



# ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,  
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

## DIAGNOSE NUTRICIONAL DA SOJA UTILIZANDO O MÉTODO DA DIAGNOSE DA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL (CND)

Gislaine Paola de Oliveira Barbosa<sup>(1)</sup>; Marlene Estevão Marchetti<sup>(2)</sup>; Ademar Pereira Serra<sup>(3)</sup>; Vanessa do Amaral Conrad<sup>(4)</sup>; Matheus Dalla Cort Pereira<sup>(1)</sup>; Alan Seity Ferraz Koga<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Aluna de graduação do curso de Agronomia – FCA/UFGD, Dourados, MS. E-mail: gislaine17oliveira@live.com; <sup>(2)</sup> Professora do Curso de Agronomia - FCA/UFGD, Dourados, MS; <sup>(3)</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA CNPQC, Campo Grande, MS; <sup>(4)</sup> Mestranda em Produção Vegetal – FCA/UFGD.

### RESUMO

A avaliação da condição nutricional das plantas utilizando-se de dados de análises químicas dos tecidos vegetais possibilita identificar desequilíbrios nutricionais que limitam a produção. Objetivou-se nesse trabalho avaliar o estado nutricional da soja pelo método CND. Neste contexto, o experimento foi realizado no campo da Fazenda Experimental de Ciências Agrárias (FAECA) na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) situada no município de Dourados/MS. A cultivar de soja utilizada foi BMX POTÊNCIA RR de hábito de crescimento indeterminado durante a safra 2013/14 em quarenta e quatro parcelas experimentais, utilizando para a diagnose a metodologia do sistema de diagnose CND. Com bases nos resultados obtidos nesse trabalho foi possível desenvolver nas normas CND e a diagnose nutricional pelo método CND na cultura da soja, gerando dessa forma informações relevantes para a tomada de decisão com relação às deficiências e excessos de nutrientes que comprometem a produtividade da cultura.

**Palavras-chave:** *Glycine max*, equilíbrio nutricional, nutrição mineral.

### ABSTRACT

The assessment of the nutritional status of plants using data from chemical analysis of plant tissue help to identify nutritional disorder that limit crop production. The objective of this study was to evaluate the nutritional status of soybeans by CND method. In this context, the field experiment was conducted at the Experimental Farm of Agricultural Sciences

(FAECA) at the Federal University of Grande Dourados (UFGD) in the municipality of Dourados/MS. The soybean cultivar used was BMX Potência RR undetermined habit of grow during the 2013/14 cropping season, using the CND methodology. Based on the results showed in this work, it was feasible to develop the CND norms and the nutritional diagnosis by the CND method in the soybean crop, obtained this way relevant information to decide about the deficiency and excess of nutrients that damage the crop production.

**Keywords:** *Glycine max*, nutritional balance, mineral nutrition.

## INTRODUÇÃO

A agricultura atualmente produz em grande escala em suas diversas áreas, no entanto a produção de grãos de soja se destaca nesse meio. Mas existem fatores que influenciam negativamente no ganho da produtividade (tais como solo, adubação, manejo inadequado, entre outros) se fazendo necessária a identificação e erradicação dos mesmos da cadeia produtiva. Uma forma de identificar fatores nutricionais é através dos métodos do nível crítico e faixas de suficiência. Porém atualmente esses métodos não são muito eficazes para a diagnose nutricional devido a sua limitação de não apresentar o balanço nutricional da planta (BALDOCK & SCHULTE, 1996).

Outros métodos foram desenvolvidos para obter o balanço nutricional da planta, dentre eles a análise química foliar, na qual é possível visualizar o desequilíbrio com os dados advindos da análise laboratorial e posteriormente solucionar esses problemas com relação à nutrição (WADT, 1999).

A análise química foliar é estudada desde meados do século XX, e hoje é uma ferramenta indispensável para diagnosticar o estado nutricional das plantas usando o valor de nutrientes das folhas, sendo esse órgão da planta utilizado por melhor indicar o estado nutricional da planta (URANO et al. 2006).

