



Norma DRIS para a cultura da laranja no Estado do Pará

Maria Gerleane Moreira de Araújo da Cunha⁽¹⁾; Paulo Henrique Soares Silva⁽¹⁾; Adriano de Carvalho Ordonho⁽²⁾; Eduardo César Medeiros Saldanha⁽³⁾.

⁽¹⁾ Estudante do curso de Agronomia; Universidade Federal Rural da Amazônia campus Capitão Poço – PA; Endereço: Rod. PA 124, KM 0 - Bairro: Vila Nova - Cep: 68650-000; E-mail: mariagerleane@hotmail.com.br; ⁽²⁾ Supervisor Técnico Agrícola at CITROPAR – Cítricos do Pará/S.A.; Engenheiro Agrônomo e Professor Assistente da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Capitão Poço - PA; Endereço: Rod. PA 124, KM 0 - Bairro: Vila Nova - Cep: 68650-000; Email: emcsaldanha@yahoo.com.br;

RESUMO: No início da década de 90 o Estado do Pará, devido suas condições edafoclimáticas ser satisfatórias para esta cultura, entrou no cenário dos produtores de citros e hoje já é o sétimo maior produtor do Brasil. O Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) é um método mais recente e tem sido apontado como vantajoso, pois, na determinação do estado nutricional, utiliza o conceito de balanço nutricional e possibilita a ordenação dos nutrientes mais limitantes. Normas desenvolvidas regionalmente, ou localmente, produzem maior precisão no diagnóstico de deficiências ou desbalanços do que aquelas de outras regiões. Foram selecionadas áreas de produção comercial de laranja, situada no município de Capitão Poço, localizadas na Região Nordeste do Estado do Pará.

Para as 55 relações selecionadas por meio do critério do Valor F, são apresentados os valores de média, desvio padrão, coeficiente de variação, variância, coeficiente de assimetria e o coeficiente de curtose. Verificou-se que nenhuma relação entre os nutrientes apresentaram CV acima de 30%, mostrando maior confiabilidade dos dados amostrados.

Avaliando o efeito da normalidade das médias das relações entre os nutrientes dois a dois selecionadas, constatou-se que o conjunto de relações (normas DRIS) selecionadas apresentou em 10,9% (6 relações de 55 selecionadas – N/P; N/S; B/P; B/S; Fe/Mg; B/Mg) desvio padrão maior que 1,0, enquanto que as relações selecionadas para variância apresentaram 18,2% (10 relações de 55 selecionadas – N/P; N/S; B/P; P/Mn; P/Zn; K/Fe; B/Mg; Fe/Mg; B/S; S/Fe;) maior que 1,0.

Termos de indexação: diagnóstico; normalidade; nutricional;

INTRODUÇÃO

No cenário mundial, o Brasil destaca-se como principal produtor de laranja, com participação superior a 80% no comércio internacional de suco concentrado congelado. Os valores da exportação deste produto, junto com outros derivados, têm

gerado mais de 1,8 bilhões de dólares para o setor citrícola brasileiro (NEVES et al., 2010). Dentre as cultivares comerciais, a pera destaca-se por atender tanto as exigências da indústria quanto ao mercado in natura. (BREMER NETO et al., 2008; QUAGGIO et al., 2011; SANTANA et al., 2007).

Na safra 2011/2012 o Brasil produziu cerca de 25% da produção mundial de laranja (428 milhões de caixas de 40,8 kg) que somaram US\$ 2,276 bilhões em exportações para quase 90 países ao redor do globo (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS EXPORTADORES DE SUCOS CÍTRICOS, 2012).

No início da década de 90 o Estado do Pará, devido suas condições edafoclimáticas serem satisfatórias para esta cultura, entrou no cenário dos produtores de citros e hoje já é o sétimo maior produtor nacional (IBGE/CEPAGRO,2005), em particular os municípios de Capitão Poço, Irituia, Garrafão do Norte e Ourém, integrantes da microrregião do Guamá, se destacam como os maiores produtores do Estado do Pará.

O Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) é um método mais recente e tem sido apontado como vantajoso, pois, na determinação do estado nutricional, utiliza o conceito de balanço nutricional e possibilita a ordenação dos nutrientes mais limitantes. Em tal método, são utilizadas relações entre os nutrientes, na interpretação dos resultados de análises foliares, o que supre, pelo menos em parte, as limitações do método dos níveis críticos foliares (Bataglia 1989). O primeiro passo para o estabelecimento do DRIS está na formação do banco de dados, que permite a determinação de relações entre os principais nutrientes das plantas (Beaufils1973). Trabalhos estabelecendo normas DRIS em citros foram realizados por Bataglia (1989), Santos (1997), Creste & Nakagava (1997), Creste & Grassi Filho (1998), Mourão Filho & Azevedo (2003).

