



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8º ENEPE UFGD • 5º EPEX UEMS

PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS E ÍNDICE SPAD EM PLANTAS DE CAPUCHINHA EM FUNÇÃO DE DOSES DE CAMA DE FRANGO

**Cleberton Correia Santos¹; Maria do Carmo Vieira²; Silvana de Paula Quintão Scalon³;
Marianne Sales Abrão⁴; Jucinei Fernandes Souza⁵; Néstor Antonio Heredia Zárate⁶**

Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Caixa Postal 533, 79805-095, Rod. Dourados - Itahum, km 12, Cidade Universitária, Dourados, MS. E-mail: cleber_frs@yahoo.com.br

¹Mestrando em Agronomia (Bolsista CNPq). ²Orientadora, Professora FCA, Bolsista PQ CNPq. ³Co-orientadora, Professora FCA, Bolsista PQ. ^{4,5} Mestrandos em Agronomia. ⁶Professor FCA, Bolsista PQ CNPq

RESUMO

A capuchinha (*Trapaeolum majus* L., Tropaeolaceae) é uma planta de grande interesse alimentício e medicinal, sendo de fácil cultivo, o que torna de grande relevância estudos relacionados ao manejo e tratos culturais com a espécie. Desta forma, objetivou-se com este trabalho quantificar e relacionar os pigmentos fotossintéticos e o índice SPAD em função de doses de cama de frango. O trabalho foi realizado no Horto de Plantas Medicinais da UFGD, Dourados – MS. Os fatores em estudo foram quatro doses de cama de frango (0 t ha⁻¹; 5 t ha⁻¹; 10 t ha⁻¹; e 15 t ha⁻¹), e cinco épocas de avaliação após o transplante (7, 14, 21, 28 e 35 (DAT)). Os tratamentos foram arranjos em esquema fatorial 4 x 5 (doses e épocas), em um delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Foi mensurado o índice SPAD e os teores de clorofila. Não houve efeito da interação dos fatores em estudo, apenas isoladamente. Os maiores teores de clorofila foram na dose de 10 t ha⁻¹, e do índice SPAD foi aos 28 e 25 DAT. Os valores dos pigmentos fotossintéticos extraídos de modo tradicional, e o índice SPAD foram próximos.

Palavras-chave: *Trapaeolum majus* L., planta medicinal, resíduos orgânicos.

INTRODUÇÃO

A capuchinha (*Trapaeolum majus* L., Tropaeolaceae) é uma espécie de fácil cultivo devido a sua rusticidade, sendo originária do Peru e América do Sul, sendo mais utilizada e



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

reconhecida por contribuir benéficamente por possuir fins medicinais e nutricionais. Além disso, autores como Font Quer (2005) relatam que a mesma possui atividades antiespasmódica, antiescorbútica, antisséptica, estimulante do bulbo capilar, expectorante e desinfetante das vias urinárias, tendo também ação digestiva e dermatológica.

O uso da cama de frango como adubo orgânico é de suma relevância, uma vez que a mesma contribui no crescimento e desenvolvimento, através do fornecimento de nutrientes essenciais para as espécies cultivadas, como o P e o N, além de substituir os insumos químicos. O P faz parte de compostos essenciais são metabolismo vegetal, que participam de fenômenos importantes como respiração, fotossíntese e comunicação genética; estimula o crescimento e é fator essencial à formação das raízes (MOTA et al., 2008).

Atua também de maneira positiva em relação às propriedades químicas do solo, onde age na melhoria da capacidade de troca de cátions, na redução do alumínio trocável, aumento de macro e micronutrientes disponíveis para as plantas e na fixação de fosfato (KIEHL, 2008). Além de serem fundamentais no crescimento vegetal, e contribuindo na formação de áreas foliar, e consequentemente relacionados aos pigmentos fotossintéticos.

A alta eficiência fotossintética pode levar ao incremento de produtividade agrícola, e essa relação está diretamente relacionada com o aproveitamento da radiação disponível por esses pigmentos (SILVA et al., 2014).

Assim, objetivou-se com este trabalho quantificar e relacionar os pigmentos fotossintéticos e o índice SPAD em função de doses de cama de frango

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área do Horto de Plantas Medicinais (HPM) nas coordenadas (22°11'43.7"S e 54°56'08.5"W, altitude de 452 m), da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) no município de Dourados – MS, no período de maio de junho de 2014. O solo é do tipo Latossolo Vermelho distroférrico, de textura muito argilosa, apresentando a seguinte composição química: pH em $\text{CaCl}_2 = 6,0$; pH em $\text{H}_2\text{O} = 6,73$; P (mg dm^{-3}) = 281,6; K ($\text{mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) = 21,9; Ca ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) = 8,40; Mg ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) = 4,52;



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

H+Al ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) 1,91; SB ($\text{mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) = 151,24; CTC ($\text{mmol}_c \text{ dm}^{-3}$) = 170,37 e V (%) = 88,32.

