

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Meio-Norte  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **DOCUMENTOS 284**

# **VI Jornada Científica da Embrapa Meio-Norte**

**25 a 27 de novembro de 2020**

*Fábia de Mello Pereira  
Edvaldo Sagrilo  
Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara*

Editores Técnicos

Anais

**Embrapa Meio-Norte**  
Teresina, PI  
2021

## Levantamento do diagnóstico foliar da cultura da soja empregando-se os métodos DRIS e CND

Marcus Vinicius Guimarães Clark<sup>1</sup>, Henrique Antunes de Souza<sup>2</sup>, Paulo Fernando de Melo Jorge Vieira<sup>2</sup>, Danilo Eduardo Rozane<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Agronomia, Universidade Federal do Piauí, <sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, <sup>3</sup>Professor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

**Resumo:** O uso da diagnose foliar contribui para melhor entendimento sobre o estado nutricional da planta. A aplicação de métodos que verificam os nutrientes limitantes torna esse diagnóstico mais preciso, como o Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) e o Diagnóstico pela Composição Nutricional (CND). Objetivou-se com o presente trabalho analisar o estado nutricional de lavouras de soja em diversas regiões do País que utilizaram o software Nutri Meio-Norte: Soja, o qual inclui os métodos DRIS e CND. O aplicativo utiliza dados de análise foliar. Com a inserção dos dados de nutrientes obtidos na análise e a escolha do método desejado, é possível gerar um relatório com os índices nutricionais do método escolhido e os nutrientes limitantes. Assim verificou-se, por meio dos relatórios gerados, a localização geográfica e os nutrientes mais limitantes inseridos no programa. O Pará foi o estado que mais utilizou os dois métodos (DRIS e CND). Conforme os relatórios realizados pelo DRIS, os elementos mais limitantes foram o manganês, por excesso, e o zinco, por deficiência, enquanto segundo o CND foram o fósforo, por excesso, e o magnésio, por deficiência. O aplicativo permite analisar o estado nutricional de lavouras de soja no Brasil.

**Palavras-chaves:** *Glycine max*; nutrição de planta; diagnose foliar.

### Introdução

A cultura da soja foi introduzida no Brasil no início do século XX, porém apenas na década de 1960 a soja começou a ganhar destaque no País. Logo surgiu a necessidade de desenvolvimento de cultivares com características mais desejáveis, e a Embrapa tem um importante papel nessa evolução. Porém a adubação realizada ainda se fundamenta em cultivares antigas, o que pode gerar desequilíbrio na recomendação, causando prejuízo de produtividade. A diagnose foliar pode contribuir no ajuste da fertilização das culturas, cuja análise detecta os teores dos nutrientes em uma amostra de folha diagnóstica, sendo possível ter um entendimento sobre o estado nutricional da planta. Para maior precisão do diagnóstico, alguns métodos podem auxiliar a verificação dos nutrientes mais limitantes, como o Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) e o Diagnóstico pela Composição Nutricional (CND), que analisam o balanço de nutrientes e a interação existente entre eles. O presente estudo teve como objetivo analisar o estado nutricional de lavouras de soja em diversas regiões do País, as quais utilizaram o software Nutri Meio-Norte: Soja, que emprega os métodos DRIS e CND.

