

## MONITORAMENTO NUTRICIONAL DE CAFEZAIS USANDO O CRITÉRIO DE FAIXAS DE SUFICIÊNCIA E O DRIS

BATAGLIA, O.C.<sup>1</sup>; SANTOS, W.R.<sup>2</sup> e QUAGGIO, J.A.<sup>3</sup>

-Trabalho financiado pelo CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ-CBP&D/Café-

<sup>1</sup> Pesquisador do IAC, Av. Barão de Itapura, 1481. Cx. P. 28, CEP 13001-970, Campinas-SP, <ondino@iac.br>; <sup>2</sup> Bolsista da FUNAPE/CBP&D-Café, Campinas-SP;; <sup>3</sup> Pesquisador do IAC, Campinas-SP.

**RESUMO:** Nos anos de 1999 e 2000 foram coletadas folhas de talhões comerciais de café em três propriedades, em Matão e Franca (SP) e Patrocínio (MG). As folhas foram coletadas no verão e analisadas para macro e micronutrientes. A interpretação foi feita pelo critério das faixas de suficiência (CFS) e pelos índices DRIS calculados pela fórmula de JONES. Para os cafezais de Franca, em 2000 houve correção dos teores baixos de K, S e Zn detectados pelos dois critérios. A situação nutricional agravou-se para Ca e P (DRIS) e para Ca (CFS). Em Matão, houve correção dos teores baixos de K, S e Fe. O DRIS mostrou mais sensibilidade em detectar desequilíbrios em 2000, quando teores baixos foram observados para Ca, B, Cu e Zn, não confirmados pelo CFS. Em Patrocínio, pelo CFS, para nenhum nutriente houve mais de 50% de teores baixos em 1999. Em 2000 isso ocorreu para Ca e Mg. Pelo DRIS, 86% dos talhões apresentavam teores baixos de Ca em 1999. No ano seguinte, Ca, Mg e Mn mostraram teores baixos. De modo geral houve concordância dos dois critérios. Ficou evidente a correção de algumas deficiências, como K e S, enquanto nas três localidades, no ano 2000, foi mais freqüente a ocorrência de teores baixos de Ca e Mg, possivelmente devido à seca intensa ocorrida em 1999. O atraso no enfolhamento dos cafezais pode ter induzido à amostragem de ramos mais jovens, que normalmente mostram teores mais altos de nutrientes móveis (K) e mais baixos de imóveis (Ca).

**Palavras-chave:** café, monitoramento nutricional, DRIS, faixas de suficiência.

### MONITORING COFFEE NUTRIENT STATUS BY SUFFICIENCY RANGE AND DRIS

**ABSTRACT:** Coffee leaves collected during the summer of 1999 and 2000 on three commercial farms in Matão and Franca, State of São Paulo and Patrocínio, State of Minas Gerais, Brazil, were used to test nutrient monitoring methods. The sufficiency range and DRIS were used as diagnostic criteria. In Franca, in 2000, there was a correction of low contents of K, S and Zn observed in the previous year. Otherwise,

there was an enhancement of Ca and P deficiencies. In Matão, in the second year there was correction of K, S and Fe, but DRIS detected low contents of Ca, B, Cu and Zn. In Patrocínio, in 1999 there was only detection of low levels of Ca by the DRIS, while in 2000 both methods detected low levels of Ca and Mg. Broadly speaking, there was good agreement between the two methods for monitoring nutrient status of coffee plantations. There was clear evidence of correction of deficiencies of K and S observed in 1999. In the next year Ca and Mg were the nutrient most deficient. This may have occurred due to the intense drought observed in 1999. Possibly the retardation of leaf set induced to sampling of young branches in the summer of 2000, and in this situation is very normal the occurrence of higher levels of mobile nutrients (K) and lower levels of the imobile (Ca).

**Key words:** coffee, nutrient monitoring, DRIS, sufficiency range.

## INTRODUÇÃO

O monitoramento nutricional de cafezais pela análise foliar passou a ser uma técnica altamente recomendada para garantir a sustentabilidade da produção de café no Brasil.

Até há pouco tempo a diagnose foliar vinha sendo usada de forma esporádica, sem continuidade, principalmente porque os métodos de interpretação baseados no nível crítico apenas possibilitavam identificar se o nível de ocorrência do nutriente estava abaixo ou acima daquele índice. Nos últimos anos, entretanto, tem se observado intenso desenvolvimento de novos critérios, principalmente o DRIS (Diagnosis Recommendation Integrated System), por pesquisadores de diversas instituições brasileiras, graças ao apoio do Consórcio Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Café.

Uma das formas de referendar esse novo método tem sido comparar seu desempenho com outros métodos já bem conceituados, como o critério das faixas de suficiência (CFS), que, ao contrário do nível crítico, permite maior detalhamento da avaliação nutricional, com enquadramento da diagnose em valores baixos, adequados ou altos.

