

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

## **VII Encontro Sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul**

### **Resumos expandidos**

22 a 24 de novembro de 2016 - Pelotas, RS

Márcia Vizzotto  
Rodrigo Cezar Franzon  
Luis Eduardo Correa Antunes  
*Editores Técnicos*

**Embrapa**  
*Brasília, DF*  
2017-

## ESTIMATIVA DOS NÍVEIS CRÍTICOS DE NUTRIENTES EM FOLHAS DE ARAÇAZEIRO ATRAVÉS DOS ÍNDICES DRIS<sup>(1)</sup>

**Gilmar Ribeiro Nachtigall<sup>(2)</sup>; Rodrigo Franzon<sup>(3)</sup>; Gilberto Nava<sup>(3)</sup>; Carlos Augusto Posser Silveira<sup>(3)</sup>**

(1) Trabalho executado com recursos da Embrapa (2) Pesquisador em Solos e Nutrição da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Uva e Vinho; Bento Gonçalves, RS; [gilmar.nachtigall@embrapa.br](mailto:gilmar.nachtigall@embrapa.br) (3) Pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Clima Temperado; Pelotas, RS.

### INTRODUÇÃO

O araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine) é uma espécie pertencente à família Myrtaceae, encontrado em estado nativo no Brasil desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul. Seus frutos são amarelos ou vermelhos, sugerindo que a espécie possa ser dividida em dois morfotipos denominados araçá-amarelo e araçá-vermelho.

A utilização das folhas para avaliar o estado nutricional das plantas leva em conta que estas são o principal órgão de metabolismo da planta, que as mudanças no suprimento de nutrientes se refletem na composição mineral das folhas, que as mudanças na composição mineral são mais acentuadas em certos estádios de crescimento que em outros e, que a concentração de nutrientes nas folhas em estádios específicos está relacionada com a performance da cultura (BASSO; SUZUKI, 2002). Desta forma, a análise foliar pode ser uma ferramenta de grande utilidade para o diagnóstico nutricional das plantas, contudo é necessário que sejam utilizados procedimentos disponíveis e adequados para a análise e interpretação dos resultados analíticos. Contudo, para o araçazeiro, nas condições brasileiras, não existem informações de pesquisas disponíveis que permitam a interpretação dos resultados da análise foliar.

O Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) é um método de diagnose nutricional de plantas que se baseia no cálculo de índice para cada nutriente, considerando sua relação com os demais, e comparando cada relação com as relações médias de uma população de referência (BEAUFILS, 1971). O equilíbrio nutricional para um dado nutriente na planta é definido pelo método DRIS quando os valores dos índices estiverem mais próximos de zero, para valores negativos pode-se assumir que ocorre deficiência do nutriente em relação ao demais e, valores positivos indicam excesso.

O índice DRIS para um determinado nutriente é definido como a média das funções de todas as relações contendo esse nutriente. Os componentes dessa média são ponderados pelas recíprocas dos coeficientes de variação das respectivas relações da população de referência (WALWORTH; SUMMER, 1987). Para esse método, o valor da função é igual a zero quando a relação na amostra apresenta o mesmo valor da população de referência (população padrão), independente de sua variabilidade, representando valor próximo ao ideal para a máxima eficiência nutricional. O presente trabalho teve como objetivo estimar os níveis críticos de macro e micronutrientes nas folhas de araçazeiro em dois morfotipos denominados araçá-amarelo e araçá-vermelho, através dos índices DRIS dos respectivos nutrientes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Embrapa Clima Temperado da Embrapa, Pelotas-RS. Durante as safras 2012/2013 e 2014/2015 foram realizadas coletas de folhas em intervalos de tempo variando entre 15 a 25 dias entre uma coleta e outra, de cinco seleções de araçazeiros produtores de frutas amarelas e de cinco araçazeiros produtores de frutas vermelhas, mantidos na coleção da Embrapa e plantados em 2000. A análise química do solo realizada em 2014 apresentou os seguintes resultados: pH em água de 4,8; 10,7 mg dm<sup>-3</sup> de P; 73 mg dm<sup>-3</sup> de K; 13 mmolc dm<sup>-3</sup> de Ca; 6,0 mmolc dm<sup>-3</sup> de Mg e 22 g dm<sup>-3</sup> de matéria orgânica. As coletas de folhas iniciaram em 09 de dezembro (29 dias após a plena floração – DAPF) e finalizaram em 16 de maio (187 DAPF), totalizando ao final nove coletas em cada ano. Em cada data de amostragem foram coletadas amostras de 40 folhas, retiradas em ambos os lados da planta, na porção mediana de ramos de crescimento do ano e situados na altura média da planta. As folhas foram secadas em estufa a 65°C e moídas. Uma subamostra de 0,5g do material moído foi submetida à digestão ácida nitroperclórica com HClO<sub>4</sub> (1,0ml) + HNO<sub>3</sub> (6,0ml) a 190°C, em bloco digestor. No extrato foram determinadas as concentrações de fósforo (P) por espectrofotometria UV (método vanadato-molibdato) e potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn) e cobre (Cu) por espectrometria de absorção atômica em chama. O boro (B) foi determinado pelo método de azometina H, após incineração de 0,3 g em forno mufla a 550°C, enquanto o nitrogênio (N) foi determinado pelo método Micro-Kjeldahl, após a digestão de 0,2g com H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (2,0ml) + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (5,0ml) e sais catalisadores a 380°C. Os Índices DRIS para cada nutriente foram calculados pelos procedimentos propostos por Beaufils (1973), em cada época de amostragem e para os dois morfotipos de araçazeiros. As estimativas dos níveis críticos dos nutrientes nas folhas foram obtidas pela análise de correlação entre as concentrações dos nutrientes e os seus respectivos Índices DRIS, conforme metodologia utilizada por Nachtigall (2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que a concentração para a maioria dos nutrientes avaliados foi pouco influenciada pelos morfotipos de araçazeiro, optou-se por apresentar os dados médios que incluem ambos os tipos (vermelhos e amarelos).