Foi estudada a capuchinha em função de quatro doses de cama de frango semidecomposta de casca de arroz (0 t ha^{-1} ; 5 t ha^{-1} ; 10 t ha^{-1} ; e 15 t ha^{-1}), e cinco épocas de avaliação após transplante (7, 14, 21, 28 e 35 (DAT)). Os tratamentos foram arrançados em esquema fatorial 5×4 (épocas e doses), em um delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições. As mudas de capuchinha utilizadas no experimento foram obtidas após semeio em bandejas de poliestireno expandido de 128 células preenchidas com substrato comercial Bioplant®.

Decorridos 30 dias após a semeadura, as mudas foram levadas para o campo, e transplantadas para canteiros definitivos, estes sendo confeccionados com um rotoencanteirador. Os espaçamentos entre plantas foram de 30 cm entre plantas e 50 cm nas fileiras. A área total de cada parcela foi $3,00 \text{ m}^2$ (2,70 m de comprimento e 1,5 m de largura), perfazendo um estande de 480 plantas. A irrigação foi realizada diariamente por aspersores.

Os atributos da cama de frango foram: umidade total = 20,74%; matéria orgânica = $52,66 \text{ g dm}^{-3}$; C total (%) = 22,06; densidade (mg cm^{-3}) = 0,64; pH em água = 7,14; Ca (%) = 6,21; Mg (%) = 1,03; K (%) = 0,18; N (%) = 2,52; P (%) = 1,07 e relação C/N = 8,75. As características avaliadas foram índice SPAD e pigmentos foliares (clorofila “a”, “b”, total e relação clorofila a/b).

O monitoramento do índice SPAD (*Soil Plant Analyzer Develop*) foi obtido utilizando-se um clorofilômetro portátil (SPAD-502 Minolta Corp., Ramsey, Nova Jersey, EUA). As leituras foram realizadas entre as 8 e 10 horas da manhã nos terços superior, médio e inferior da folha +1, sendo posteriormente obtida a média geral das diferentes partes da folha.

A determinação dos pigmentos foliares foi realizada 35 DAT (início de florescimento), onde de cada parcela foram coletadas 4 folhas totalmente expandidas, estas foram acondicionadas em papel alumínio e caixa de isopor com gelo (para que não ocorra a degradação da clorofila). No Laboratório de Metabolismo e Nutrição de Plantas, as nervuras



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8º ENEPE UFGD • 5º EPEX UEMS

mais grossas foram eliminadas. A quantificação das clorofilas "a", "b", total e relação clorofila a/b foram determinadas seguindo a metodologia proposta por Arnon (1949).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e quando significativos pelo teste F, para a característica pigmentos foliares os tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e para o índice SPAD foi realizada a análise regressão em nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito isolado das épocas de avaliação sobre o índice SPAD de plantas de capuchinha, sendo que os maiores valores foram obtidos aos 28 e 35 DAT (37,48 e 36,95, respectivamente) (Figura 1).

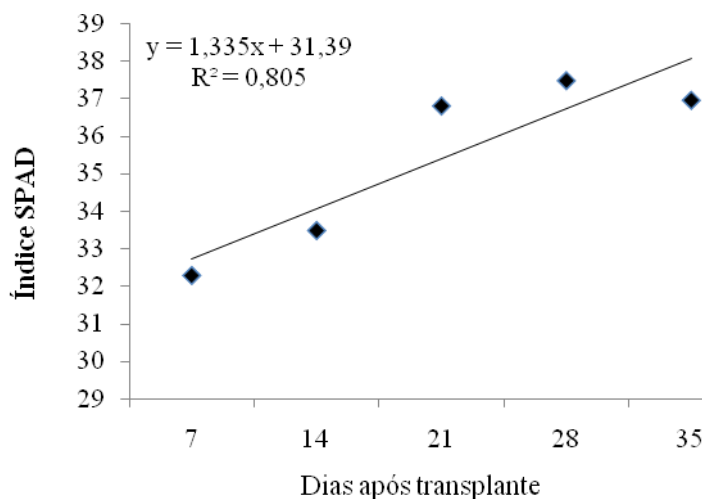


Figura 1. Índice SPAD de plantas de capuchinha em função de épocas. UFGD, Dourados – MS, 2014.

Alguns pesquisadores têm demonstrado a existência de relação entre índice de esverdeamento e o teor de clorofila da folha em várias espécies de plantas, como citrus (JIFON et al., 2005), café (TORRES NETTO et al., 2005), e em folhas de diversos cereais



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

como milho (ROSTAMI et al., 2008; AMARANTE et al., 2010), trigo, arroz e aveia (ARGENTA et al., 2001). Diversos autores associam os valores de índice SPAD com os teores de clorofila a e b.

Pode relacionar o índice SPAD com o monitoramento do aporte de nutrientes das plantas cultivadas, uma vez que os teores de pigmentos verdes das folhas estão associadas aos teores de nitrogênio da planta, devido à alta correlação que existe entre a intensidade do verde e o teor de clorofila com a concentração de N na folha (MARENCO e LOPES, 2007). Essa relação é atribuída, principalmente, ao fato de que 50 a 70 % do N total das folhas ser integrante de enzimas (CHAPMAN e BARRETO, 1997) que estão associadas aos cloroplastos (WOOD et al., 1993).

