

ESTABELECIMENTO DE NORMAS DRIS PARA BANANEIRA 'PRATA ANÃ' (AAB) SOB IRRIGAÇÃO¹

Establishment of the dris norms for 'Prata Anã' banana (AAB) under irrigation¹

José Tadeu Alves da Silva², Janice Guedes de Carvalho³

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho estabelecer as normas DRIS (Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação) para a bananeira 'Prata Anã' (AAB) cultivada no semi-árido do Norte de Minas Gerais, sob irrigação. Foram selecionadas 58 áreas exploradas comercialmente com essa variedade. Em cada área foram coletadas amostras de folhas em três ciclos sucessivos de produção da bananeira na fase inicial de emissão do cacho, com exceção de seis áreas, nessas as coletas foram realizadas apenas em dois ciclos sucessivos, totalizando 168 amostras de folhas, as quais foram analisadas para determinação dos nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn). Os cachos de banana, das plantas marcadas com tinta por ocasião da coleta de folhas, foram colhidos, despencados e pesados. As áreas foram divididas em populações de alta produtividade (PAP) ($> 30 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$) e de baixa produtividade (PBP) ($< 30 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$). Os resultados das análises foliares e da produtividade de cada área formaram um banco de dados. A média, a variância e o coeficiente de variação para as relações dois a dois entre teores de nutrientes foram calculados para as PAP e PBP. As normas DRIS foram estabelecidas utilizando-se os resultados das análises foliares de amostras provenientes da PAP. Foram selecionadas 55 relações entre os teores de nutrientes que apresentaram as maiores razões entre as variâncias da PBP e PAP (s^2_b/s^2_a).

Termos para indexação: *Musa* spp., relação entre nutrientes, diagnose foliar.

ABSTRACT

The objective of this work was to establish the DRIS (diagnosis and recommendations integrated system) norms for the 'Prata Anã' banana (AAB) cultivated in the semi-arid of the North of Minas Gerais state under irrigation. A total of 58 areas commercially cultivated with 'Prata Anã' banana were selected. In each area, leaves samples were collected in three successive cycles of banana production in the initial phase of emission of the bunch, except for six areas, in which the collections were performed only in two successive cycles, totaling 168 leaves samples, which were analyzed for determination of the nutrients (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn and Zn). Banana's bunches of the plants marked with paint were harvested and weighted. The areas were divided in high-yielding population (HYP) ($>30 \text{ t ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$) and in low-yielding population (LYP) ($< 30 \text{ t ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$). The results of the leaves analyses and yield of each area formed a database. The average, the variance and the variation coefficient for the relationship two to two among nutrients tenors were calculated for HYP and LYP. The Norms DRIS were established using the results of the leaves analyses of coming samples of HYP. 55 relationship were selected among nutrients tenors that presented the largest reasons between the variances of LYP and HYP (s^2_b/s^2_a).

Index terms: *Musa* spp., relation between nutrient, leaves diagnosis.

(Recebido para publicação em 18 de agosto de 2004 e aprovado em 11 de julho de 2005)

INTRODUÇÃO

Os resultados das análises foliares de bananeiras têm sido tradicionalmente interpretados com a utilização do nível crítico ou com as faixas de suficiência. Segundo Dumas & Martin-Prével (1958), quando os nutrientes são considerados individualmente, como no método do nível crítico, nem sempre os teores dos nutrientes que se apresentam igual ou acima do valor do nível crítico estão associados com alta produtividade ou valores abaixo estão associados com baixa produtividade, sugerindo que a utilização das relações entre nutrientes seria mais adequada.

Beaufils (1973) desenvolveu o sistema integrado de recomendação e diagnose (DRIS) como método de interpretação de análise foliar. Esse método compara razões entre pares de nutrientes de uma lavoura amostrada com valores de referência ou normas obtidas em população de alta produtividade por meio de uma fórmula padrão, calculando um índice para cada nutriente (REIS JUNIOR et al., 2002). O uso da população de alta produtividade para obtenção das normas parte do pressuposto que, nesta população, o valor médio da relação entre dois nutrientes quaisquer seja mais próximo do ótimo fisiológico.

¹Parte da tese do primeiro autor apresentada à Universidade Federal de Lavras para obtenção do título de Doutor. Trabalho financiado pela FAPEMIG.

