

INTERAÇÃO DE NITROGENIO E POTÁSSIO: SPAD E CONCENTRAÇÃO DE NITROGENIO EM PLANTAS DE TRIGO NO CERRADO MATOGROSSENSE

JANAINA MAIRA GONÇALVES¹, EDNA MARIA BONFIM-SILVA², TONNY JOSÉ ARAÚJO DA SILVA², ADRIANO BICIONI PACHECO³, JEAN MARCELO MONTEIRO SILVA³

¹ Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Mato Grosso/Rondonópolis-MT, (66) 9922-4763, janaina.goncalves@roo.ifmt.edu.br.

² Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso UFMT/Rondonópolis-MT.

³ Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Estudante da UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso.

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um dos cereais de maior importância na alimentação humana. O nitrogênio participa na constituição de substâncias determinantes da qualidade e no desenvolvimento de funções metabólicas essenciais do mesmo. O experimento foi realizado em casa de vegetação em vasos de 8 dm³, em delineamento de blocos casualizados. A umidade do solo foi mantida por sistema auto-irrigante (tensão controlada). Foram utilizadas cinco doses de nitrogênio (0, 100, 200, 300 e 400 mg dm⁻³) e cinco de potássio (0, 90, 180, 270 e 360 mg dm⁻³), em esquema fatorial 5x5 e quatro repetições. Utilizou-se Latossolo Vermelho, coletado na camada de 0,2 m. Aos 40 dias após a semeadura, foi realizada a leitura SPAD nas folhas diagnósticas (+1 e +2), posteriormente sendo estas coletadas para realizar-se a destilação de nitrogênio. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de regressão a 5% de probabilidade pelo programa SISVAR. O índice SPAD e a concentração de nitrogênio nas folhas ajustaram-se a modelos quadrático e linear de regressão, respectivamente. O maior índice SPAD foi observado na dose de nitrogênio de 313,8 mg dm⁻³. O índice SPAD e a concentração de nitrogênio nas folhas são influenciados pela adubação nitrogenada.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação nitrogenada e potássica, Manejo de adubação e *Triticum aestivum* L.

INTERACTION OF NITROGEN AND POTASSIUM: SPAD AND CONCENTRATION OF NITROGEN IN PLANTS OF WHEAT IN CERRADO MATOGROSSENSE

ABSTRACT: The wheat (*Triticum aestivum* L.) is one of the most important cereals in the human diet. Nitrogen participates in the formation of substances determining the quality and development of essential metabolic functions. The experiment was conducted in a greenhouse in pots of 8 dm³ in a randomized block design. Soil moisture was maintained by self-irrigating system (controlled tension). Five doses of nitrogen (0, 100, 200, 300 and 400 mg dm⁻³) and five potassium (0, 90, 180, 270 and 360 mg dm⁻³) in a factorial 5x5 and four replicates were used. We used Oxisol collected from a 0.2 m layer. At 40 days after sowing, the SPAD reading was performed in diagnostic leaves (+1 and +2), these later being collected to make up the distillation of nitrogen. The results were subjected to analysis of variance and regression test at 5% probability by SISVAR program. The SPAD index and the nitrogen concentration in the leaves set the quadratic and linear regression models, respectively. The largest SPAD index was observed at the dose of nitrogen 313.8 mg dm⁻³. The SPAD index and the nitrogen concentration in the leaves are influenced by nitrogen fertilization.

KEYWORDS: Nitrogen and potassium fertilization, fertilization and Management, *Triticum aestivum* L.

