



## Padrões de referência para estabelecimento de normas DRIS em laranja pera rio no nordeste paraense no grupo de alta e baixa produtividade

**Paulo Henrique Soares Silva<sup>(1)</sup>, Maria Gerleane Moreira de Araújo da Cunha<sup>(2)</sup>,  
Adriano de Carvalho Ordonho<sup>(3)</sup>, Eduardo César Medeiros Saldanha<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup>Graduando do curso de Agronomia; Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) - Campus Capitão Poço/PA; Endereço: Rod. PA 124, KM 0, Bairro: Vila Nova - Cep: 68650-000; E-mail: phsoares18@yahoo.com.br;

<sup>(2)</sup>Graduanda do curso de agronomia; universidade federal rural da Amazônia (UFRA) - Campus Capitão poço/pa; endereço: rod. pa 124, km 0, bairro: vila nova - Cep: 68650-000; E-mail: mariagerleane@hotmail.com.br;

<sup>(3)</sup>Supervisor Técnico Agrícola at CITROPAR – Cítricos do Pará/S.A;

<sup>(4)</sup>Professor Auxiliar da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) - Campus Capitão Poço/PA; Endereço: Rod. PA 124, KM 0, Bairro: Vila Nova - Cep: 68650-000; E-mail: ecmsaldanha@yahoo.com.br;

**RESUMO:** O uso do DRIS requer também o desenvolvimento de padrões nutricionais, neste caso denominados de normas DRIS. Estas normas devem ser representativas de toda diversidade de condições de manejo e edafoclimáticas da gleba cultivada. Os bancos de dados para obtenção das normas podem ter tamanho variável em razão das premissas a serem adotadas no método, e devem ser uniformes quanto às características da cultura. Este trabalho tem como objetivo, determinar valores para o grupo de alta e baixa produtividade em laranjeiras pera rio, considerando os teores foliares para o estabelecimento do DRIS em pomar cítrico no nordeste do estado do Pará. 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. Para o grupo de alta produtividade, o coeficiente de curtose foi negativo para o S, indicando o achatamento da curva da função de densidade, significando valores mais altos para curvas afuniladas e mais baixos para curvas achatadas. Nos valores observados através da estatística descritiva para a população do grupo de baixa produtividade, verificou-se que os valores médios de produtividade de frutos para o coeficiente de variação apresentou valor de 44,60% mostrando uma ampla amplitude, ou seja, uma variação alta. Com base nos valores determinados através do coeficiente de variação para as populações, identificou-se um maior coeficiente de variação para o grupo de baixa produtividade (44,6%) em relação ao grupo de maior produtividade (12,05%).

**Termos de indexação:** produção, nutricional, relações.

### 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).

Com mais de 1 milhão de hectares de plantas cítricas em seu território, o Brasil tornou-se, na década de 80, o maior produtor mundial. A maior parte da produção brasileira de laranjas destina-se à indústria do suco, concentrada no estado de São Paulo, responsável por 85% das laranjas e 98% do suco concentrado que o Brasil produz. 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 (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 uso do DRIS requer também o desenvolvimento de padrões nutricionais, neste caso denominados de normas DRIS. Estas normas devem ser representativas de toda diversidade de condições de manejo e edafoclimáticas da gleba cultivada (BEAUFILS, 1973).

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 (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 (BEAUFILS, 1973). Cada uma destas relações, na população de alta produtividade, constitui uma norma DRIS e tem sua respectiva média e seu coeficiente de variação (WALWORTH & SUMNER, 1987).



As normas DRIS são obtidas sempre de uma população de alta produtividade, denominada população de referência, que é selecionada a partir de uma população maior dentro de um conjunto de dados também criteriosamente selecionado. Os bancos de dados para obtenção das normas podem ter tamanho variável em razão das premissas a serem adotadas no método, e devem ser uniformes quanto às características da cultura (LETZSCH & SUMNER, 1984).

Valores negativos indicam que o referido nutriente se encontra deficientes, e valores positivos significam que o nutriente se encontra em excesso em relação aos demais. Quanto mais próximos de zero estiverem os índices de todos os nutrientes, mais próxima estará a planta de seu equilíbrio nutricional (JONES, 1981; BEVERLY, 1991). A população ou banco de dados escolhida para definição das normas deve ser subdividida em duas subpopulações ou categorias: uma constituída de plantas normais, ou população de referência, com produtividade significativamente superior a um nível criteriosamente estabelecido; e outra, com plantas anormais, ou população não referência, com produtividade menor que o estabelecido (BEAUFILS, 1973; BEVERLY, 1991).