## Metodologia

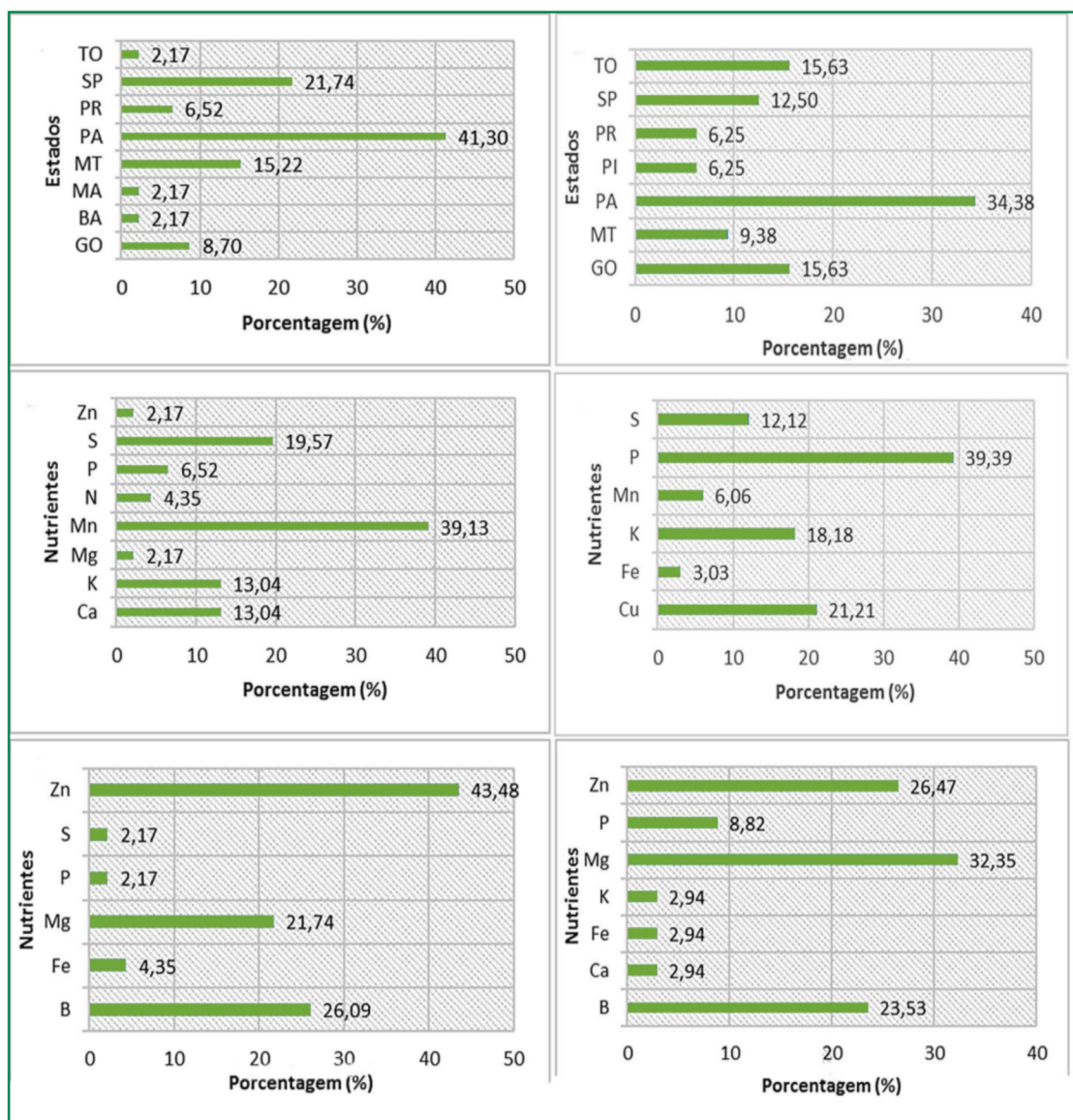
O aplicativo Nutri Meio-Norte foi desenvolvido pela Embrapa Meio-Norte em parceria com a FAPI e a UNESP (Souza et al., 2018). Lançado no Agrobalsas em 2019, foi desenvolvido para avaliar o estado nutricional da cultura da soja por meio de diagnose foliar, cuja avaliação é realizada por meio dos métodos de Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) ou do Diagnóstico pela Composição Nutricional (CND). Ambos os métodos levam em consideração a interação existente entre os nutrientes. Com essas ferramentas, é possível diagnosticar os nutrientes que se encontram em excesso, deficiência ou equilíbrio, além de apresentar o quão distantes esses nutrientes estão do equilíbrio, permitindo um manejo mais preciso da adubação na lavoura e, conseqüentemente, obter melhores resultados de produtividade. A ferramenta foi desenvolvida com banco de dados de análise foliar e produtividade de talhões de lavouras do Piauí e do Maranhão (Souza et al., 2019). Para uso do aplicativo, é necessário realizar uma análise foliar, para a qual a coleta da folha diagnóstica deve ser feita pelo terceiro trifólio recém-expandido da gema apical para o colo da planta, sem o pecíolo, no estágio R2. Com os dados da análise, devem-se inserir os valores dos nutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, boro, cobre, ferro, manganês e zinco) e escolher o método de avaliação desejado; após isso, é possível gerar o relatório (Souza et al., 2019). Avaliaram-se 78 relatórios emitidos pelo aplicativo durante o período de setembro de 2019 a agosto de 2020. Os relatórios compilados apresentavam a localização geográfica da lavoura e os dados dos índices nutricionais do DRIS e/ou CND, que permitiram avaliar os nutrientes mais limitantes por falta ou excesso nas lavouras de soja do País.

