

Foto: Raimundo Freire de Oliveira



## Uso do DRIS para avaliação do estado nutricional da pimenteira-do-reino, em Tomé-Açu, PA

*Raimundo Freire de Oliveira<sup>1</sup>  
Jailson Akihiro Takamatsu<sup>2</sup>*

O Município de Tomé-Açu continua sendo um importante pólo de produção de pimenta-do-reino, onde estima-se que existem hoje cerca de 3000 hectares com essa cultura. Por ser uma planta de elevada exigência nutricional (Kato, 1978; Veloso et al. 1998), e que apresenta alto grau de resposta à aplicação de fertilizantes (Chepot et al. 1986), torna-se imperativo o fornecimento de nutrientes de forma equilibrada para garantir crescimento vigoroso e produtividade elevada, quando cultivada em solos de baixa fertilidade natural.

A análise de tecido foliar é um recurso importante para diagnosticar os desbalanços nutricionais das culturas em geral e auxiliar na tomada de decisão sobre as medidas corretivas. Entre os métodos utilizados na diagnose nutricional das plantas, tem se destacado o Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS), desenvolvido por Beaufils (1971).

Quando os resultados de análise química de tecido foliar de uma amostra são comparados com as normas de referência (através de um software), são obtidos os índices DRIS,

expressos em números positivos, negativos ou no valor zero. A média aritmética do somatório dos valores absolutos desses índices corresponde ao Índice de Balanço Nutricional Médio (IBNm).

Em função do sinal e do módulo do índice DRIS, comparado com o módulo do IBNm, cada nutriente pode ser enquadrado em cinco classes de probabilidade de resposta à aplicação desse nutriente, conforme citado por Martinez et al. (1999). Essas classes são as seguintes: 1) DRIS negativo de maior valor numérico (planta deficiente) – resposta positiva; 2) DRIS negativo de valor numérico maior que o IBNm (planta deficiente ou não) - resposta positiva ou nula; 3) DRIS negativo ou positivo de valor numérico igual ou menor que o IBNm (planta não-deficiente) - resposta nula; 4) DRIS positivo de valor numérico maior que o IBNm (planta com excesso ou não) - resposta negativa ou nula; 5) DRIS positivo de maior valor numérico (planta com excesso) - resposta negativa.

<sup>1</sup>Eng.- Agr. M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 660017-970, Belém, PA.

<sup>2</sup>Eng.- Agr. da Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CAMTA), CEP 68682-000, Quatro Bocas Tomé-Açu, PA.

Este trabalho foi conduzido em parceria com a Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (Camta) e objetivou conhecer o estado nutricional das plantas de pimenta-do-reino nos cultivos desse município, através do DRIS, com vistas a fornecer subsídios para orientar técnicos e produtores em programas de adubação para essa cultura.

As coletas de amostras de folhas foram efetuadas no período de março a abril de 2003, retirando-se folhas fisiologicamente maduras e expostas à luz solar, nos quatro pontos cardeais, no terço médio da pimenteira, em ramos de produção (Waard, 1969).

As amostras de folhas, após a secagem a 65 °C em estufa com circulação forçada de ar, foram moídas em moinho tipo "Wiley" e analisadas para determinação de macro e micronutrientes, conforme metodologia citada por Sarruge & Haag (1974) e Malavolta et al. (1989).

Para a interpretação dos resultados das análises de tecido foliar, foram calculados os índices DRIS e o IBNm, utilizando-se as normas de referência para a pimenteira-do-reino, estabelecidas por Oliveira et al. (1998). A classificação dos pimentais, conforme a probabilidade de resposta de cada nutriente à adubação, foi efetuada segundo as cinco classes citadas por Martinez et al. (1999).

Na Tabela 1 são apresentados os índices DRIS e o IBNm para cada amostra que representa um pimental. Os índices DRIS estão representados em cores diferentes, conforme uma das cinco classes de probabilidade de resposta à aplicação do nutriente. Em várias amostras, verifica-se que a indicação de sintomas de deficiência, observados durante o levantamento, coincidem com os índices em cor verde (indicativos de deficiência) ou com os em cor azul (indicativos de deficiência ou não). Essa coincidência é um indicativo de que as normas de referência utilizadas podem ser consideradas confiáveis para diagnosticar os desbalanços nutricionais na pimenteira-do-reino.

Na Tabela 2, encontram-se os percentuais de expectativa de resposta para macro e micronutrientes nas cinco classes probabilidade de resposta. Observa-se que o magnésio e o nitrogênio são os nutrientes com maior percentual de ocorrência na classe 1 (resposta positiva), com indicativo de se encontrarem limitando a produtividade das pimenteiros em pelo menos 35% dos pimentais amostrados. Esse percentual pode ser ainda maior, pois os nutrientes também se destacam em percentuais de ocorrência na classe 2, onde podem ser limitantes.