Este trabalho teve por objetivo acompanhar durante dois anos sucessivos a avaliação nutricional de talhões comerciais em três empresas produtoras de café, usando o CFS e o DRIS como ferramentas para diagnose do estado nutricional das plantas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Durante os anos de 1999 e 2000 foram coletadas folhas de talhões comerciais em três propriedades com excelente controle de informações sobre o manejo e a produtividade. São fazendas localizadas em Matão e Franca, no Estado de São Paulo, e Patrocínio, no Estado de Minas Gerais. As folhas foram coletadas no verão, terceira folha de ramos produtivos a altura média das plantas, quatro folhas por planta, em 25 plantas por talhão.

Após análise de macro e micronutrientes, a interpretação dos resultados foi feita pelo critério das faixas de suficiência (CFS) e pelos índices do DRIS.

Foram usados para o CFS os limites estabelecidos pela literatura (MALAVOLTA, 1993; RAIJ et al., 1997) e algum refinamento definido no presente trabalho. Os índices do DRIS foram calculados de acordo com a fórmula de JONES (1981), com uma constante de sensibilidade  $k=50$ , usando-se como referência uma população de plantas de produtividade média nutricionalmente equilibrada (BATAGLIA et al., 2001). Os valores-limites das faixas de interpretação para o DRIS foram obtidos com os valores da distribuição dos índices em torno do valor zero, considerando-se como faixa adequada os índices dentro de uma zona de afastamento do valor zero correspondente a um desvio-padrão, o que correspondeu aproximadamente a uma dispersão entre valores de -30 e +30. Os valores usados para interpretação dos resultados estão na Tabela 1.

**Tabela 1** - Valores sugeridos para a interpretação dos teores foliares e índices DRIS

	Baixo	Adequado		Alto
DRIS				
		-30		+30
FAIXA DE SUFICIÊNCIA				
N		26,0		32,0
P		1,3		2,0
K		19,0		25,0
Ca		10,0		15,0
Mg		3,4		4,5
S		1,6		2,0
B		50,0		80,0
Cu		10,0		20,0
Fe		90,0		200,0
Mn		80,0		250,0
Zn		9,0		19,0

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Tabelas 2 e 3 permitem uma análise comparativa de interpretação pelo DRIS e pelo CFS nas três áreas estudadas. Os limites usados foram os definidos na Tabela 1. A análise descrita a seguir refere-se a um patamar de 50% de talhões com teores ou índices considerados baixos.

Para os cafezais de Franca no ano 2000 houve correção dos teores baixos de K, S e Zn detectado pelos dois critérios em 1999. A situação nutricional agravou-se para Ca e P (DRIS) e para Ca (CFS).

Em Matão, pelos dois critérios houve correção dos teores baixos de K, S e Fe. O DRIS mostrou mais sensibilidade em detectar desequilíbrios em 2000. Mais de 50% de casos de teores baixos foram observados para Ca, B, Cu e Zn, o que não foi confirmado pelo outro critério.

Em Patrocínio, pelo CFS, para nenhum nutriente houve mais de 50% de teores baixos em 1999, enquanto em 2000 isso ocorreu para Ca e Mg. Pelo DRIS, 86% dos talhões apresentavam teores baixos de Ca em 1999. No ano seguinte, Ca, Mg e Mn mostraram mais de 50% de teores baixos.

De modo geral, observou-se boa concordância na interpretação dos dados pelos dois critérios. Ficou evidente a correção de algumas deficiências, como K e S, enquanto de modo geral, nas três localidades, no ano 2000, foi mais freqüente a ocorrência de teores baixos de Ca e Mg. É possível que isso esteja relacionado com a seca intensa ocorrida no outono-inverno de 1999. O atraso no enfolhamento dos cafezais pode ter induzido a coleta de folhas de ramos mais jovens, que normalmente mostram teores mais altos de nutrientes móveis (K) e mais baixos de imóveis (Ca).

O monitoramento de talhões pela análise foliar possibilita uma correção nos programas de adubação das lavouras. No presente estudo, por exemplo, os dados mostram que todas as fazendas estão com um padrão de adubação nitrogenada possivelmente acima do necessário, uma vez que a maioria dos talhões apresenta teores altos do nutriente. O DRIS, critério que leva em conta as relações de nutrientes, mostrou também boa porcentagem de talhões na faixa de teores adequados. O comportamento do fósforo foi semelhante ao do nitrogênio. Para os nutrientes K, Ca e Mg, detectou-se comportamento diferenciado, como já foi discutido individualmente para cada localidade. No caso dos micronutrientes, observou-se que nas três localidades praticamente não houve problemas de deficiências. Apenas para Zn, as deficiências detectadas em Franca no ano de 1999 foram corrigidas no ano seguinte.