INTRODUÇÃO: O trigo (*Triticum aestivum* L.) é o um dos principais cereais que constituem a base da alimentação humana em todo o mundo, é uma cultura de ciclo anual, e vem sendo cultivado no

Brasil no inverno e na primavera. As condições de solo, clima e topografia, favoráveis ao cultivo de trigo, em épocas e altitudes definidas pela pesquisa, faz com que a região central do Brasil tenha enorme potencial na expansão dessa cultura, com a perspectiva de propiciar a auto-suficiência na produção nacional (TEIXEIRA FILHO, 2008). O nitrogênio é o macronutriente exigido pelas plantas em maior quantidade (TAIZ & ZEIGER, 2004). Esse nutriente participa com quatro átomos na molécula de clorofila e é componente dos ácidos nucléicos que são indispensáveis não só como material de construção dos tecidos vegetais, mas também nos núcleos celulares e protoplasma em que se encontram os controles hereditários (MENGEL & KIRKBY, 2001). Dentre os nutrientes fornecidos pelo solo, o potássio é o segundo macronutriente em teor contido nas plantas. O potássio está presente nos tecidos, em maioria em formas solúveis em água, sendo considerado o mais móvel dos nutrientes no sistema solo-planta-atmosfera e particularmente, na planta (MALAVOLTA, 2005). Conforme apontam STROMBERGER et al. (1994), dentre as várias funções na planta, o potássio é responsável pela ativação enzimática no processo de transporte do nitrogênio e, conseqüentemente, crescimento e desenvolvimento celular, o que confere aumento de tecidos na planta. Devido ao alto potencial da região de cerrado para a produção desta gramínea, objetivou-se nesse trabalho avaliar a interação do índice SPAD e com a concentração de nitrogênio nas folhas de trigo.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado em casa de vegetação na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis, estudando combinações entre doses de nitrogênio e potássio em condições controladas, com sistema auto-irrigante. O solo utilizado foi Latossolo Vermelho de textura média, solo característico do cerrado mato-grossense, solo esse que tem como característica de serem profundos e bem drenados a maior parte do ano, esse solo foi coletado a uma profundidade de 0 a 0,2 m e peneirado em peneira de 2 mm, o qual se realizou análise química e granulométrica (Tabela 1). Realizou-se calagem para correção do solo à 60% de saturação por bases, deixando o mesmo incubado por um período de 30 dias com a umidade de 60% da capacidade máxima de retenção de água do solo.

TABELA 1: Resultado das análises químicas e granulométrica de amostra do Latossolo Vermelho na profundidade de 0-0,2 m.

pH	P	K	Ca	Mg	A	H	V	M.O	Areia	Silte	Argila
CaCl ₂	mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³			%	g dm ⁻³		g Kg ⁻¹	
4,1	2,4	28	0,3	0,2	1,1	4,2	6,5	24,8	549	84	367