²Engenheiro Agrônomo/Pesquisador da EPAMIG/CTNM – Janaúba, MG – josetadeu@epamig.br

³Engenheira Agrônoma, Dr^a em Nutrição de Plantas – Professora Titular do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras/ UFLA – Cx. P. 3037 – 37.200-000 – Lavras, MG.

A primeira etapa para utilização do método DRIS é o estabelecimento dos valores padrões ou normas. Para estabelecê-los é necessário utilizar um banco de dados que relacionem teores foliares e produtividades. Geralmente, o banco de dados é obtido de uma população de plantas de alta produtividade. Com base nesses valores, são calculados as médias, os coeficientes de variação e a variância de todas as relações entre teores de nutrientes (REIS JUNIOR, 1999).

Segundo Wadt (1996), há duas alternativas para a obtenção da população de referência. Na primeira, a população de referência é selecionada a partir do maior universo possível de dados. Assume-se, assim, que as normas DRIS podem ser obtidas e usadas, independentemente do local ou da região para qual o método será aplicado. A utilização de uma população de referência mais ampla facilita o acúmulo de informações, permitindo que dados de origem diversa, coletados em condições variadas de manejo, sejam utilizados. A segunda alternativa consiste em restringir a coleta dos dados em população de referência formada de plantas que sejam da mesma região de origem, de um mesmo material genético ou que estejam sujeitos a um mesmo conjunto de fatores ecofisiológicos daqueles da população de plantas a ser diagnosticada, para obter maior precisão no diagnóstico.

Angeles et al. (1993) estabeleceram normas DRIS para bananeira 'Nanicão' do subgrupo Cavendish, utilizando dados de 26 experimentos realizados em vários países. Os autores dividiram as populações em alta produtividade ($>70 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$) e baixa produtividade ($< 70 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$).

O DRIS foi desenvolvido para fornecer uma diagnose válida, independente da idade ou órgão da planta amostrada, permitindo o seu uso universal (BAILEY et al., 1997; JONES JUNIOR, 1993; SUMNER, 1977; WALWORTHY & SUMNER, 1987), entretanto, esta universalidade tem sido questionada (HALLMARK & BEVERLY, 1991).

Reis Junior & Monnerat (2002) avaliaram o uso universal das normas DRIS para cana-de-açúcar e concluíram que tais normas devem ser estabelecidas para cada região produtora. Na avaliação do estado nutricional de milho, Dara et al. (1992) verificaram que índices DRIS calculados utilizando normas obtidas na literatura foram menos precisos que aqueles calculados utilizando dados obtidos localmente.

Objetivou-se com este trabalho estabelecer as normas DRIS para a bananeira 'Prata Anã' cultivada sob irrigação, no semi-árido do Norte de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas 58 áreas exploradas comercialmente com bananeira 'Prata Anã' (AAB) irrigada por microaspersão. As áreas estão localizadas nos municípios de Capitão Enéas, Janaúba, Nova Porteirinha, Jaíba, Verdelândia e Matias Cardoso, pertencentes a região do semi-árido do Norte de Minas Gerais, situados entre os meridianos $41^{\circ} 44' 35''$ e $45^{\circ} 27' 33''$ de longitude a oeste e entre os paralelos $17^{\circ} 53' 13''$ e $14^{\circ} 25' 22''$ de latitude sul. Essa região está sob um clima do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen (MOREIRA, 1985).

Em cada área selecionada foram coletadas amostras de folhas em três ciclos sucessivos de produção, com exceção de seis áreas, nas quais as amostras de folhas foram coletadas apenas em dois ciclos. As coletas foram realizadas entre fevereiro de 1999 e fevereiro de 2002, totalizando 168 amostras de folhas.

Em cada planta marcada com tinta, na fase de emissão do cacho, coletou-se a terceira folha a partir do ápice e retirou-se de cada folha a parte central do limbo, descartando a nervura central, conforme descrito por Silva et al. (2002). Cada amostra foi composta de material coletado em 20 plantas por área. As amostras foram lavadas e submetidas à secagem em estufa a 70°C com circulação forçada de ar por 72 horas e moídas em moinho tipo Wiley (com peneira de 20 mesh).