Nos cálculos do método DRIS, apenas um tipo de expressão é utilizado para relacionar cada par de nutrientes. Entre os diversos critérios para selecionar a expressão mais adequada, um dos mais utilizados é o critério da maior relação de variâncias entre as populações de alta e baixa produtividade (Letzsch, 1985).



Normas desenvolvidas regionalmente, ou localmente, produzem maior precisão no diagnóstico de deficiências ou desbalanços do que aquelas de outras regiões. Assim Creste & Grassi Filho (1998) enfatizam a importância da regionalização das normas DRIS, em vez de sua universalização.

Este trabalho teve por objetivo desenvolver normas DRIS para laranja pera rio no estado do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas áreas de produção comercial de laranja, situada no município de Capitão Poço, localizadas na Região Nordeste do Estado do Pará. A área selecionada representa um importante polo de produção de laranja na região, correspondente à empresa: CITROPAR CÍTRICOS DO PARÁ S.A, fazenda CITROPAR II com área de 935 ha, com 82 talhões, situada próxima à vila de Santa Luzia, Rod PA 253 Capitão Poço - PA,. Localiza-se nas coordenadas geográficas: 01° 48 ' 38" de latitude Sul, 47° 11' 38" de longitude Oeste de Greenwich (sede da fazenda), o pomar foi instalado em espaçamento de 6,8 m entre linhas e 4,30 m entre plantas, em solo do tipo Latossolo Amarelo Álico, textura média, clima tipo Ami, segundo a classificação de Koppen, com os maiores índices de pluviosidade de janeiro a maio e os menores de agosto a novembro. A área de estudo contém cinquenta e nove talhões comerciais de laranjeiras Pera Rio enxertada em limoeiro Cravo, com idade média de 19,8 anos. Nesta, foram selecionados 59 talhões em fase de produção para, compor o banco de dados necessário para o estabelecimento das normas DRIS.

A partir do banco de dados da empresa os resultados foram submetidos através análises estatísticas descritivas em planilhas eletrônicas de cálculos, onde foram obtidas Normas DRIS, desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV%), variância (s^2), Coeficiente de assimetria (Assi) e Coeficiente de curtose (Curt) considerando o fator F^* para as relações entre nutrientes na cultura da laranja.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 110 relações entre os nutrientes foram selecionadas 55 para compor as normas DRIS para a cultura da laranja. A Tabela 1 apresenta as relações selecionadas na PAP (População de Alta Produtividade), com base nos critérios da maior razão de variância entre o grupo de baixa e o de alta produtividade para determinação do Valor "F".

Para as 55 relações selecionadas por meio do critério do Valor F, são apresentados os valores de

média, desvio padrão, coeficiente de variação, variância, coeficiente de assimetria e o coeficiente de curtose (Tabela 1).

Através da análise estatística descritiva para todo o banco de dados foi possível observar a variabilidade dos resultados. Os maiores valores de desvio padrão, variância e coeficiente de variação foram encontrados, envolvendo os micronutrientes ferro e boro.

Verificou-se que nenhuma relação entre os nutrientes apresentaram CV acima de 30%, mostrando maior confiabilidade dos dados amostrados. Baixos valores de CV melhoram a confiabilidade dos dados e também das normas DRIS geradas (NACHTIGALL, 2004). Tendo em vista que, quanto menor o CV, menor será a amplitude dos valores dos teores foliares dos nutrientes, conseqüentemente, melhores estimativas de cálculo dos índices DRIS (WALWORTH; SUMMNER, 1987; ROCHA et al., 2007; SANTANA et al., 2008).

Essa mesma preocupação com a normalidade dos dados das normas foi considerada por Rathfon; Burger (1991) e por Ramakrishna et al., (2009), que selecionaram relações que apresentaram o coeficiente de assimetria menor que 1,0 com CV menor ou igual a 35%.

Avaliando o efeito da normalidade das médias das relações entre os nutrientes dois a dois selecionadas, constatou-se que o conjunto de relações (normas DRIS) selecionadas apresentou em 10,9% (6 relações de 55 selecionadas – N/P; N/S; B/P; B/S; Fe/Mg; B/Mg) desvio padrão maior que 1,0, enquanto que as relações selecionadas para variância apresentou 18,2% (10 relações de 55 selecionadas – N/P; N/S; B/P; P/Mn; P/Zn; K/Fe; B/Mg; Fe/Mg; B/S; S/Fe;) maior que 1,0.