Este trabalho tem como objetivo, determinar valores para o grupo de alta e baixa produtividade em laranjeiras pera rio, considerando os teores foliares para o estabelecimento do DRIS em pomar cítrico no nordeste do estado do Pará.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas áreas de produção comercial de laranja pera rio, situada no município de Capitão Poço, localizadas na Região Nordeste do Estado do Pará. A área selecionada representa um importante pólo de produção de laranja na região, correspondente a empresa: CITROPAR-CÍTRICOS DO PARÁ S.A, fazenda II com área de 935 ha, com 82 talhões, próximo 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 espaçamento de cultivo é de 6,8 m entre linhas e 4,30 m entre plantas, solo do tipo Latossolo Amarelo Álico, textura média, clima tipo Ami, segundo a classificação de Koppen. 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. Em cada gleba foram amostradas aleatoriamente 25 árvores, correspondendo a um total de 100 folhas recém-amadurecidas formando uma amostra composta, do total de bancos de dados de 59 talhões. Para coleta das amostras foram coletadas folhas correspondente a 3ª ou 4ª folha a partir do fruto,

geradas na primavera, com aproximadamente seis (6) meses de idade, correspondente aos meses de fevereiro e abril. O material vegetal coletado foi acondicionado em sacos de papel e transportado para o laboratório, onde foram lavados, secados, moídos e submetidas às análises dos teores totais N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn, empregando-se os métodos sugeridos por MALAVOLTA et al., 1997.

Os resultados das amostras foram submetidas análises estatísticas descritivas realizadas no programa Excel2010, onde foram obtidas as médias de macro e micronutrientes, e posteriormente foram utilizadas como referência para comparar com os resultados já existentes na literatura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o grupo de alta produtividade, o coeficiente de curtose foi negativo para o S, indicando o achatamento da curva da função de densidade, significando valores mais altos para curvas afuniladas e mais baixos para curvas achatadas. A curtose é uma medida do grau de achatamento de uma distribuição em relação à curva normal. Não muito diferente o coeficiente de assimetria foi negativo para os macronutrientes P, K, Ca e S, para os micronutrientes Cu, Fe e Zn, o que condiz na falta de regularidade ou equilíbrio desses nutrientes.

Observa-se também maior coeficiente de variação (CV) para os teores foliares de Mn, Zn e K, nesta ordem e menor CV para P, Ca e N. No entanto, quanto maior o valor do coeficiente de variação, maior é a dispersão dos valores do conjunto e quanto menor o valor do coeficiente de variação, mais homogêneo é o conjunto, no caso os talhões amostrados. Quando se pretende estimar faixa de suficiência a partir da população que deu origem às normas DRIS, infere-se que quanto maior for o CV, proporcionalmente será a amplitude da faixa crítica (PARTELLI *et al.*, 2006a).

Nos valores observados através da estatística descritiva para a população do grupo de baixa produtividade, verificou-se que os valores médios de produtividade de frutos para o coeficiente de variação apresentou valor de 44,60% mostrando uma ampla amplitude, ou seja, uma variação alta. Enquanto os valores dos CVs obtidos para teores foliares dos nutrientes para o grupo de baixa, todos os nutrientes analisados ficaram abaixo de 22%, isso é importante, pois resultará na geração de normas DRIS confiáveis, tendo em vista que, quanto menor o CV, menor será a amplitude dos valores dos teores foliares dos nutrientes, consequentemente, melhores estimativas de cálculo



dos índices DRIS (WALWORTH ; SUMMNER, 1987; ROCHA *et al.*, 2007; SANTANA *et al.*, 2008).

Os maiores coeficientes de variação para a análise foliar foram obtidos para os teores de B (21,83%) e Cu (19,55%). A relação entre o equilíbrio nutricional e a produtividade é evidente. Os valores dos índices DRIS para o grupo (baixa produtividade). Como já relatado, quando mais próximo de zero estiver o valor do índice, mais equilibrado estará o teor do nutriente em relação aos demais. Quanto menor for o coeficiente de variação mais próximo do equilíbrio nutricional a planta se encontra.

### CONCLUSÕES

Com base nos valores determinados através do coeficiente de variação para as populações, identificou-se um maior coeficiente de variação para o grupo de baixa produtividade (44,6%) em relação ao grupo de maior produtividade (12,05%). Entretanto os teores foliares para macro e micronutriente para ambos os grupos o coeficiente de variação mostraram-se abaixo de 22% para N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn e B.

Conclui-se que a demanda em si por nutrientes são diferenciadas e que os mesmos estão diretamente ligados com a produção dos citros, e qualquer desbalanço pode levar a perdas de produção ou em alguns casos mais graves o insucesso do pomar.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos a empresa CITROPAR por nos ter concedido o banco de dados para realização desse trabalho e ao nosso Professor e Orientador pela paciência em nos auxiliar na execução deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

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). Bloemfontein: University of Natal, 1973. 132 p.  
BEVERLY, R. B. A practical guide to the diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). Athens: Micro-Macro, 1991. 87 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento sistemático da produção agrícola, 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

JONES, C.A. Proposed modifications of the diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) for interpreting plant analyses. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v.12, p.785-794, 1981.

LETZSCH, W. S.; SUMNER, M. E. Effect of population size and yield level in selection of diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) norms. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, New York, v. 15, p. 997-1006, 1984.