Foram analisados os teores de nutrientes foliares de acordo com métodos específicos. Assim, o N foi determinado pelo método micro Kjeldahl. No extrato, obtido por digestão nitroperclórica, foram determinados o P total, por colorimetria pelo método do metavanadato; os teores de Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica, o de K por fotometria de chama e o de S total pelo método turbidimétrico. O B foi extraído por incineração e determinado por colorimetria (MALAVOLTA et al., 1997).

Os cachos de banana das plantas marcadas com tinta foram colhidos entre quatro e cinco meses após o início de suas emissões. Após a colheita os cachos foram despencados e pesados.

Os bananais foram divididos em duas populações, uma de alta produtividade (PAP) com produção igual ou superior a $30 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ e a outra de baixa produtividade (PBP) com produção inferior a $30 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. Os resultados das análises foliares e da produtividade foram disponibilizados em um banco de dados.

A média (M), o desvio padrão (s), a variância (s^2) e o coeficiente de variação (C.V) para as relações dois a dois

entre teores de nutrientes (ex: Ca/K e K/Ca) foram calculados para as populações de alta produtividade (PAP) e de baixa produtividade (PBP).

As relações dois a dois entre teores de nutrientes que apresentaram as maiores razões entre as variâncias da PBP e PAP (s_b^2/s_a^2) foram selecionadas como as relações a serem usadas como normas DRIS, conforme descrito por Reis Junior (1999). Diferenças entre variância das relações nas PAP (s_a^2) e PBP (s_b^2) foram avaliadas pelo teste F.

As normas DRIS foram estabelecidas utilizando-se os resultados das análises foliares de amostras provenientes da PAP.

As relações entre nutrientes, selecionadas como normas DRIS, foram submetidas ao teste de normalidade pelo método de Lilliefors ($p < 0,01$) (CAMPOS, 1976).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As populações de alta produtividade (PAP) e de baixa produtividade (PBP) foram constituídas de 107 e 61 amostras de folhas de bananeiras ‘Prata Anã’, respectivamente.

Na Tabela 1, são apresentadas as médias dos teores foliares de macro e micronutrientes das populações de alta produtividade (PAP) e de baixa produtividade (PBP).

De acordo com as faixas de suficiência estabelecidas por Silva et al. (2002) para a bananeira ‘Prata Anã’ cultivada no Norte de Minas Gerais, os teores foliares médios de nutrientes dos bananais da PAP (Tabela 1)

apresentaram-se dentro das faixas de suficiência para alcançar alta produtividade. Entretanto, os teores de N, P, Cu e Zn apresentaram-se abaixo das faixas de suficiência estabelecidas por Prezotti (1992) para a bananeira ‘Prata Anã’ cultivada no Estado do Espírito Santo. Essa diferença na diagnose dos nutrientes da PAP mostra a importância do estabelecimento de padrões regionais para a avaliação do estado nutricional da bananeira, além disso, a bananeira no Espírito Santo não é irrigada.

Foram obtidas 110 relações entre nutrientes (Tabela 2), das quais foram selecionadas 55 que apresentaram a maior razão s_b^2/s_a^2 (Tabela 2) e distribuição normal, segundo o teste de Lilliefors que apresentou o valor calculado (0,86) menor que o tabelado (0,92), a 1% de probabilidade. Segundo Payne et al. (1990), relações entre nutrientes que apresentam alta razão entre variâncias conferem maior segurança para diagnose nutricional. Com esse procedimento, objetiva-se estabelecer normas DRIS com maior precisão.

As normas DRIS estabelecidas por Angeles et al. (1993) para bananeira ‘Nanicão’ do subgrupo Cavendish apresentaram ligeiras diferenças em relação às estabelecidas no presente trabalho. Essas diferenças ocorreram em decorrência dos teores foliares dos nutrientes apresentarem valores discrepantes entre as duas variedades de bananeira. Deve-se ressaltar que a bananeira ‘Nanicão’ pertence ao grupo genômico AAA e a ‘Prata Anã’ pertence ao grupo genômico AAB (SILVA & ALVES, 1999), portanto, elas apresentam diferenças nas exigências e absorções de nutrientes.

TABELA 1 – Médias da produtividade (Pr), dos teores foliares de nutrientes e respectivos coeficientes de variação (C.V) nas populações de alta produtividade (PAP) e baixa produtividade (PBP) de bananeira ‘Prata Anã’ (AAB) cultivada sob irrigação, no Norte de Minas Gerais, no período de 1999 a 2002.