Após incubação do calcário, realizou-se a semeadura juntamente com a adubação com fósforo aplicando-se 300 mg dm⁻³ de P₂O₅ (superfosfato simples como fonte), potássio e micronutrientes, sendo 0,5 mg dm⁻³ de boro, 0,8 mg dm⁻³ de cobre e 10,8 mg dm⁻³ de zinco, utilizando como fonte ácido bórico, sulfato de cobre e sulfato de zinco, respectivamente. Adotou-se delineamento experimental em blocos casualizados em fatorial 5x5 com cinco doses de nitrogênio (0, 100, 200, 300 e 400 mg dm⁻³ de N) e cinco doses de potássio (0, 90, 180, 270, 360 mg dm⁻³ de K₂O), com quatro repetições. Para a adubação potássica utilizou-se como fonte o cloreto de potássio, aplicando-se metade da dose no plantio e a outra metade quando as plantas atingiram cerca de 15 cm de altura. A adubação nitrogenada utilizou como fonte a ureia, sendo dividida em três parcelas, a primeira com ¼ da dose quando as plantas atingiram cerca de 15 cm de altura, a segunda foi mais ¼ da dose em sete dias após a primeira, e a terceira, três dias após a segunda com a metade da dose total. Foram utilizados vasos com capacidade de 8 dm³ de solo, com controle da umidade por um sistema auto irrigante subsuperficial composto por um conjunto formado por uma cápsula porosa inserida dentro do vaso com o solo, que é conectado através de um microtubo flexível ao frasco de mariotte, frasco esse que permite a reposição de água de acordo com a necessidade da planta. O potencial de água no solo foi estabelecido pela altura da coluna de água entre o reservatório e a superfície do solo (30 cm), isso corresponde a uma tensão controlada de 3 KPa na superfície da cápsula (BONFIM-SILVA et al., 2007). Aos 40 dias após a semeadura, foi realizada a leitura SPAD nas folhas diagnósticas (+1 e +2), com o equipamento Chlorophyll Meter SPAD-502 (MINOLTA CÂMERA, 1989). Posteriormente foi realizada a determinação da concentração de nitrogênio total deste mesmo material pelo método de Kjeldahl (BREMNER, 1996). Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F e quando significativo, aplicando o teste de regressão a 5% de probabilidade pelo programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As variáveis apresentaram diferença significativa a 5% de probabilidade, ocorrendo efeito isolado do nitrogênio. Para a leitura SPAD houve ajuste a modelo quadrático de regressão, com a maior leitura encontrada na dose de 313,8 mg dm⁻³ de nitrogênio com valor SPAD de 45 (Figura 1). Esse valor foi semelhante a faixa de valores encontrados por BONFIM-SILVA (2005), trabalhando com doses de nitrogênio e enxofre na recuperação de pastagem. Já VIANA (2007) estudando trigo submetido a doses de nitrogênio e potássio encontrou valor máximo de 57 unidades de SPAD, valor esse superior ao encontrado no presente estudo. VIANA & KIEHL (2010) já encontraram relação interativa do nitrogênio com o potássio ao trabalhar com trigo, afirmando-se que o índice SPAD é um importante indicador das condições nutricionais das plantas.

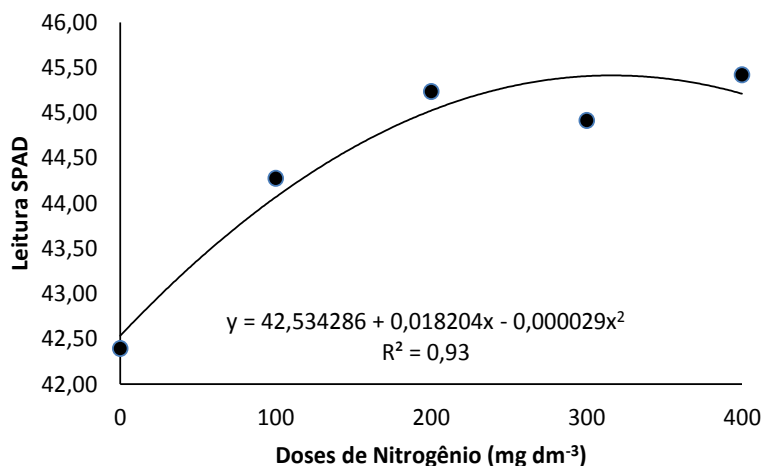


FIGURA 1. Leitura SPAD em plantas de trigo em função de doses de nitrogênio em Latossolo Vermelho do Cerrado.

Para a concentração de nitrogênio nas folhas houve ajuste a modelo linear de regressão (Figura 2), alcançando uma concentração de 31,2 g de nitrogênio para cada quilograma de massa foliar de trigo, corroborando com resultados encontrados por BONFIM-SILVA (2005) em estudo com a concentração de nitrogênio em plantas de capim Braquiária. A atuação do nitrogênio na cultura do trigo é fundamental devido à sua participação na constituição de substâncias determinantes da qualidade e no desenvolvimento de funções metabólicas essenciais, tais como a síntese protéica (VIEIRA et al., 1995).