## CONCLUSÕES

- Os critérios de diagnose foliar baseados em faixas de suficiência e DRIS tiveram desempenho semelhante para o monitoramento nutricional de cafezais comerciais.
- O monitoramento dos mesmos talhões durante anos sucessivos possibilitou a correção de distúrbios nutricionais através da reformulação de programas de adubação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATAGLIA, O.C.; SANTOS, W.R & QUAGGIO, J.A. Reference populations for evaluation of the nutritional status of coffee by DRIS. In: Plant Nutrition - Food security and sustainability of agroecosystems through basic and applied research. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2001. p.728-729.
- JONES, C.A. 1981. Proposed modifications of the diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) for interpreting plant analysis. Communications in Soil Science and Plant Analysis, v.12, p.785-794.
- MALAVOLTA, E. 1993. **Nutrição mineral e adubação do cafeeiro**. São Paulo, Agronômica Ceres, 210p.
- RAIJ, B.; VAN, CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. & FURLANI, A.M.C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. rev. atual. Campinas, Instituto Agronômico/Fundação IAC, 1997. 285p. Boletim Técnico 100.

**Tabela 2** - Acompanhamento do estado nutricional, pelo critério de faixas de suficiência, dos cafezais de Franca, Matão e Patrocínio pelas amostragens de folha nos anos de 1999 e 2000

	Nível	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
-----% de casos-----												
<b>FRANCA</b>												
1999	<i>Baixo</i>	16	16	66	16	55	58	16	18	18	16	71
	<i>Adequado</i>	0	84	34	55	45	24	84	55	82	16	26
	<i>Alto</i>	84	0	0	29	0	18	0	26	0	68	3
2000	<i>Baixo</i>	0	32	0	66	45	0	0	0	32	0	5
	<i>Adequado</i>	5	68	71	34	50	29	95	5	68	50	53
	<i>Alto</i>	95	0	29	0	5	71	5	95	0	50	42
<b>MATÃO</b>												
1999	<i>Baixo</i>	0	7	76	0	0	90	0	14	97	0	3
	<i>Adequado</i>	21	93	24	76	62	10	100	86	3	93	79
	<i>Alto</i>	79	0	0	24	38	0	0	0	0	7	17
2000	<i>Baixo</i>	0	0	0	14	3	0	24	14	3	0	31
	<i>Adequado</i>	52	34	21	83	86	0	76	79	90	55	62
	<i>Alto</i>	48	66	79	3	10	100	0	7	7	45	7
<b>PATROCÍNIO</b>												
1999	<i>Baixo</i>	0	0	0	0	29	0	0	0	0	6	0
	<i>Adequado</i>	3	94	23	71	71	11	11	3	97	94	0
	<i>Alto</i>	97	6	77	29	0	89	89	97	3	0	100
2000	<i>Baixo</i>	3	14	0	52	71	0	38	0	32	43	2
	<i>Adequado</i>	0	86	67	48	29	41	62	2	68	56	29
	<i>Alto</i>	97	0	33	0	0	59	0	98	0	2	70

**Tabela 3** - Acompanhamento do estado nutricional, pelo DRIS, dos cafezais de Franca, Matão e Patrocínio pelas amostragens de folha nos anos de 1999 e 2000.

	Nível	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
-----% de casos-----												
<b>FRANCA</b>												
1999	<i>Baixo</i>	0	13	66	6	41	75	0	6	9	0	81
	<i>Adequado</i>	72	84	34	56	53	25	50	31	78	0	9
	<i>Alto</i>	28	3	0	38	6	0	50	63	13	100	9
2000	<i>Baixo</i>	0	55	3	97	39	8	3	25	29	0	9
	<i>Adequado</i>	47	42	79	3	55	92	47	25	55	0	15
	<i>Alto</i>	53	3	18	0	5	0	50	50	16	100	76
<b>MATÃO</b>												
1999	<i>Baixo</i>	0	14	62	0	0	97	0	38	90	0	0
	<i>Adequado</i>	31	86	38	45	24	3	41	59	10	31	38
	<i>Alto</i>	69	0	0	55	76	0	59	3	0	69	62
2000	<i>Baixo</i>	48	0	21	86	41	0	59	55	28	0	75
	<i>Adequado</i>	48	17	45	14	48	48	34	38	41	7	18
	<i>Alto</i>	3	83	34	0	10	52	7	7	31	93	7
<b>PATROCÍNIO</b>												
1999	<i>Baixo</i>	0	20	0	31	86	34	0	0	20	23	0
	<i>Adequado</i>	100	74	63	46	14	66	8	0	31	71	0
	<i>Alto</i>	0	6	37	23	0	0	92	100	49	6	100
2000	<i>Baixo</i>	3	44	0	86	54	3	3	0	33	56	2
	<i>Adequado</i>	22	40	44	14	44	94	79	0	41	27	13
	<i>Alto</i>	75	16	56	0	2	3	17	100	25	17	85