No método CND (diagnose da composição nutricional) é possível obter uma diagnose mais completa do ponto de vista nutricional. Podendo dessa forma, realizar uma interpretação dos índices CND pelo potencial de resposta a adubação (PRA) (WADT, 1999), ou mesmo pela observação em seus valores. Sendo que é definida com o somatório dos teores de macro e micronutrientes associados ao teor dos demais componentes da matéria seca (PARENT & DAFIR 1992).

O objetivo desse trabalho foi desenvolver as normas CND e avaliar o estado nutricional da planta de soja utilizando a de análise multivariada pelo CND.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido a campo na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias (FAECA), na Universidade Federal da Grande Dourados, situada no município de Dourados/MS, latitude 22° 11' 55" S, longitude 54° 56' 07" W, altitude 452 metros, na safra 2013/14. O clima da região é classificado como Cwa (clima mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos) segundo a classificação de Koppen. O solo da região de estudo é predominantemente constituído por Latossolo Vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2013).

A cultivar de soja utilizada foi BMX Potência RR de hábito de crescimento indeterminado. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, constituídos de 29 parcelas de 20 metros de comprimento e 30 de largura cada, com 0,45 metros entre linhas de soja.

Foi coletado o terceiro trifólio de 30 plantas de cada parcela, no início do florescimento no estágio R2 (COSTA & MARQUEZAN, 1982). Após a coleta do material vegetal, os mesmos foram lavados com água destilada e secos em estufa com circulação forçada de ar à 65<sup>o</sup> C, até massa constante. Logo após, as amostras do material vegetal seco foram passadas em moinho tipo Willey com peneira de dois milímetros e foram levadas para digestão nítrico-perclórico (HNO<sub>3</sub>:HClO<sub>4</sub>) para determinação de N, P, K, Ca, Mg e S, segundo metodologia descrita em Malavolta (1997).

Os teores dos nutrientes em cada amostra serão relacionados dois a dois (A/B ou B/A). As relações duais foram transformadas pela função logarítmica neperiana, assim como sugerido por Parent e Dafir (1992).

As variáveis multinutrientes (VA) consistiram do logaritmo neperiano do quociente entre a concentração de cada nutriente (A) (g ou mg kg<sup>-1</sup>) e a média geométrica das concentrações dos constituintes da massa da matéria seca (G), adaptado de Khiari et al. (2001):

$$G = (Ax Bx \dots x Cx R)^{1/(n+1)}$$

$$VA = \log N \left( \frac{A}{G} \right)$$

Os índices CND (IA) foram calculados pela diferença entre as variáveis multinutrientes, no talhão diagnosticado (VA) e na média da população de referência (VA\*), dividido pelo desvio padrão desta variável, na população de referência (SA\*) (PARENT E DAFIR, 1992):

$$IA = \frac{VA - VA *}{SA *}$$

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o SPSS para Windows, versão 11.0.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, 1989–2001) e os demais cálculos foram realizados com o uso da planilha do EXCEL.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Constatou-se que os teores médios foliares de N, K e S estiveram acima dos valores encontrados por Urano et al. (2006) (Tabela 1). Tal fator pode estar relacionado com a diversidade de variedades utilizadas por Urano et al. (2006) para gerar as normas CND, tendo em vista que nessa pesquisa foi utilizada apenas a cultivar BMX Potência. Essa cultivar de soja é amplamente utilizada no estado de Mato Grosso do Sul devido a sua estabilidade e alta produtividade.

Tendo em vista que as exigências nutricionais dessa cultivar de alto rendimento devem ser maiores que a média das demais cultivares utilizadas no estado de Mato Grosso do Sul, é de se esperar que valores de referência não específicos para essa cultivar podem não refletir a real exigência nutricional da mesma. Pode-se constatar na Tabela 1, que os demais nutrientes apresentaram valores inferiores aos encontrados por Urano et al. (2006).

Tabela 1. Valores mínimos, máximos, médios e desvios-padrão (s) para teores de nutrientes em folhas de soja e produtividade em amostras coletadas em Dourados, MS, no ano agrícola de 2013/2014.