População	Pr (t ha ⁻¹ ano ⁻¹)	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
PAP	37,6	25,9	1,7	32,4	6,0	3,1	2,1	29,4	5,8	116,4	424,7	16,9
PBP	24,4	25,8	1,7	30,5	5,8	3,2	2,1	28,2	5,5	116,8	435,3	15,4
C.V%	15,3	11,2	12,3	14,8	24,6	23,3	20,5	23,4	53,4	36,2	80,9	27,0

TABELA 2 – Médias das relações entre nutrientes (M), variâncias (s^2), coeficientes de variação (C.V) e razões entre variâncias (s^2_b / s^2_a) da população de alta produtividade (PAP) e da população de baixa produtividade (PBP) de bananeira ‘Prata Anã’ (AAB), cultivada sob irrigação no Norte de Minas Gerais, no período de 1999 a 2002.

Relações entre nutrientes	PAB			PBP				Relação selecionada
	M	s^2_a	C.V (%)	M	s^2_b	C.V (%)	s^2_b / s^2_a	
N/P	15,36	6,4354	16,51	15,6312	7,325	17,31	1,14	X
P/N	0,067	0,00009	14,20	0,0658	0,0001	16,69	1,11	
N/K	0,839	0,0858	34,90	0,8715	0,043	23,76	0,50	
K/N	1,270	0,0770	21,84	1,2099	0,077	23,00	1,00	X
N/Ca	4,675	2,4781	33,67	4,7190	2,701	34,83	1,09	X
Ca/N	0,234	0,0042	27,58	0,2299	0,003	25,81	0,71	
N/Mg	9,465	38,0714	65,19	8,6549	23,451	55,95	0,62	
Mg/N	0,121	0,0008	24,16	0,1289	0,001	24,16	1,25	X
N/S	13,412	15,7339	29,57	12,9618	8,912	23,03	0,57	
S/N	0,080	0,0005	27,18	0,0808	0,0003	21,40	0,60	X
N/B	0,906	0,0155	13,77	0,9206	0,013	12,45	0,84	X
B/N	1,145	0,1307	31,58	1,1036	0,021	12,99	0,16	
N/Cu	5,569	8,5615	52,54	6,0814	9,472	50,61	1,11	
Cu/N	0,228	0,0139	51,72	0,2157	0,018	61,82	1,38	X
N/Fe	0,247	0,0059	31,00	0,2383	0,004	28,02	0,68	X
Fe/N	4,523	3,2696	39,98	4,5671	2,036	31,25	0,62	
N/Mn	0,082	0,0014	46,34	0,0861	0,002	57,97	1,43*	X
Mn/N	16,101	120,692	68,23	16,5476	169,00	78,56	1,40	
N/Zn	1,633	0,1646	24,86	1,7340	0,164	23,38	1,00	X
Zn/N	0,657	0,0403	30,53	0,6089	0,022	24,12	0,55	
P/K	0,055	0,0003	33,17	0,0557	0,0001	17,05	0,33	
K/P	19,168	12,9571	18,78	18,3584	6,494	13,88	0,50	X
P/Ca	0,310	0,0145	38,78	0,3057	0,010	33,27	0,69	
Ca/P	3,567	1,0679	28,97	3,5469	0,926	27,13	0,87	X

Continua...

TABELA 2 – Continuação...