Observa-se que não houve diferença significativa para os teores de clorofila a, total e relação clorofila a/b, apresentando diferença apenas para a clorofila b, onde os menores valores foram observados nas doses de 5 e 15 t ha⁻¹ (Tabela 1).

Tabela 1. Teores de clorofila “a”, “b”, total e relação clorofila a/b de plantas de capuchinha em função de doses de cama de frango. UFGD, Dourados – MS, 2014.

Doses	Clorofila (µg cm ²)			
	A	B	Total	a/b
0 t ha ⁻¹	31,25 a	9,25 ab	40,75 a	3,25 a
5 t ha ⁻¹	28,25 a	7,50 b	35,75 a	4,00 a
10 t ha ⁻¹	29,25 a	9,75 a	28,50 a	3,25 a
15 t ha ⁻¹	30,75 a	7,25 b	38,50 a	3,50 a
C.V. (%)	14,10	11,27	14,96	21,03

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

O conteúdo de clorofilas nas folhas é influenciado por diversos fatores bióticos e abióticos, estando diretamente relacionado com o potencial de atividade fotossintética das plantas (TAIZ e ZEIGER, 2006).

Desta forma, pode-se atribuir a relevância da atividade fotossintética com a produtividade agrícola, em virtude de que, quando há um percentual elevado de fotossíntese, há uma relação estreita com a produção e distribuição de fotoassimilados e consequentemente enchimento de grãos, formação de flores, entre outros processos metabólicos e fases do crescimento e desenvolvimento vegetal.

CONCLUSÃO

Nas condições em que o trabalho foi desenvolvido pode-se concluir que não houve efeito das doses de cama de frango sobre os pigmentos fotossintéticos, e que para o índice SPAD foi observado um aumento apenas aos 28 e 35 DAT. Os valores dos pigmentos fotossintéticos extraídos de modo tradicional, e o índice SPAD foram próximos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela concessão da bolsa, e a FUNDECT – MS, pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNON DI. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts: polyphenoloxidases in *Beta vulgaris*. **Plant Physiology** 24: 1-15.

AMARANTE, C. V. T.; STEFFENS, C. A.; SANGOI, L.; ZANARDI, O. Z.; MIQUELOTO, A.; SCHWEITZER, C. Quantificação de clorofilas em folhas de milho através de métodos ópticos não destrutivos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 9, n. 1, p. 39-50, 2010.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da; BORTOLINI, C. G. Clorofila na folha como indicador do nível de nitrogênio em cereais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 4, p. 715-722, ago. 2001.



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

CHAPMAN, S.C. e BARRETO, H.J. Using a chlorophyll meter to estimate specific leaf nitrogen of tropical maize during vegetative growth. **Agronomy Journal**, 89:557-562, 1997.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, n.1, p.36-41, 2008.

FONT QUER, P. **Plantas medicinales: eldioscórides renovado**. Barcelona: Editorial Labor, 2005. v. 2, 637 p.

KIEHL, E. J. **Adubação orgânica**: 500 perguntas e respostas. Piracicaba: Editora Degaspari, 2008. 227 p.

JIFON, J. L.; SYVERTSEN, J. P.; WHALEY, E. Growth environment and leaf anatomy affect nondestructive estimates of chlorophyll and nitrogen in Citrus sp. leaves. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 130, n. 2, p. 152-158, 2005.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 719 p.

ROSTAMI, M.; KOOCHEKI, A. R.; MAHALLATI, M. N.; KAFI, M. Evaluation of chlorophyll meter (SPAD) data for prediction of nitrogen status in corn (Zea mays L.). **American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences**, Dubai, v. 3, n. 1, p. 79-85, 2008.

TORRES NETTO, A.; CAMPOSTRINI, E.; OLIVEIRA, J. G.; SMITH, R. E. B. Photosynthetic pigments, nitrogen, chlorophyll a fluorescence and SPAD-502 readings in coffee leaves. **Scientia Horticulturae**, v. 104, n. 2, p. 199-209, 2005.

MINOLTA CAMERA Co., Ltda. **Manual for chlorophyll meter SPAD 502**. Osaka, Minolta, Radiometric Instruments divisions. 1989. 22p.

WOOD, C.W.; REEVES, D.W. & HIMELRICK, D.G. Relationship between chlorophyll meter readings and leaf chlorophyll concentration, N status and crop yield: a review. **Proc. Agron. Soc. New Zealand**, 23:1-9, 1993.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal**: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. 2. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 469 p.



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

SILVA, M. A.; SANTOS, C. M.; VITORINO, H. S.; RHEIN, A. F. Pigmentos fotossintéticos e índice SPAD como descritores de intensidade do estresse por deficiência hídrica em cana-de-açúcar. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 173-181, Jan./Feb. 2014

MOTA, J. H.; MELO, E. P.; SOARES, T. S.; VIEIRA, M. C. Crescimento da espécie medicinal tansagem (*Plantago major* L.) em função da adubação fosfatada e nitrogenada. **Ciênc. agrotec.**, Lavrs.32, n6p.1748-1753, nov./dez, 2008