Nutriente (g kg <sup>-1</sup> )	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão (s)	Média
N	44,8	64,4	5,9	51,1
P	1,5	2,7	0,4	2,1
K	17,9	47,9	8,0	30,7
Ca	1,8	2,9	0,3	2,3
Mg	1,1	1,5	0,1	1,3
S	2,1	6,6	1,5	4,6
Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	925,9	5166,7	1354,8	3573,3

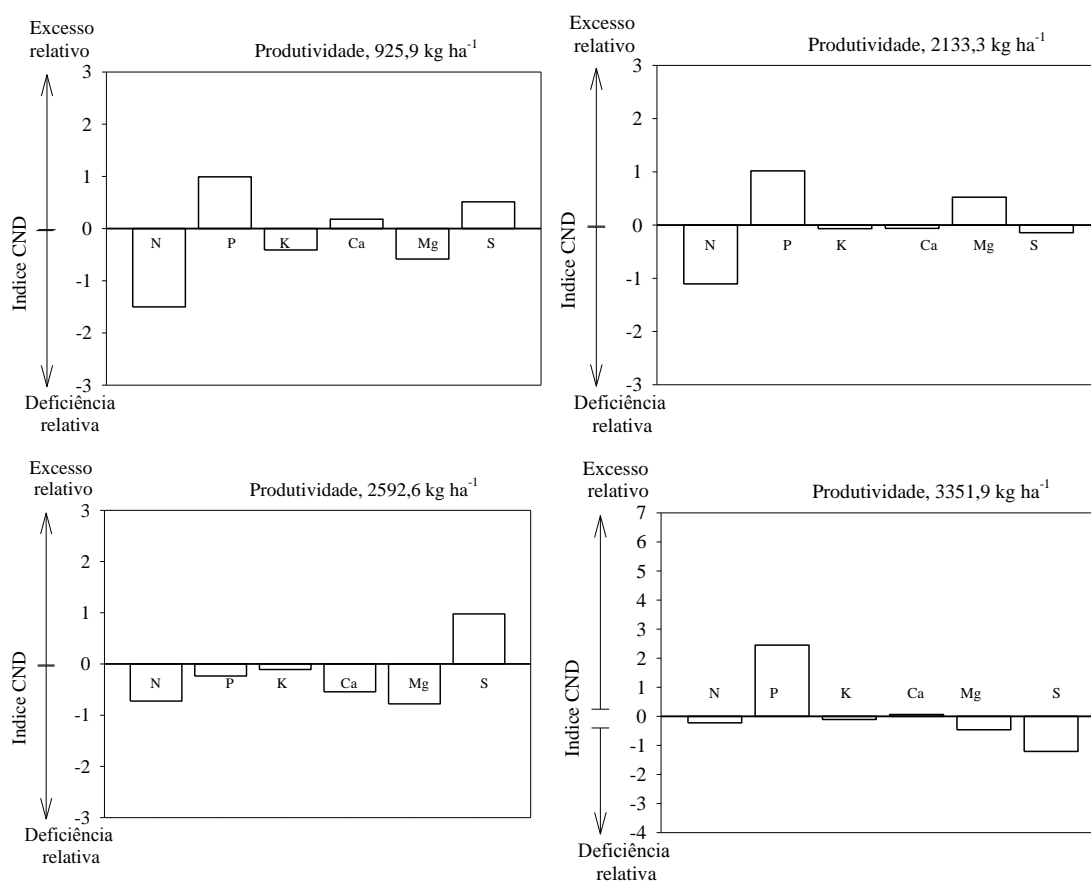
De acordo com Serra (2011), as normas de sistemas de diagnose DRIS e CND são mais expressivas para diagnosticar o estado nutricional da cultura quando realizadas regionalmente. Na tabela 2 é possível observar as normas CND geradas em Dourados, MS, para a cultivar de soja BMX Potência. Com base nessas normas foi diagnosticado o estado nutricional por meio dos índices CND (Figura 1).