Entretanto, para o Coeficiente de assimetria e Coeficiente de curtose os valores encontrados nas relações apresentaram-se valores aproximados à zero. A simetria é uma medida da forma de distribuição dos dados quanto à distribuição da curva normal (FREITAS et. al., 2008). Os valores de assimetria e curtose próximos de zero indicam a normalidade de todos os atributos estudados.

De acordo com Isaaks e Srivastava (1989), o coeficiente de assimetria é mais sensível a valores extremos do que a média, mediana e o desvio-padrão, uma vez que um único valor pode influenciar fortemente o coeficiente de assimetria, pois os desvios entre cada valor e a média são elevados à terceira potência.

CONCLUSÕES

Os valores encontrados nas relações entre os nutrientes das normas geradas neste trabalho



podem ser considerados adequados, uma vez que a literatura traz resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a empresa Citropar por nos ter concedidos o banco de dados para realização desse trabalho e ao professor orientador Eduardo César Medeiros Saldanha por nos ter ajudado na execução do mesmo.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS EXPORTADORES DE SUCOS CÍTRICOS - CITRUSBR. **A Cadeia Produtiva do Suco de Laranja**. 2012. Disponível em: <<http://www.citrusbr.com/citrusbr/assuntos/setor.asp>> Acesso em: 05 dez. 2012.
- BATAGLIA, O. C. Dris-Citros: uma alternativa para avaliar a nutrição das plantas. *Laranja*, Cordeirópolis, v.10, n. 2,p. 565-576, 1989.
- BEAUFILS, E. R. Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS). Pietermaritzburg: University of Natal, 1973.
- BREMER NETO, H. *et al.* Estado nutricional e produção de laranja 'Pêra' em função da vegetação intercalar e cobertura morta. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, n. 1, p. 25-35, 2008.
- CRESTE, J. E.; NAKAGAWA, J. Estabelecimento do método DRIS para a cultura do limoeiro em função da análise foliar: I - cálculo das normas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 19, n. 3, p. 297-305, 1997.
- CRESTE, J. E.; GRASSI FILHO, H. Estabelecimento de curvas de produtividade para três variedades e dois portaenxertos cítricos na região sudoeste do Estado de São Paulo, com ênfase ao DRIS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15.,1998, Poços de Caldas.
- FREITAS, R. de F. *et al.* Técnicas de análises exploratórias em dados de cultivares de alfafa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 9, p. 1531-1536, 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento sistemático da produção agrícola, 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.
- ISAAKS, E.H.; SRIVASTAVA, R.M. **An introduction to applied geostatistics**. New York: Oxford University Press, 1989. 561p.
- LETZSCH, W. S. Com Computer program for selection of norms for use in the diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, New York, v. 16, p. 339-347, 1985.
- MOURÃO FILHO, F. de A. A.; AZEVEDO, J. C. DRIS norms for 'Valencia' sweet orange on three rootstocks. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 38, n. 1, p. 85-93, 2003.
- NACHTIGALL, G.M. Sistema Integrado de diagnose e recomendação (DRIS) para avaliação do estado nutricional da macieira no Sul do Brasil. USP / ESALQ, 2004. 141 p. **(Tese – Doutorado)**. 2004.
- NEVES, M. F. et al. O retrato da citricultura brasileira. Ribeirão Preto: CitrusBR, 2010. 137 p.
- QUAGGIO, J. A. *et al.* Sources and rates of potassium for sweet orange production. *Scientia Agricola*, v. 68, n. 1, p. 369-375, 2011.
- RAMAKRISHNA, A.; BAILEY, J.S.; KIRCHHOF, G. A preliminary diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) model for diagnosing the nutrient status of sweet potato (*Ipomoea batatas*). **Plant and Soil**, New York, v.316, p.107-116, 2009.
- RATHFON, R.A.; BURGER, J.A. Diagnosis and recommendation integrated system modifications for Frase Fir Christmas Trees. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.55, p.1026-1031, 1991.
- ROCHA, A.C. da; LEANDRO, W.M.; ROCHA, A.O.; SANTANA, J. das G.; ANDRADE, J.W. de S. Normas DRIS para cultura do milho semeado em espaçamento reduzido na região de Hidrolândia, GO, Brasil. **Bioscience Journal**, v.23, p.50-60, 2007.
- SANTANA, J. G. *et al.* Estado nutricional da laranja pêra na região central do estado de Goiás avaliada pelas análises foliar e do solo. *Bioscience Journal*, v. 23, n. 3, p. 40-49, 2007.
- SANTOS, W. R. dos. Métodos diagnósticos do equilíbrio nutricional dos macronutrientes em citros. 1997. 113 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal e Bioquímica)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

Tabela 1. Normas DRIS, média, desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV%), variância (s^2), Coeficiente de assimetria (Assi) e Coeficiente de curtose (Curt) **considerando o fator F*** para as relações entre nutrientes na cultura da laranjeira, na fazenda CITROPAR no município de Capitão Poço PA, considerando a população de alta produtividade.