## Resultados e discussão

Do total de 250 relatórios gerados no período de setembro de 2019 a agosto de 2020, 78 relatórios apresentaram informações geográficas da lavoura: 46 foram feitos pelo método DRIS e 32 pelo método CND. Os relatórios efetuados pelo método DRIS foram obtidos de oito estados diferentes. Destes, o estado do Pará teve maior participação, com cerca de 41,30% dos relatórios, seguido por São Paulo e Mato Grosso, com 21,74% e 15,22% dos relatórios, respectivamente (Figura 1A). Dos relatórios realizados pelo DRIS, o manganês foi o elemento mais limitante por excesso e o mais restritivo em 39,13% dos casos (Figura 1B). O zinco foi o elemento mais limitante por deficiência, tornando-se o mais limitante em 43,48% dos relatórios (Figura 1C). O manganês é ativador de algumas enzimas e está ligado ao processo fotossintético. A toxidez por esse nutriente causa encarquilhamento dos folíolos e formação de pontos necróticos no limbo foliar, prejudicando o desenvolvimento das plantas (Sfredo; Borkert, 2004). O zinco também é um ativador enzimático e sua deficiência prejudica diversos processos fisiológicos na planta, gerando problemas como o impedimento do alongamento celular, a expansão foliar e a formação de grãos, reduzindo o crescimento vegetal e a produtividade (Sfredo; Borkert, 2004). Quanto aos relatórios adquiridos pelo método CND, produtores de sete estados o utilizaram, e novamente o estado do Pará foi destaque com cerca de 34,38% dos relatórios gerados, seguido pelos estados de Goiás e de Tocantins, ambos com 15,63% dos relatórios (Figura 1D). Conforme esses relatórios, o fósforo foi o elemento mais limitante por excesso em 39,39% dos casos (Figura 1E), enquanto o magnésio foi o mais limitante por deficiência em 32,35% dos relatórios (Figura 1F). O fósforo tem papel central nas reações que envolvem o ATP e é importante no armazenamento de energia, além de ser componente de diferentes compostos.



O excesso desse nutriente pode causar antagonismo, reduzindo a absorção de zinco, de ferro e de cobre, o que pode afetar o desenvolvimento vegetal, ocasionando prejuízos na produção (Borkert et al., 1994; Taiz et al., 2017). A deficiência de magnésio provoca clorose nas nervuras das folhas mais velhas, a qual se espalha, posteriormente levando à morte prematura das folhas (Sfredo; Borkert, 2004). Dos 78 relatórios obtidos, 14 foram gerados com os mesmos dados em ambos os métodos. Dessa quantidade, metade apresentou coincidência quanto ao nutriente mais limitante por excesso, cujo elemento encontrado mais vezes foi o potássio, coincidindo em três relatórios; cerca de 64,3% dos resultados foram coincidentes em relação ao nutriente mais limitante por déficit, e o zinco foi o elemento mais vezes encontrado, observado em cinco relatórios.



**Figura 1.** Porcentagem de relatórios por estado brasileiro pelo método DRIS (A), de nutrientes mais limitantes por excesso; pelo método DRIS (B), de nutrientes mais limitantes por deficiência; pelo método DRIS (C); pelo método CND (D), de nutrientes mais limitantes por excesso; pelo método CND (E); e pelo método CND (F), de nutrientes mais limitantes por deficiência.



## Conclusão

Tanto o método DRIS quanto o CND mostram que os nutrientes que mais limitam as lavouras de soja avaliadas são o manganês e o fósforo, por excesso, e o zinco e o magnésio, por deficiência, respectivamente. Os métodos apresentam maior coincidência de diagnóstico por deficiência (64,3%) do que por excesso. O uso do aplicativo Nutri Meio-Norte: Soja tem demonstrado ser uma ferramenta efetiva para avaliação do estado nutricional de lavouras de soja, indicando os nutrientes mais limitantes em excesso ou deficiência.

## Referências

- BORKERT, C. M.; YORINORI, J. T.; CORREA-FERREIRA, B.S.; ALMEIDA, A. M. R.; FERREIRA, L. P.; SFREDO, G. J. Seja o doutor da sua soja. **Informacoes Agronomicas**, n. 66, p. 1-16, jun. 1994. Encarte: Arquivo do Agrônomo, n. 5.
- SFREDO, G. J.; BORKERT, C. M. **Deficiências e toxicidades de nutrientes em plantas de soja**: descrição dos sintomas e ilustração com fotos. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 44 p. (Embrapa Soja. Documentos, 231).
- SOUZA, H. A. de; ROZANE, D. E.; VIEIRA, P. F. de M. J.; PESSOA, B. L. de O.; CHAVES, F. R. **Nutri Meio-Norte**: soja. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2019. 13 p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado técnico, 251).
- SOUZA, H. A. de; VIEIRA, P. F. de M. J.; ROZANE, D. E.; PESSOA, B. L. de O.; CHAVES, F. R. **Nutri Meio-Norte**: soja. Titular: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. BR512019000110-9. Depósito: 1 jun. 2018. Concessão: 29 jan. 2019.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858 p.

**Agradecimentos:** Embrapa Meio-Norte, UFPI e CAPES.