

## Teores Ótimos de Macronutrientes em Cana-de-Açúcar Determinado para Quatro Usinas em Alagoas<sup>(1)</sup>

**Leila Cruz da Silva<sup>(2)</sup>; Gilson Moura Filho<sup>(3)</sup>; Adriano Barboza Moura<sup>(4)</sup>;  
Vincent Amadeus Barboza Moura<sup>(4)</sup>; Deni Rafaela Silva Barros<sup>(4)</sup>;  
Manoel dos Santos Oliveira Filho<sup>(4)</sup>**

(1) Trabalho executado com recursos da FAPEAL/BOLSISTA DCR

(2) Bolsista DCR/FAPEAL/UFAL; [leila.ufal@yahoo.com.br](mailto:leila.ufal@yahoo.com.br); (3) Professor Associado; CECA/Universidade Federal de Alagoas, CEP 57100-00, Rio Largo, AL, [gmf.ufal@yahoo.com.br](mailto:gmf.ufal@yahoo.com.br); (4) Grupo de Solos e Nutrição de Plantas CECA/Universidade Federal de Alagoas, CEP 57100-00, Rio Largo, AL.

**RESUMO:** O uso promissor de métodos de diagnose nutricional para definição de teores ótimos e níveis críticos de nutrientes em tecidos vegetais tem sido de grande importância. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi estabelecer teores ótimos de macronutrientes para cana-de-açúcar, estimados por meio do método DRIS Beaulieu a partir de dados provenientes do monitoramento nutricional de 30 talhões comerciais de cana-de-açúcar no período 2011/2012 na região em Alagoas. O DRIS tem sido apontado como uma alternativa à interpretação do estado nutricional de plantas utilizando relações binárias entre nutrientes, apresentando como vantagens o fato de minimizar os efeitos de diluição e de concentração. Enquanto níveis e faixas críticas são métodos univariados e o DRIS um método bivariado, Entretanto, os valores nutricionais ótimos obtidos por esse método para a maioria dos nutrientes avaliados nessa região ficaram abaixo do recomendado pela literatura.

**Termos de indexação:** Análise foliar, relação binária, Teores Nutricional

### INTRODUÇÃO

O uso do DRIS ou de níveis críticos/faixas de suficiência na cana-de-açúcar para interpretação do estado nutricional e recomendação de adubação tem sido pouco empregada. Para auxiliar no diagnóstico dessa necessidade, diversos estudos têm demonstrado o uso promissor de métodos de diagnose nutricional para definição de teores ótimos e níveis críticos de nutrientes em tecidos vegetais. Para uma adequada recomendação de adubação, é necessário identificar aqueles nutrientes que limitam a produtividade. Essa identificação, normalmente é feita pela avaliação da fertilidade do solo por meio de métodos químicos que auxiliam na determinação de níveis críticos. No entanto, é fundamental que essa identificação seja respaldada pela diagnose nutricional das plantas (Reis Jr. et al., 2002). Devido à contribuição da diagnose foliar no auxílio da

interpretação de desequilíbrios nutricionais das culturas, diversas metodologias foram sugeridas para interpretar os resultados da análise foliar, juntamente com a análise do solo. A correta interpretação de resultados de análises foliares proporciona informações que favorecem o uso racional de insumos, evita desperdício, melhora o equilíbrio nutricional das plantas e, conseqüentemente, proporciona aumento da produtividade. Portanto, preconiza-se a utilização de normas que disponibilizem subsídios para um diagnóstico nutricional eficiente e prático, a partir de resultados analíticos das folhas de uma planta e, ou, lavoura (Partelli et al., 2005). Quanto maior for a similaridade entre as condições edafoclimáticas e vegetais da lavoura que se deseja diagnosticar e as condições em que foram estabelecidos os níveis críticos, maior será a confiabilidade do diagnóstico nutricional. Isso implica na necessidade de implementação de ensaios de calibração em vários locais e ao longo do tempo, a fim de assegurar que diferenças em características de solo, clima e potencial produtivo de espécies vegetais estejam sendo consideradas para o estabelecimento de níveis críticos. Este trabalho teve como objetivo estabelecer teores ótimos de macronutrientes para cana-de-açúcar.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento para determinação dos teores ótimos foliares foi conduzida nas Usinas localizada na região de Alagoas (Usina Paisa, Usina Sinimbu, Usina Sumaúma e Grupo Luiz Jatobá). Foram coletadas e analisadas durante a safra 2011/2012, amostras foliares de 30 talhões de alta produtividade de cana-de-açúcar (em diversos ciclos de cultivo), na região em estudo. A metodologia de amostragens das folhas seguiu as recomendações de Silva (2011). As análises foliares seguiram os procedimentos descritos por Malavolta et al. (1997). Foram coletadas folhas da posição +3, pelo sistema de Kuijper, sendo utilizados para análise química os 20 cm medianos, descartando-se a nervura central