NEVES, M. F. *et al.* O retrato da citricultura brasileira. Ribeirão Preto: CitrusBR, 2010. 137 p.

PARTELLI, F. L. *et al.* Nutritional diagnosis of the organic conilon coffee trees (*Coffea canephora* Pierre ex Froehn): sufficiency range approach for leaves and soil. *Coffee Science*, v. 1, n. 1, p. 43-49, 2006a.

WALWORTH, J. L.; SUMNER, M. E. The diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). *Advances in Soil Sciences*, v. 12, n. 6, p. 149-188, 1987.



**Tabela 01.** Estatística descritiva da produtividade de laranja Pera Rio (kg/planta), dos teores foliares de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn). Valores médios (Md), medianos (Med), mínimo (Min), máximo (Max), desvio padrão (s), coeficiente de variação (CV), variância ( $s^2$ ), coeficiente de curtose (Curt), coeficiente de assimetria (Assim), de 8 talhões do **grupo de alta produtividade** (kg/planta ano > 100) na fazenda - CITROPAR CÍTRICOS DO PARÁ S.A no município de Capitão Poço PA no período de 2011 a 2012.

Variável	Md	Med	Min	Max	S	CV	$s^2$	Curt	Assim
<b>Kg/planta</b>	111,79	106,01	100,42	137,68	13,47	12,05	181,64	0,40	1,09
<b>N (g kg<sup>-1</sup>)</b>	27,9	27,3	27,3	31,9	1,6	5,75	2,59	7,58	2,73
<b>P (g kg<sup>-1</sup>)</b>	1,6	1,68	1,56	1,68	0,04	2,54	0,001	8	-2,82
<b>K (g kg<sup>-1</sup>)</b>	14,82	15,6	11,1	15,6	1,67	11,31	2,81	6,08	-2,44
<b>Ca (g kg<sup>-1</sup>)</b>	39,36	39,9	36,5	39,9	1,19	3,04	1,43	6,33	-2,49
<b>Mg (g kg<sup>-1</sup>)</b>	4,13	4,1	3,5	5	0,40	9,83	0,16	4,09	1,08
<b>S (g kg<sup>-1</sup>)</b>	2,7	2,8	2,4	2,8	0,18	6,85	0,03	-4,4	-1,44
<b>B (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	61	60	60	68	2,82	4,63	8	8	2,82
<b>Cu (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	13,87	14	12	15	0,83	6,01	0,69	4,97	-1,68
<b>Fe (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	158,75	165	117	165	16,88	10,63	285,07	7,95	-2,81
<b>Mn (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	44,62	43	40	59	5,90	13,22	34,83	7,30	2,63
<b>Zn (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	43	46	32	46	5,65	13,15	32	0,96	-1,59

**Tabela 1.** Estatística descritiva da produtividade de laranja Pera Rio (kg/planta), dos teores foliares de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn). Valores médios (Md), medianos (Med), mínimo (Min), máximo (Max), desvio padrão (s), coeficiente de variação (CV), variância ( $s^2$ ), coeficiente de curtose (Curt), coeficiente de assimetria (Assim), de 51 talhões do **grupo de baixa produtividade** (kg/planta ano < 100) na fazenda CITROPAR CÍTRICOS DO PARÁ S.A no município de Capitão Poço PA no período de 2011 a 2012.

Variável	Md	Med	Min	Max	s	CV	$s^2$	Curt	Assim
<b>Kg/planta</b>	49,65	50,05	4,47	97,73	22,14	44,60	490,60	-0,34	0,26
<b>N (g kg<sup>-1</sup>)</b>	29,10	27,9	27,3	31,9	1,98	6,80	3,92	-1,75	0,45
<b>P (g kg<sup>-1</sup>)</b>	1,67	1,68	1,56	1,8	0,08	4,95	0,006	-0,83	0,05
<b>K (g kg<sup>-1</sup>)</b>	13,21	13,6	11,1	15,6	1,92	14,55	3,70	-1,83	0,08
<b>Ca (g kg<sup>-1</sup>)</b>	39,33	39	36,5	42	1,81	4,61	3,29	-0,79	-0,02
<b>Mg (g kg<sup>-1</sup>)</b>	4,38	4,6	3,5	5	0,52	11,97	0,27	-0,97	-0,45
<b>S (g kg<sup>-1</sup>)</b>	2,57	2,5	2,4	2,8	0,17	6,79	0,03	-1,83	0,16
<b>B (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	67,68	63	60	111	14,78	21,83	218,45	5,16	2,54
<b>Cu (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	12,88	14	9	17	2,51	19,55	6,43	-0,86	-0,26
<b>Fe (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	140,11	143	117	165	22,41	16	502,62	-1,95	0,05
<b>Mn (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	43,47	43	32	59	9,01	20,73	81,21	-0,68	0,53
<b>Zn (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	36,76	36	31	46	5,81	15,80	33,78	-0,98	0,75