Relação	Média	DP	CV	sa ²	Assi	Curt	Relação	Média	DP	CV	sa ²	Assi	Curt
N/P	16,79	1,054	6,27	1,111	1,76	2,04	Ca/Mg	9,57	0,758	7,91	0,575	-2,17	5,98
N/K	1,89	0,288	15,22	0,083	1,84	2,57	Ca/S	14,61	0,739	5,05	0,546	1,99	3,47
N/Ca	0,71	0,066	9,33	0,004	2,68	7,33	B/Ca	1,55	0,091	5,92	0,0084	1,78	2,18
Mg/N	0,14	0,018	12,61	0,000	-0,90	3,90	Ca/Cu	2,84	0,218	7,66	0,047	-0,11	3,50
N/S	10,42	1,33	12,75	1,770	1,88	2,83	Ca/Fe	0,251	0,033	13,48	0,001	2,61	7,24
B/N	2,18	0,149	6,84	0,022	-0,76	3,79	Ca/Mn	0,895	0,112	12,61	0,012	-2,70	7,52
N/Cu	2,01	0,138	6,84	0,019	2,01	3,58	Ca/Zn	0,928	0,114	12,30	0,013	1,51	0,49
N/Fe	0,17	0,002	14,85	0,000	2,14	4,36	S/Mg	0,657	0,071	10,92	0,0051	-2,82	7,99
N/Mn	0,63	0,042	6,74	0,001	-1,08	4,09	B/Mg	14,81	1,006	6,79	1,013	2,00	5,59
N/Zn	0,66	0,147	22,17	0,021	2,06	3,87	Mg/Cu	0,300	0,051	17,01	0,002	1,75	5,09
P/K	0,11	0,011	10,22	0,000	2,62	7,01	Fe/Mg	38,92	6,65	17,09	44,27	-2,12	5,87
Ca/P	23,65	0,893	3,77	0,797	-1,25	4,30	Mg/Mn	0,094	0,017	18,63	0,000	-0,53	3,64
Mg/P	2,49	0,314	12,61	0,098	1,80	5,19	Mg/Zn	0,097	0,018	18,41	0,000	2,16	4,46
P/S	0,61	0,037	6,01	0,001	1,95	3,20	B/S	22,73	2,58	11,36	6,77	1,91	2,98
B/P	36,69	2,78	7,58	7,75	2,82	8	S/Cu	0,195	0,014	7,25	0,000	-2,82	8
P/Cu	0,12	0,004	4,01	0,000	0,61	3,69	S/Fe	0,017	0,001	9,19	2,48	1,19	4,23
Fe/P	5,69	0,689	12,10	0,475	-1,94	3,14	S/Mn	0,061	0,008	13,95	0,000	-2,60	6,93
P/Mn	0,037	0,003	9,91	1,40	-2,82	7,99	S/Zn	0,063	0,005	8,08	2,62	2,15	4,41
P/Zn	0,039	0,005	14,77	3,38	2,11	4,19	B/Cu	4,42	0,512	11,58	0,262	2,59	7,17
Ca/K	2,66	0,342	12,84	0,117	2,79	7,86	B/Fe	0,391	0,076	19,59	0,005	2,82	7,99
K/Mg	3,65	0,596	16,31	0,355	-2,49	6,86	B/Mn	1,38	0,183	13,22	0,033	-0,59	3,68
S/K	0,182	0,014	8,19	0,000	1,89	5,37	B/Zn	1,44	0,267	18,45	0,071	1,44	0,00
B/K	4,16	0,798	19,19	0,637	2,77	7,73	Cu/Fe	0,087	0,006	7,29	0,000	2,16	4,49
K/Cu	1,07	0,076	7,10	0,0058	-1,59	1,00	Cu/Mn	0,313	0,025	8,15	0,000	-2,27	5,12
K/Fe	0,094	0,001	1,66	2,44	-2,79	7,87	Zn/Cu	3,10	0,405	13,05	0,164	-2,53	6,52
K/Mn	0,337	0,046	13,80	0,0021	-1,55	0,72	Mn/Fe	0,283	0,042	15,03	0,001	1,50	0,43
Zn/K	2,88	0,305	10,58	0,093	-2,10	5,82	Zn/Fe	0,272	0,032	11,85	0,001	-2,20	6,06
							Mn/Zn	1,07	0,318	29,75	0,101	2,63	7,08

* critério de seleção de relações baseado na maior razão entre as variâncias das populações de baixa e alta produtividade.