Como é possível observar na Figura 1, os índices CND apresentam valores positivos e negativos, quanto mais distante do valor zero maior o desequilíbrio nutricional da planta. Foi possível observar que o desequilíbrio nutricional variou conforme a produtividade da cultura, constatando-se a possibilidade de inferir quais nutrientes estão limitantes por excesso ou deficiência.

Com a utilização do CND para a diagnose nutricional, foi possível observar nos resultados que, dependendo da resposta de produtividade da cultura, a ordem de requerimento pode variar, dessa forma, ora o N está limitante por deficiência e ora o Mg está limitante por excesso. Segundo Serra et al. (2014), a diagnose nutricional é uma importante ferramenta para direcionar o planejamento das adubações, pois os teores dos nutrientes na planta refletem na interação entre planta e solo, ajudando no entendimento da resposta da produção vegetal mediante as fertilizações.

Tabela 2. Normas CND para a cultura da soja cultivar BMX Potência na região de Dourados MS, ano agrícola de 2013/2014.

Variável	Média	Desvio padrão (s)
VN	2,132937	0,148288
VP	-1,06819	0,209121
VK	1,555381	0,309573
VCa	-0,96362	0,130901
VMg	-1,49745	0,076063
VS	-0,16913	0,338717



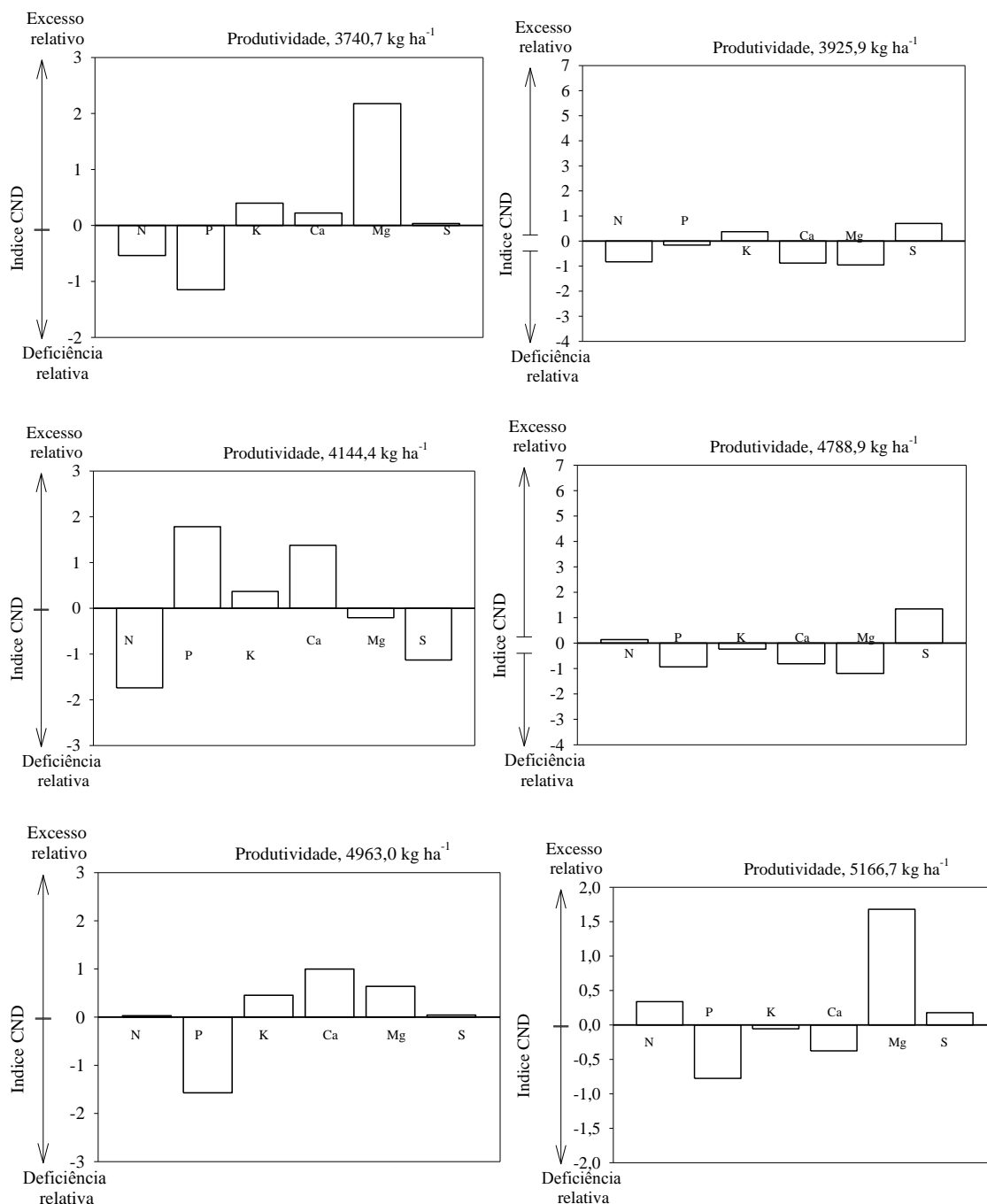


Figura 1. Índice CND em diferentes produtividades de soja cultivar BMX Potência.

## CONCLUSÃO

Com bases nos resultados obtidos nesse trabalho foi possível desenvolver a diagnose nutricional pelo método CND na cultura da soja, gerando dessa forma informações relevantes para a tomada de decisão com relação às deficiências e excessos de nutrientes que comprometeram a produtividade da cultura.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BALDOCK, J.O.; SCHULTE, E.E. Plant analysis with standardized scores combines DRIS and sufficiency range approaches for corn. **Agronomy Journal**, v.88, n.3, p.448-456, 1996.

