

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

**Gilson Moura Filho** <sup>(2)</sup>; **Leila Cruz da Silva** <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>; **Abel Washington de Albuquerque** <sup>(2)</sup>

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

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

**RESUMO:** 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. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi estabelecer teores ótimos de micronutrientes para cana-de-açúcar, estimados por meio do método DRIS Beaufils a partir de dados provenientes do monitoramento nutricional de 30 talhões comerciais de cana-de-açúcar no período 2011/2012 em quatro regiões de 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. Os valores nutricionais ótimos obtidos por esse método para a maioria dos nutrientes avaliados nessas regiões ficaram abaixo do recomendado pela literatura.

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

### INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar tem como característica a capacidade de realizar uma elevada extração de nutrientes do solo, necessitando de adequada aplicação de fertilizantes para alcançar alta produtividade. 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. Estudos em que se utiliza a diagnose foliar têm sido eficientes, pois a planta é o próprio extrator de nutrientes do solo, o que possibilita um diagnóstico nutricional direto (Beaufils, 1973). 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). Este trabalho teve como objetivo estabelecer teores ótimos de micronutrientes para cana-de-açúcar, estimados por meio do método DRIS Beaufils.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento para determinação dos teores ótimos foliares foi conduzida nas Usinas localizada na região de Alagoas (Usina Paise, 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  $80 \text{ t ha}^{-1}$ . 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 micronutrientes 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).
- 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.

Tabela 1 – Modelos ajustados entre teores de micronutrientes 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>
Zn	Paisa	$\hat{Zn} = 16,93 + 0,2864 ** IZn$	16,93
	Jatobá	$\hat{Zn} = 16,11 + 0,2978 ** IZn$	16,11
	Sumaúma	$\hat{Zn} = 12,31 + 0,2281 ** IZn$	12,31
	Sinimbu	$\hat{Zn} = 11,67 + 0,1816 ** IZn$	11,67
Fe	Paisa	$\hat{Fe} = 85,69 + 1,6666 ** IFe$	85,69
	Jatobá	$\hat{Fe} = 124,53 + 2,4875 ** IFe$	124,53
	Sumaúma	$\hat{Fe} = 79,36 + 2,3531 ** IFe$	79,36
	Sinimbu	$\hat{Fe} = 62,81 + 2,2239 ** IFe$	62,81
Mn	Paisa	$\hat{Mn} = 38,64 + 0,9779 ** IMn$	38,64
	Jatobá	$\hat{Mn} = 47,05 + 1,2326 ** IMn$	47,05
	Sumaúma	$\hat{Mn} = 35,52 + 1,4490 ** IMn$	35,52
	Sinimbu	$\hat{Mn} = 25,58 + 1,3660 ** IMn$	25,58
Cu	Paisa	$\hat{Cu} = 6,95 + 0,1532 ** ICu$	6,95
	Jatobá	$\hat{Cu} = 5,56 + 0,0966 ** ICu$	5,56
	Sumaúma	$\hat{Cu} = 4,63 + 0,1118 ** ICu$	4,63
	Sinimbu	$\hat{Cu} = 5,48 + 0,1738 ** ICu$	5,48
B	Paisa	$\hat{B} = 17,36 + 0,3227 ** IB$	17,36
	Jatobá	$\hat{B} = 9,37 + 0,2338 ** IB$	9,37
	Sumaúma	$\hat{B} = 5,69 + 0,1336 ** IB$	5,69
	Sinimbu	$\hat{B} = 4,07 + 0,1238 ** IB$	4,07

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