 . Em decorrência disto, ocorre aumento na eficiência instantânea de carboxilação.

Tabela 1. Assimilação líquida de CO_2 (A), condutância estomática (g_s), concentração intracelular de CO_2 (C_i), transpiração (E), eficiência do uso da água (EUA) e eficiência instantânea de carboxilação (EIC) de plantas de milho cultivadas sob malhas coloridas.

Tratamento	A	g_s	C_i	E	EUA	EIC
Pleno sol	10,89 AB*	0,06 B	122,86 B	0,83 B	13,23 A	0,09 A
Azul	14,03 A	0,09 A	156,3 B	1,24 A	11,24 A	0,09 A
Verde	11,18 AB	0,07 AB	159,41 AB	1,06 AB	10,53 AB	0,07 A
Vermelho	9,23 B	0,06 B	142,64 B	0,75 B	12,32 A	0,07 A
Amarela	1,24 C	0,01 C	215,97 A	0,14 C	7,91 B	0,01 B

A - $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$; g_s - $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$; C_i - $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$; E - $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$; $EUA = A/E$; $EIC = A/C_i$. *Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em relação a massa seca da parte aérea, não observou-se diferença significativa entre as plantas de milho cultivadas sob malhas coloridas (Figura 2).

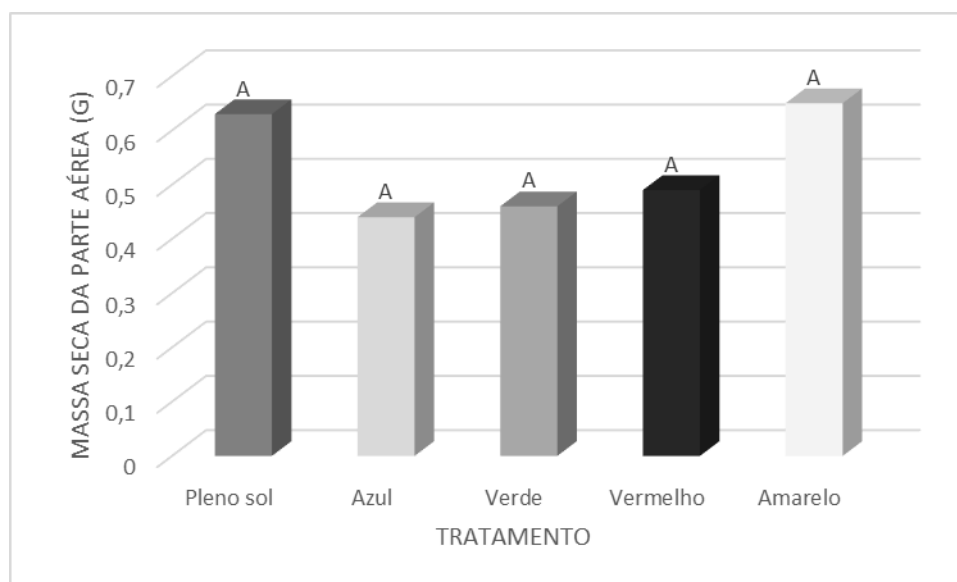


Figura 2. Massa seca da parte aérea de plantas de milho cultivadas sob malhas coloridas. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A produção de massa nas plantas varia entre espécies de acordo com o comportamento adaptativo aos diferentes ambientes, portanto, diferentes densidades de fluxo de fótons fotossintéticos podem não influenciar nesta resposta, evidenciando que a adaptação da planta pode proporcionar maiores ganhos de carbono, aumentando o acúmulo de massa (SOUZA et al., 2014).

4. CONCLUSÕES

A variação do espectro de radiação induz alterações no crescimento e nas trocas gasosas das plantas de milho. A luz azul permite maior crescimento das plantas associado a uma taxa fotossintética mais eficiente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, F.F.A. KANASHIRO, S., TAVARES, A.R., NASCIMENTO, T. D. R. & ROCCO, F.M. Crescimento de mudas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), submetidas a cinco níveis de sombreamento. **Revista Ceres**, 58(6):729-734, 2011.

ATTRIDGE, T. H. Light and plant responses. London: E. Arnold, 1990, 147p.
BEERS, R. F.; SIZER, I. W. A spectrophotometric method for measuring the breakdown of hydrogen peroxide by catalase. **J Biological chemistry**, v.195, n.1, p.133-140, 1952.

DALBERTO, D. S.; MARTINAZZO, E. G.; HUTHER, C. M.; POSSO, D. A.; BACARIN, M. A. Photosynthetic activity of young *Ricinus communis* L. plants under conditions of flooded soil. *Semina. Ciências Agrárias* (Online), 2017.

KIM, S. J.; HAHN, E. J.; HEO, J. W.; PAEK, K. Y. Effects of LEDs on net photosynthetic rate, growth and leaf stomata of chrysanthemum plantlets in vitro. **Scientia Horticulturae**, v.101, p.143-51, 2004.

KONRAD, Maria Luiza Freitas et al. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em seis cultivares de cafeeiro sob estresse de alumínio. **Bragantia**, v.64, n.3, p.339-347, 2005.

RODRIGUES, L. B. V. **Propagação vegetativa e parâmetros fisiológicos de erva-baleeira sob diferentes condições de luminosidade**. 2016. 67f. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Fisiologia Vegetal, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2016.

SOUZA, G. S. de; SILVA, J. dos S.; OLIVEIRA, U. C. de; SANTOS NETO, R. B. dos; SANTOS, A. R. dos. Vegetative growth and yield of essential oil of the Rosemary plants development when cultivated under colored screens. **Bioscience Journal**, Uberlandia, v.30, p.232-239, 2014.

WHITELAM, G. C. & HALLIDAY, K. J. Light and plant development. **Blackwell Pub**, Oxford, 2007