Para o fósforo, verifica-se que menos de 3% dos pimentais apresentam probabilidade de resposta positiva à adubação (classe 1). Apesar dos solos regionais serem originalmente deficientes em fósforo, os pimentais adultos tendem a

apresentar nível de fósforo elevado no solo, devido ao efeito residual das adubações ao longo dos anos, contribuindo para aumentar os níveis de fósforo também nas folhas. Essa suposição é reforçada quando se observa que 60% dos pimentais estão nas classes 4 e 5, onde pode ocorrer excesso de fósforo. Em experimentos conduzidos em pimentais adultos, adubados regularmente durante a formação, não houve queda na produção de pimenta nos tratamentos sem adubação fosfatada, por dois anos consecutivos (Oliveira et al. 2001 e 2002).

**Tabela 1.** Índices DRIS e índices de balanço nutricional médio (IBNm) de amostras de folhas de pimentais de Tomé-Açu, PA. março/abril, 2003.

Nº da Amostra	Índices DRIS											IBNm
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
01	1	14	5	-5	-17*	4	-2	-1	-10	-3	14	6,9
02	0	0	-17*	0	-2	3	-2	12	-7	1	12	5,1
03	-15	18	10	-4	-12*	-3	-3	6	-9	-1	13	8,6
04	-10	8	15	-4	-29	-6	-4	9	-8	3	26	11,1
05	-11	6	-10*	3	10	-5	0	7	-7	0	7	6,0
06	-12	12	13	-4	-23	-8	-4	1	-7	-2	34	10,9
07	-9*	6	-22*	2	9	-5	-6	7	-6	5	19	8,7
08	-6	1	-1	0	-2	-5	-2	8	-7	0	14	4,2
09	-16	26	-12*	4	0	-5	-10	0	5	1	15	8,6
10	-21	35	-12	-8	-5	-8	-11	-1	14	2	15	12,0
11	-7	8	-12*	-2	1	1	-6	6	-7	8	10	6,2
12	-12	-2	-1	1	3	-1	-3	6	-1	-2	12	4,0
13	-4	3	-1	-6	-17*	-4	-1	12	-6	3	21	7,1
14	-1	-4	3	-3	-3	-1	-4	6	-7	0	14	4,2
15	3	1	7	-9	-5	-5	5	1	-3	0	5	4,0
16	2	-1	8	1	-16*	-5	2	3	-7	-2	15	5,6
17	-8	10	3	1	-8*	-1	-2	-1	-8	-2	16	5,5
18	-8	23	-6	-2	-7*	0	-1	4	-2	-3	2	5,3
19	-7*	-7	-7*	0	0	3	0	7	-7	0	18	5,1
21	-23*	-6	6	-1	3	3	6	1	-6	1	16	6,6
22	-14	6	-11*	-1	7	-4	5	22	-4	-6	0	7,3
23	-13*	-6	8	-4	-3	0	16	7	-5	4	-4	6,4
24	-3	6	0	-7	-8	-8	11	5	-5	2	7	5,6
25	-9	23	-3	-8	-9*	-3	7	10	-6	0	-2	7,3
26	-12	15	-2	-1	-14*	-2	7	6	-6	8	1	6,7
27	0	5	-2	-10	-6	3	7	3	-5	2	3	4,2
28	0	15	-6	-7	-10	-1	3	4	-5	1	6	5,3
29	-12	18	7	1	-13*	-8	-3	7	-5	5	3	7,5
30	-10	18	-10	-6	-19*	-7	-5	0	25	4	10	10,4
31	-14	26	-4	-5	-13*	1	1	1	-5	13	-1	7,6
32	-2	5	2	1	-14*	-6	7	6	-2	4	-1	4,6
33	-5	10	-1	1	-12	-7	3	10	-3	3	1	5,1
34	1	10	-8	-1	-8	-11	5	6	-3	1	8	5,6
37	17	13	-15	-3	-4	-6	6	-1	-3	-3	-1	6,6
38	6	9	-3	7	-8	-2	9	6	-3	-15	-6	6,7
39	6	4	6	0	-12	-3	7	8	-4	-7	-5	5,6
40	-2	4	-3	-4	-3	-4	4	6	0	-2	4	3,3
41	-3	-3	7	-2	0	-9	3	6	-2	-5	8	4,4
42	0	7	-3	-10	-1	0	7	9	-4	-2	-3	4,2
43	-8	7	-6	-7	-1	0	6	8	-3	-3	7	5,1

\* Com sintoma visual de deficiência nas folhas para o respectivo nutriente.

Probabilidade de resposta aos nutrientes identificada pela cor do índice DRIS: 1) Positiva; 2) Positiva ou nula; 3) Nula; 4) Negativa ou nula; 5) Negativa.