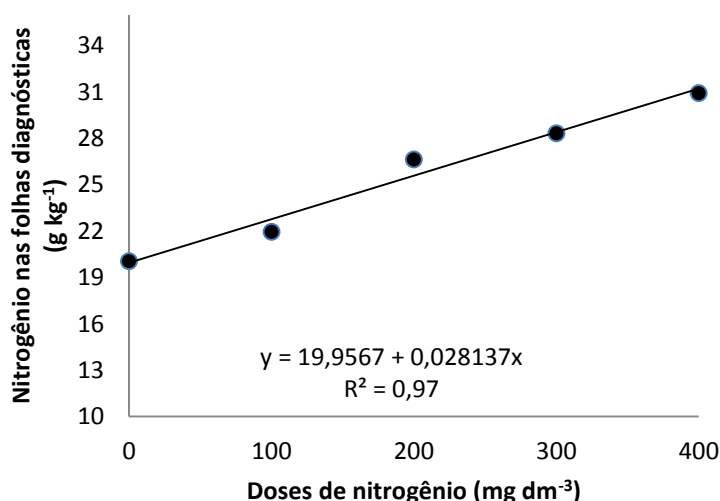


FIGURA 2. Concentração de nitrogênio nas folhas diagnósticas (+1 e +2) das plantas de trigo em função de doses de nitrogênio em Latossolo Vermelho do Cerrado.

CONCLUSÕES: Para a leitura SPAD e concentração de nitrogênio, houve efeito isolado do nitrogênio. A maior leitura SPAD foi observada na dose de nitrogênio de 313,8 mg dm⁻³. A adubação nitrogenada aumenta linearmente a concentração de nitrogênio nas folhas do trigo.

REFERÊNCIAS

BONFIM-SILVA, E.M.; MONTEIRO, F.A.; SILVA, T.J.A. Nitrogênio e enxofre na produção e no uso de água pelo capim-braquiária em degradação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, n.2, p.309-317, 2007.

BONFIM-SILVA, E.M. **Nitrogênio e enxofre na recuperação de pastagem de capim-Braquiária em degradação em Neossolo Quartzarênico com expressiva matéria orgânica**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2005. 124 p. Tese Doutorado.

BREMNER, J.M. Nitrogen total. In: SPART, D.L. (Coord). **Methods of soil analysis: chemical methods**. Madison: SSSA Book Series: 5, 1996. cap. 37, p. 1085-1229.

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

MALAVOLTA, E. Potássio – Absorção, transporte e redistribuição na planta. In YAMADA, T.; ROBERTS, T.L. (Ed). **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: Instituto da Potassa e dp Fosfato; Instituto Internacional da Potassa, 2005.p. 179-230.

MENGEL, K. KIRKBY, E. A. **Principles of plant nutrition**. Dordrechth: Kluwer Academic Publishers, p.849, 2001.

MINOLTA CAMERA. **Manual for chlorophyll meter SPAD-502**. Osak: p.22,1989.

STROMBERGER, J.A.; TSAI, C.Y.; HUBER, D.M. Interactions of potassium with nitrogen and their influence on growth and yield potential in maize. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 17, n. 1, p. 19-37, 1994.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Tradução Eliane Romanato Santarém.et al. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

TEIXEIRA FILHO, M.C.M. **Doses, fontes e épocas de aplicação do nitrogênio em cultivares de trigo sob plantio direto no cerrado**. Dissertação (Mestrado em Sistema de Produção - Agronomia) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, 2008.

VIANA, E.M.; KIEHL, J.C. Doses de nitrogênio e potássio no crescimento do trigo. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 4, p. 975-982, 2010.

VIANA, E.M. **Interação de nitrogênio e potássio na nutrição, no teor de clorofila e na atividade da redutase do nitrato de plantas de trigo**. 2007. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

VIEIRA, R.D.; FORNASIERI FILHO, D.; MINOHARA, L.; BERGAMASCHI, M. C. M. Efeito de doses e de épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na produção e na qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Científica**. São Paulo, v. 23, n.2, p.257-264,1995.