As relações entre os índices DRIS obtidos pelo método Beaufils (1973) e as concentrações de nutrientes nas folhas de araçazeiro são apresentadas na Figura 1. Verificam-se correlações positivas e significativas ( $p < 0,01$ ) entre as concentrações dos nutrientes e os respectivos índices DRIS. Desta forma, é possível estimar os níveis críticos dos nutrientes estudados a partir destas relações.

Considerando que a planta apresenta equilíbrio nutricional, para um dado nutriente, quando os valores dos índices, definidos pelo método DRIS, estiverem mais próximos de zero (WALWORTH; SUMMER, 1987), buscou-se estabelecer graficamente a concentração do nutriente na folha equivalente a este ponto de equilíbrio nutricional, utilizando a equação de ajuste dos dados.

As equações de ajuste entre as concentrações dos nutrientes e os respectivos índices DRIS permitiu estimar os níveis críticos e faixas de suficiência para macro e micronutrientes em folhas de araçazeiro (Tabela 1). Para o critério de faixa, atribui-se valores de -5 e + 5 para os Índices DRIS para estimar as concentrações de cada faixa.

Considerando que para o araçazeiro, nas condições brasileiras, não existem informações de pesquisas disponíveis que permitam a interpretação dos resultados da análise foliar, os valores obtidos para níveis críticos e concentrações por faixa de suficiência de nutrientes em folhas de araçazeiros podem subsidiar a interpretação dos resultados.