das plantas, conforme descrito por Malavolta et al. (1997). As amostras de folhas foram submetidas à secagem em estufa a 65 °C com circulação forçada de ar por 72 h e passadas em moinho tipo Wiley, com peneiras de 20 mesh. Dados de produtividade foram registrados nos locais amostrados, quando a cana-de-açúcar atingiu o ponto de colheita, que, juntamente com seus respectivos teores foliares de nutrientes, formaram um banco de dados. A norma DRIS Beaufils foram determinadas pelo critério da maior razão de variância e menor coeficiente de assimetria, com transformação parcial de Box e Cox.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os modelos lineares ajustados entre os teores de nutrientes em folhas de cana-de-açúcar e os índices DRIS apresentaram significância ( $p < 0,01$ ). No geral, os valores correspondentes aos índices DRIS Beaufils comparativamente aos valores ótimos dos nutrientes determinados ficaram muito próximos dos teores médios da subpopulação de referência ou de alta produtividade (Tabela 1). O método DRIS Beaufils pela sua característica do fator de correção nas determinações das funções entre os nutrientes para amostras menores que a norma, leva a um pequeno desvio dos valores médios determinados. A estimativa de faixas ótimas para teores de nutrientes pelos métodos DRIS, com menor amplitude em relação às faixas estabelecidas na literatura, sugere, assim como para Kurihara (2004), a maior adequação do uso desses valores de referência, quando obtidos regionalmente, do que os valores estabelecidos em condições de solo, clima e potencial produtivo diferentes dos aqui considerados. Entretanto, deve-se ressaltar que os teores e as faixas ótimas estimados neste trabalho referem-se a um potencial produtivo elevado, uma vez que se consideraram talhões de alta produtividade aqueles que apresentaram produtividade superior a 80 t ha<sup>-1</sup>. A opção pela escolha de modelo linear para ajuste entre teor e índice DRIS, ao invés de modelos quadráticos, exponenciais ou outros, que poderiam apresentar um melhor ajuste (Silva, 2001 e Reis Jr., 2002), resulta no fato de que, utilizando-se o modelo linear para ajuste dos dados, se obtém um teor ótimo idêntico ao valor médio da população de referência ou de alta produtividade (Kurihara, 2004). A presença de curvaturas observadas na dispersão dos pontos, quando se relaciona índice DRIS em função de teor foliar ou vice-versa, resulta em melhores ajustes de modelos lineares (Wadt et al., 1998; Silva, 2001 e Reis Jr., 2002).

### CONCLUSÕES

O método DRIS Beaufils mostrou-se promissor para a calibração de teores ótimos de macronutrientes para a cultura da cana-de-açúcar, a partir de dados provenientes do monitoramento nutricional de lavouras comerciais nas regiões em estudo de Alagoas

### AGRADECIMENTOS

A FAPEAL pela bolsa concedida, a UFAL pelo apoio de professor voluntário, a Equipe de Solos e Nutrição de plantas