Relações entre nutrientes	PAB			PBP				Relação selecionada
	M	s^2_a	C.V (%)	M	s^2_b	C.V (%)	s^2_b/s^2_a	
P/Mg	0,624	0,1642	64,92	0,5543	0,065	46,16	0,39	
Mg/P	1,836	0,2271	25,95	1,9855	0,281	26,71	1,24	X
P/S	0,880	0,0583	27,44	0,8366	0,026	19,15	0,44	
S/P	1,210	0,0878	24,48	1,2411	0,062	20,01	0,71	X
P/B	0,060	0,0001	16,43	0,0598	0,00006	13,38	0,60	X
B/P	17,527	42,4296	37,16	17,040	6,818	15,32	0,16	
P/Cu	0,364	0,0356	51,79	0,4006	0,050	55,99	1,40	
Cu/P	3,426	2,9224	49,90	3,3488	4,392	62,58	1,50*	X
P/Mn	0,005	0,000006	46,03	0,0055	0,000006	45,50	1,00	
Mn/P	248,62	31901,53	71,84	259,23	49577,14	85,89	1,55*	X
P/Fe	0,016	0,00002	28,91	0,0155	0,00002	25,80	1,00	X
Fe/P	68,673	790,3408	40,94	70,924	625,948	35,28	0,79	
P/Zn	0,107	0,0006	23,16	0,1112	0,0004	17,07	0,67	
Zn/P	10,007	11,2044	33,45	9,2830	3,265	19,46	0,98	X
K/Ca	5,890	5,8148	40,94	5,5466	3,166	32,08	0,54	X
Ca/K	0,194	0,0067	42,34	0,1952	0,003	26,79	0,41	
K/Mg	12,107	81,0324	74,35	10,092	22,857	47,37	0,28	
Mg/K	0,102	0,0023	47,47	0,1095	0,001	27,35	0,43	X
K/S	16,666	27,9238	31,71	15,247	10,829	21,58	0,39	
S/K	0,065	0,0004	32,18	0,0685	0,0002	20,61	0,50	X
K/B	1,140	0,0625	21,92	1,0929	0,035	17,02	0,56	X
B/K	0,951	0,1723	43,67	0,9438	0,031	18,71	0,18	
K/Cu	6,921	13,3161	52,09	7,3503	18,603	58,68	1,40	X
Cu/K	0,186	0,0109	56,12	0,1847	0,013	60,91	1,19	
K/Fe	0,308	0,0106	33,24	0,2851	0,009	32,85	0,85	X
Fe/K	3,714	2,8059	45,10	3,9392	2,168	37,38	0,77	

Continua...

TABELA 2 – Continuação...

Relações entre nutrientes	PAB			PBP				Relação selecionada
	M	s^2_a	C.V (%)	M	s^2_b	C.V (%)	s^2_b/s^2_a	
K/Mn	0,107	0,0031	52,56	0,1004	0,002	47,80	0,64	
Mn/K	14,073	134,26	82,33	14,822	223,28	100,8	1,66**	X
K/Zn	2,033	0,2759	25,84	2,0285	0,149	19,01	0,54	X
Zn/K	0,541	0,0506	41,61	0,5136	0,013	22,41	0,26	
Ca/Mg	2,035	0,5226	35,53	1,8728	0,421	34,64	0,81	
Mg/Ca	0,533	0,0202	26,64	0,5808	0,024	26,90	1,19	X
Ca/S	3,078	1,2862	36,85	2,9465	0,943	32,96	0,73	
S/Ca	0,365	0,0176	36,30	0,3749	0,016	33,80	0,91	X
Ca/B	0,211	0,0041	30,15	0,2087	0,002	22,68	0,49	
B/Ca	5,339	5,2445	42,90	5,1406	3,161	34,59	0,60	X
Ca/Cu	1,295	0,8418	70,84	1,4263	0,932	67,69	1,11	
Cu/Ca	1,022	0,2560	49,53	0,9990	0,367	60,64	1,43*	X
Ca/Fe	0,057	0,0005	39,80	0,0540	0,0004	34,56	0,80	
Fe/Ca	20,637	79,925	43,32	21,144	70,215	39,63	0,88	X
Ca/Mn	0,019	0,0001	57,20	0,0199	0,0001	61,85	2,00**	
Mn/Ca	74,217	3012,8	73,96	80,467	6153,8	97,49	2,04**	X
Ca/Zn	0,374	0,0142	31,86	0,3889	0,012	28,21	0,85	X
Zn/Ca	3,004	1,3301	38,39	2,7842	0,703	30,11	0,53	
Mg/S	1,599	0,3158	35,14	1,6527	0,299	33,11	0,95	X
S/Mg	0,748	0,2624	68,51	0,6868	0,141	54,77	0,54	
Mg/B	0,109	0,0009	27,52	0,1165	0,0006	20,51	0,67	X
B/Mg	10,711	49,964	65,99	9,3042	19,275	47,19	0,38	
Mg/Cu	0,663	0,1651	61,31	0,7759	0,196	57,06	1,19	X
Cu/Mg	2,056	1,8851	66,78	1,8076	1,677	71,64	0,89	
Mg/Fe	0,029	0,0001	35,07	0,0303	0,0001	34,33	1,00	X
Fe/Mg	42,434	991,94	74,22	38,166	291,04	44,70	0,29	

Continua...