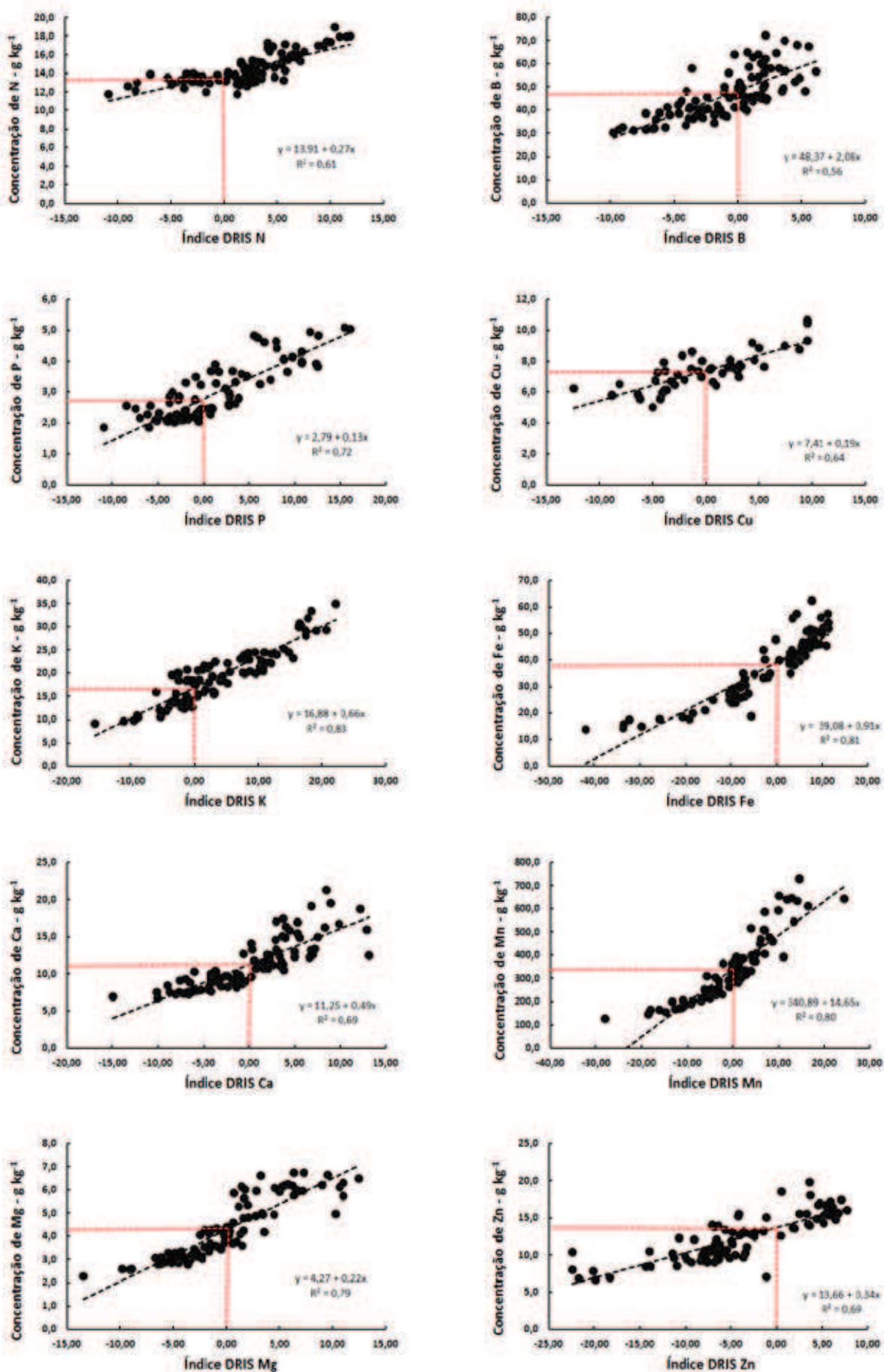


Figura 1. Relações entre as concentrações dos nutrientes e os seus respectivos Índices DRIS, em folhas de araçazeiros em função das diferentes datas de coleta. ( $p < 0,01$ )

**Tabela 1.** Níveis críticos e concentrações por faixa de suficiência de nutrientes em folhas de araçazeiros em função das diferentes datas de coleta.

Nutriente	Nível Crítico	Critério de Faixa de Suficiência			
		Abaixo do Normal	Normal	Acima do Normal	
N	g kg <sup>-1</sup>	13,9	< 12,5	12,5 a 15,3	> 15,4
P	g kg <sup>-1</sup>	2,8	< 2,0	2,1 a 3,4	> 3,5
K	g kg <sup>-1</sup>	16,9	< 13,5	13,6 a 20,2	> 20,3
Ca	g kg <sup>-1</sup>	11,2	< 8,7	8,8 a 13,7	> 13,8
Mg	g kg <sup>-1</sup>	4,3	< 3,1	3,2 a 5,4	> 5,5
B	mg kg <sup>-1</sup>	48,4	< 37,9	38,0 a 58,8	> 58,9
Cu	mg kg <sup>-1</sup>	7,4	< 6,4	6,5 a 8,4	> 8,5
Fe	mg kg <sup>-1</sup>	39,1	< 34,4	34,5 a 43,6	> 43,7
Mn	mg kg <sup>-1</sup>	341	< 266	267 a 414	> 415
Zn	mg kg <sup>-1</sup>	13,7	< 11,9	12,0 a 15,4	> 15,5

## CONCLUSÕES

Existem relações positivas e significativas ( $p < 0,01$ ) entre as concentrações dos nutrientes e os índices DRIS dos respectivos nutrientes.

A equação de ajuste entre as concentrações dos nutrientes e os respectivos índices DRIS permitiu estimar os níveis críticos e faixas de suficiência para macro e micronutrientes em folhas de araçazeiro.

Os valores obtidos para níveis críticos e concentrações por faixa de suficiência de nutrientes em folhas de araçazeiros podem ser utilizados para interpretação dos resultados da análise foliar.

## REFERÊNCIAS

BASSO, C.; SUZUKI, A. Fertilidade do solo e nutrição da macieira. In: (Ed.). **Manual da cultura da macieira**. Florianópolis: EPAGRI, 2002. 562 p.

BATAGLIA, O. C.; SANTOS, W. R. Estado nutricional de plantas perenes: Avaliação e monitoramento. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, v. 12, p. 3-8, 2001.

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**. Pietermaritzburg: University of Natal, 1973. 132 p. (Soil Science Bulletin, 1).

BEAUFILS, E. R. Physiological diagnosis - a guide for improving maize production based on principles developed for rubber trees. **Fertilizer Society of South African Journal**, Pietermaritzburg, v. 1, n. 1, p.1-30, 1971.

NACHTIGALL, G. R. **Sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS) para avaliação do estado nutricional da macieira no sul do Brasil**. 2004. 153 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

WALWORTH, J. L.; SUMMER, M. E. The diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). **Advances in Soil Sciences**, v. 6, p. 149-189, 1987.