### REFERÊNCIAS

- BEAUFILS, E.R. **Diagnosis and recommendation integrated system (DRIS)**. Pietermaritzburg: University of Natal, 1973. 132p. (Soil Science Bulletin, 1).
- KURIHARA, C.H. **Demanda de nutrientes pela soja e diagnose de seu estado nutricional**. 2004. 101f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.
- MALAVOLTA, E., VITTI, G.C. OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas – princípio e aplicações**. Piracicaba: ABPPF, 1997. 319p.
- PARTELLI, F.L.; VIEIRA, H.D.; COSTA, A.N. Diagnóstico nutricional em cafeeiro conilon orgânico e convencional no Espírito Santo, utilizando o DRIS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, p.1456-1460, 2005.
- REIS JR., R.A.; CORRÊA, J.B.; CARVALHO, J.G.; GUIMARÃES, P.T.G. Estabelecimento de normas DRIS para o cafeeiro no Sul de Minas Gerais: 1ª aproximação. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.26, p.269-282, 2002.
- SILVA, L.C. **Diagnose nutricional e Potencial de Resposta à Adubação em cana-de-açúcar na Região de Tabuleiros Costeiros em Alagoas**. Recife: UFRPE, 2011. Exame de Qualificação (Doutorado em Solos) - Universidade Federal Rural de Pernambuco.



SILVA, G.G.C. **Diagnose nutricional do eucalipto pelo DRIS, M-DRIS e CND.** 2001. 132f. Tese (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

WADT, P.G.S.; NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; FONSECA, S.; BARROS, N.F. Valores de referência para macronutrientes em eucalipto obtidos pelos métodos DRIS e Chance Matemática. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.22, p.685-692, 1998b.

Tabela 1 – Modelos ajustados entre teores de macronutrientes e Nível Crítico em amostras de folhas de cana-de-açúcar para o grupo de alta produtividade na região de estudo em Alagoas

Nutriente	Usina <sup>(1)</sup>	Modelo	NC <sup>(2)</sup>
N	Paisa	$\hat{N} = 17,80 + 0,2769 ** IN$	17,80
	Jatobá	$\hat{N} = 19,12 + 0,1527 ** IN$	19,12
	Sumaúma	$\hat{N} = 20,06 + 0,2424 ** IN$	20,06
	Sinimbu	$\hat{N} = 16,03 + 0,1726 ** IN$	16,03
P	Paisa	$\hat{P} = 1,78 + 0,0231 ** IP$	1,78
	Jatobá	$\hat{P} = 1,76 + 0,0161 ** IP$	1,76
	Sumaúma	$\hat{P} = 2,04 + 0,0323 ** IP$	2,04
	Sinimbu	$\hat{P} = 1,94 + 0,0281 ** IP$	1,94
K	Paisa	$\hat{K} = 10,32 + 0,1725 ** IK$	10,32
	Jatobá	$\hat{K} = 11,70 + 0,1853 ** IK$	11,70
	Sumaúma	$\hat{K} = 13,01 + 0,1699 ** IK$	13,01
	Sinimbu	$\hat{K} = 14,01 + 0,2760 ** IK$	14,01
Ca	Paisa	$\hat{Ca} = 2,63 + 0,0612 ** ICa$	2,63
	Jatobá	$\hat{Ca} = 3,58 + 0,0623 ** ICa$	3,58
	Sumaúma	$\hat{Ca} = 4,20 + 0,0808 ** ICa$	4,20
	Sinimbu	$\hat{Ca} = 3,05 + 0,0628 ** ICa$	3,05
Mg	Paisa	$\hat{Mg} = 1,51 + 0,0309 ** IMg$	1,51
	Jatobá	$\hat{Mg} = 1,31 + 0,0182 ** IMg$	1,31
	Sumaúma	$\hat{Mg} = 1,66 + 0,0156 ** IMg$	1,66
	Sinimbu	$\hat{Mg} = 2,03 + 0,0301 ** IMg$	2,03
S	Paisa	$\hat{S} = 1,16 + 0,0180 ** IS$	1,16
	Jatobá	$\hat{S} = 1,53 + 0,0128 ** IS$	1,53
	Sumaúma	$\hat{S} = 1,93 + 0,0260 ** IS$	1,93
	Sinimbu	$\hat{S} = 1,61 + 0,0201 ** IS$	1,61

<sup>(1)</sup> índice Dris - Beaufils (1973), utilizando um fator de ajuste k = 10, igual a zero  $\pm$  2/3 s, conforme Kurihara (2004); <sup>(2)</sup> NC = Nível Crítico