TABELA 2 – Continuação...

Relações entre nutrientes	PAB			PBP				Relação selecionada
	M	s^2_a	C.V (%)	M	s^2_b	C.V (%)	s^2_b/s^2_a	
Mg/Mn	0,010	0,00002	50,56	0,0107	0,00004	57,58	2,00**	X
Mn/Mg	143,76	12115,41	76,57	138,12	15300,16	89,56	1,26	
Mg/Zn	0,195	0,0042	33,20	0,2184	0,003	26,86	0,71	X
Zn/Mg	6,119	16,3572	66,10	5,0942	5,770	47,15	0,35	
S/B	0,072	0,0004	29,06	0,0740	0,0002	22,04	0,50	X
B/S	15,292	34,7958	38,58	14,233	12,860	25,20	0,37	
S/Cu	0,431	0,0491	51,46	0,4898	0,078	57,13	1,59*	X
Cu/S	2,933	2,0670	49,02	2,7478	2,894	61,91	1,40	
S/Fe	0,020	0,00006	38,15	0,0193	0,00005	36,82	0,83	X
Fe/S	60,465	918,6355	50,13	59,325	536,435	39,04	0,58	
S/Mn	0,007	0,00001	52,98	0,0067	0,00001	49,39	1,00	X
Mn/S	222,47	34047,63	82,94	209,85	29283,09	81,55	0,86	
S/Zn	0,128	0,0014	29,01	0,1382	0,001	26,36	0,71	X
Zn/S	8,580	7,8350	32,62	7,7865	5,095	28,99	0,65	
B/Cu	6,377	15,2092	61,15	6,7046	12,402	52,52	0,82	
Cu/B	0,207	0,0131	55,34	0,1982	0,016	62,92	1,22	X
B/Fe	0,281	0,0156	44,55	0,2603	0,005	26,77	0,32	
Fe/B	4,060	2,5065	39,00	4,1669	1,738	31,64	0,69	X
B/Mn	0,093	0,0021	49,70	0,0932	0,002	52,53	0,95	
Mn/B	14,658	105,1240	69,95	15,269	169,620	85,30	1,61*	X
B/Zn	1,851	0,4166	34,88	1,8815	0,132	19,28	0,32	
Zn/B	0,592	0,0377	32,80	0,5511	0,012	19,78	0,32	X
Cu/Fe	0,056	0,0012	62,25	0,0494	0,001	62,26	0,83	X
Fe/Cu	25,576	424,3188	80,54	26,607	180,915	50,55	0,43	

Continua...

TABELA 2 – Continuação...

Relações entre nutrientes	PAB			PBP				Relação selecionada
	M	s_a^2	C.V (%)	M	s_b^2	C.V (%)	s_b^2/s_a^2	
Cu/Mn	0,019	0,0002	70,70	0,0178	0,0002	81,16	1,00	X
Mn/Cu	88,890	4926,075	78,96	93,431	4878,248	74,75	0,99	
Cu/Zn	0,368	0,0470	58,88	0,3593	0,042	57,19	0,89	X
Zn/Cu	3,618	4,6191	59,40	3,5945	3,527	52,24	0,76	
Fe/Mn	0,369	0,0580	65,29	0,3829	0,049	57,85	0,84	
Mn/Fe	3,892	7,3848	69,82	3,9238	11,230	85,40	1,52*	X
Fe/Zn	7,289	9,1918	41,59	7,7535	7,037	34,21	0,77	X
Zn/Fe	0,161	0,0046	42,31	0,1418	0,002	29,38	0,43	
Zn/Mn	0,055	0,0012	63,11	0,0504	0,001	47,22	0,83	
Mn/Zn	27,21	453,99	78,30	29,553	902,98	101,6	1,99**	X

Variâncias das populações de alta e baixa produtividade são diferentes a 5% (*) e 1% (**) de probabilidade, pelo teste de F e as que não estão marcadas não são significativas.