COSTA, J.A.; MARQUEZAN, E. **Características dos estádios de desenvolvimento da soja**. Campinas: Fundação Cargill, 1982. 30p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Centro nacional de Pesquisa de solos (Rio de Janeiro, RJ). 3.ed. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

KHIARI, L.; PARENT, L.E.; TREMBLAY, N. The phosphorus compositional nutrient diagnosis range for potato. **Agronomic Journal**, v. 93 p. 815-819, 2001.

KOPPEN, G.; **Classificação climática de Köppen-Geiger** Source: <http://pt.wikipedia.org/w/index.php?oldid=16801300>, em 08 de julho de 2014.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Princípios, métodos e técnicas de avaliação do estado nutricional**. in: MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações. 2.ed. Piracicaba, Potafos, 1997. p.115-230.

MICROSOFT CORPORATION: **Excel software**. Redmond, Microsoft Corp., 2010.

PARENT, L.E.; DAFIR, M.A theoretical concept of compositional nutrient diagnosis. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.117, p.239-242, 1992.

SERRA, A.P. Normas e funções DRIS para avaliação do estado nutricional do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* r *latifolium*). **Tese de Doutorado**. Dourados, MS: UFGD, 2011. 200f.

SERRA, A.P.; BUNGENSTAB D.J.; MARCHETTI, M.E.; GUIMARAES F.C.N.; CONRAD, V.A.; MORAIS, H.S.; SILVA M.A.G.; SERRA R.P. Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS) to Assess the Nutritional State of Cotton Crop in Brazil. **American Journal of Plant Sciences**, v. 05, p. 508-516, 2014.



**SPSS. Statistical** Package for Social Sciences for Windows® version 11.0 SPSS Inc., Chicago, IL, USA, 2001.

URANO, E.O.M.; KURIHARA, C.H.; MAEDA, S.; VITORINO, A.C.T., GONÇALVES, M.C.; MARCHETTI, M.E. Avaliação do estado nutricional da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.9, p.1421-1428, 2006.

WADT, P.G.S.; NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BRAGANÇA, S.M. Alternativas de aplicação do "DRIS" à cultura de café Conilon (*Coffeacanehora* Pierre). **ScientiaAgricola**, v.56, p.188-199, 1999.