**Tabela 2.** Percentual de pimentais com probabilidade de resposta à aplicação de macro e micronutrientes, segundo o diagnóstico do DRIS. Tomé-Açu, PA. março/abril, 2003.

Nutriente	Expectativa de Resposta (%)				
	Positiva	Positiva/Nula	Nula	Negativa/Nula	Negativa
N	35	15	45	2,5	2,5
P	2,5	0	37,5	27,5	32,5
K	12,5	17,5	50	17,5	2,5
Ca	10	10	77,5	2,5	0
Mg	37,5	17,5	40	2,5	2,5
S	10	12,5	77,5	0	0
B	0	2,5	70	15	12,5
Cu	0	0	55	27,5	17,5
Fe	7,5	17,5	70	2,5	2,5
Mn	2,5	5	85	7,5	0
Zn	0	0	37,5	22,5	40

Na Tabela 2, pode ser visto, ainda, que 70% ou mais dos pimentais se encontram com o suprimento equilibrado para cálcio, enxofre, boro, ferro e manganês, o que pode ser interpretado como o fornecimento adequado através das adubações para esses pimentais.

De modo geral, os dados desse levantamento evidenciaram a ocorrência de desequilíbrios nutricionais nos pimentais do Município de Tomé-Açu, com potencial para impedir a obtenção de maior produtividade das pimenteiras. Recomenda-se que o acompanhamento do estado nutricional de cada pimental passe a ser uma prática anual, como forma de prevenir ou de corrigir esses desequilíbrios através de uma adubação também equilibrada.

## Referências Bibliográficas

BEAUFILS, E.R. Physiological diagnosis: A guide for improving maize production based on principles developed for rubber trees. *Fertility Society South African Journal*, v.1, p.1 –30, 1971.

CHEPOTE, E.R.; SANTANA, C.J.L. de; SANTOS, R.N. dos. Resposta da pimenta-do-reino a fertilizantes no sul da Bahia. *Revista Theobroma* 16 (4) : 233 – 242. 1986. Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus, Bahia.

KATO, A.K. Teor e distribuição de N,P,K, Ca e Mg em pimenteiras-do-reino (*Piper nigrum* L.). Piracicaba: 1978. 75p. (Tese Mestrado).

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas:** princípios e aplicações. Piracicaba: Potafos, 1989. 201p.

MARTINEZ, E.P.; CARVALHO, J.G.; SOUZA, R.B. Diagnose foliar. In: RIBEIRO, C.A.; GUIMARÃES, G.T.P.; ALVAREZ V.V.H. Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação. Viçosa, MG, 1999. p.143-168.

OLIVEIRA, R.F. de; CRUZ, E. de S. Efeito da adubação NPK na nutrição e produtividade da pimenta-do-reino, no município de Tomé-Açu, Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 22p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 32).

OLIVEIRA, R.F. de; CRUZ, E. de S.; COSTA, A.N. da. Utilização do sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS) na determinação do estado nutricional da pimenta-do-reino em Paragominas, PA. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 28p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 191).

OLIVEIRA, R.F. de; CRUZ, E. de S.; MOURÃO JR., M. Efeito da adubação NPK na produtividade, nutrição e sanidade da pimenta-do-reino, em Castanhal, Pa. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 34p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 10).

SARRUGE, J.R. & HAGG, H.P. Análise química de plantas. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, 1974. 56p.

VELOSO, C.A.C.; MURAOKA, T.; MALAVOLTA, E.; CARVALHO, J.G. de. Diagnose de deficiências de macronutrientes em pimenta-do-reino. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 1998. v. 33, n.11, p.1889-1896, nov.

WAARD, P.W.F. de. **Foliar diagnosis, nutrition and yield stability of black pepper (*Piper nigrum* L.) in Sarawak.** Amsterdam, Royal Tropical Institute, 1969. 149p. (Communication, 58).

**Comunicado Técnico, 94**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Amazônia Oriental**  
**Endereço:** Trav. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48  
CEP 66 065-100, Belém, PA.  
**Fone:** (91) 299-4550

**E-mail:** sac@cpatu.embrapa.br  
**1ª edição**  
1ª impressão (2004 ): 300

**Comitê de publicações:**

**Presidente:** Leopoldo Brito Teixeira.  
**Secretária-Executiva:** Maria de Nazaré Magalhães Santos.  
**Membros:** Antônio Pedro da Silva Souza Filho, Expedito Ubirajara Peixoto Galvão, João Tomé de Farias Neto, Joaquim Ivanir Gomes e José Lourenço Brito Júnior

**Expediente:**

**Supervisor editorial:** Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes  
**Revisão de texto:** Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
**Normalização bibliográfica:** Rosa Maria Melo Dutra  
**Editoração eletrônica:** Euclides Pereira dos Santos Filho