Verificou-se que, das 55 relações entre nutrientes selecionadas para constituir as normas DRIS, apenas 12 apresentaram diferenças significativas entre s_b^2 e s_a^2 (Tabela 2). Nessas relações estavam presentes o Mn (em 9 relações) ou Cu (em 3 relações). Segundo Reis Junior (1999), normas DRIS que envolveram micronutrientes com alta razão s_b^2/s_a^2 possivelmente permitiram avaliar o estado nutricional da cana-de-açúcar com maior segurança. De acordo com estes autores, a grande razão s_b^2/s_a^2 e baixos coeficientes de variação apresentados em algumas relações entre nutrientes, provavelmente, implicam que o equilíbrio entre estes pares de nutrientes possa ser de importância para a produção da cana-de-açúcar.

CONCLUSÃO

Estabeleceram-se as normas DRIS para a bananeira 'Prata Anã' cultivada sob irrigação no Norte de Minas Gerais, com 55 relações entre nutrientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGELES, D. E.; SUMNER, M. E.; LAHAV, E. Preliminary DRIS norms for banana. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 16, n. 6, p. 1059-1070, 1993.
- BAILEY, J. S.; BEATTIE, J. A. M.; KILPATRICK, D. J. The diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) for diagnosing the nutrient status of grassland swards: I. model establishment. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 197, n. 1, p. 137-147, Nov. 1997.
- BEAUFILS, E. R. Diagnosis and recommendation integrated system (DRIS): a general scheme for experimentation and calibration based on principles developed from research in plant nutrition. **Bulletin of Soil Science**, Pietermaritzburg, v. 1, n. 1, p. 1-132, 1973.
- CAMPOS, H. de. **Estatística experimental não-paramétrica**. Piracicaba: [s.n.], 1976. 332 p.

- DARA, S. T.; FIXEN, P. E.; GELDERMAN, R. H. Sufficiency level and diagnosis and recommendation integrated system approaches for evaluating the nitrogen status of corn. **Agronomy Journal**, Madison, v. 84, n. 6, p. 1006-1010, Nov./Dec. 1992.
- DUMAS, J.; MARTIN-PRÉVEL, P. Controle de nutrition des bananeiraies en Guinée (primiers résultats). **Fruits**, Paris, v. 13, n. 9/10, p. 375-386, Sept./Oct. 1958.
- HALLMARK, W. B.; BEVERLY, R. B. Review: an update in the use of the diagnosis and recommendation integrated system. **Journal of fertilizers, Issues**, Manchester, v. 8, n. 3, p. 74-88, 1991.
- JONES JUNIOR, J. B. Modern interpretation systems for soil and plant analysis in the USA. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v. 33, n. 8, p. 1039-1043, 1993.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 201 p.
- MOREIRA, I. A. G. **Geografia geral e do Brasil**. São Paulo: Moderna, 1985. 230 p.
- PAYNE, G. G.; RECHCIGL, J. E.; STEPHENSON, R. L. Development of diagnosis and recommendation integrated system norms for bahiagrass. **Agronomy Journal**, Madison, v. 82, n. 5, p. 930-934, Sept./Oct. 1990.
- PREZOTTI, L. C. **Recomendações de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo: 3ª aproximação**. Vitória: EMCAPA, 1992. 73 p. (Circular técnica, 12).
- REIS JUNIOR, R. A. **Diagnose nutricional da cana-de-açúcar com o uso do sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS)**. 1999. 141 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 1999.
- REIS JUNIOR, 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 Agrotecnológica**, Lavras, v. 26, n. 2, p. 269-282, abr./jun. 2002.
- REIS JUNIOR, R. A.; MONNERAT, P. H. Sugarcane nutritional diagnosis with DRIS norms established in Brazil, South Africa, and the united states. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 25, n. 12, p. 2831-2851, 2002.
- SILVA, J. T. A.; BORGES, A. L.; DIAS, M. S. C.; COSTA, E. L.; PRUDÊNCIO, J. M. **Diagnóstico nutricional da bananeira Prata Anã para o Norte de Minas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. 16 p. (Boletim técnico, 70).
- SILVA, S. O.; ALVES, E. Melhoramento genético e novas cultivares de bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 196, p. 91-96, jan./fev. 1999.
- SUMNER, M. E. Effect of corn leaf sampled on N, P, K, Ca, and Mg content and calculated DRIS indices. **Communication in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 8, n. 3, p. 269-280, 1977.