

## DIAGNOSE FOLIAR PARA AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DO ARROZ IRRIGADO NO RIO GRANDE DO SUL

Raquel Hermann Pötter Guindani<sup>(1)</sup>, Ibanor Anghinoni<sup>(2), (1)</sup> Mestranda do PPG Ciência do Solo UFRGS. Rua José Bonifácio 829 / 102, CEP 96450 000, Dom Pedrito, RS. E-mail: rhpguindani@yahoo.com.br <sup>(2)</sup> Professor PPG Ciência do Solo UFRGS.

A produtividade das culturas é determinada por uma série de fatores, entre eles a nutrição mineral das plantas; portanto, técnicas de avaliação do estado nutricional das mesmas são ferramentas indispensáveis para o monitoramento da oferta de nutrientes. O uso da análise foliar como critério de diagnóstico baseia-se na premissa de existir relação entre o suprimento de nutrientes pelo solo e os seus níveis na planta e que aumentos ou decréscimos nas concentrações dos nutrientes se relacionam com produções mais altas ou mais baixas, respectivamente. Assim, o alto custo das adubações, a importância da nutrição mineral sobre a produtividade da cultura e o nível de tecnologia adotado nas lavouras tornam relevante a utilização de técnicas de avaliação do estado nutricional, como a diagnose foliar, para o arroz irrigado. Os métodos mais utilizados para avaliação e interpretação do estado nutricional das plantas são: nível crítico, faixas de suficiência e Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS).

O DRIS utiliza o conceito do balanço de nutrientes e parece estar menos sujeito que outros métodos às interferências de particularidades locais do ambiente e das variações de amostragem com respeito à idade e origem do tecido da planta. Esse sistema, proposto por Beaufils (1973), considera as relações entre os nutrientes e as compara com um padrão de alta produtividade, calculando um índice para cada nutriente e permitindo identificar quais os elementos mais limitantes e/ou em excesso, o que contribui para um diagnóstico mais preciso do estado nutricional. Quanto menor for o índice, se negativo, mais limitante estará o nutriente, e quanto maior for o índice, se positivo, mais excessivo estará o nutriente. O índice de valor zero indica que o nutriente está nas melhores condições de balanço nutricional. O objetivo deste trabalho foi estabelecer uma norma de referência do DRIS e padrões nutricionais para a cultura do arroz irrigado nas diferentes regiões arrozeiras do RS.

Na safra 2005/2006 foram coletadas amostras de folhas bandeira de 389 lavouras de arroz das seis regiões produtoras do RS – Depressão Central (DC), Fronteira Oeste (FO), Campanha (Cam), Sul, Planície Costeira Externa (PCE) e Planície Costeira Interna (PCI). Foi feita análise química dessas amostras no Laboratório de Análises da UFRGS, para determinação dos teores de N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, B, Zn, Mo e Cu, conforme metodologia descrita em Tedesco et al. (1995). No momento da colheita, foram registrados os dados de rendimento dessas lavouras. Após, utilizando planilha de Microsoft Excel<sup>TM</sup>, foram elaboradas as normas de referência do DRIS, que são definidas pelas relações diretas ou indiretas das concentrações de nutrientes, dois a dois, da população de alta produtividade, sendo calculadas então as médias, os desvios padrões e os coeficientes de variação dessas relações. Após o estabelecimento das normas para toda a população foram calculados os Índices DRIS e o Índice de Balanço Nutricional (IBN), que é o somatório em módulo dos índices DRIS de todos os nutrientes, representando uma medida de nutrição global. Menores valores de IBN indicam melhor equilíbrio nutricional das plantas. Foi estudada a relação do IBN com a produtividade. Os índices foram calculados conforme a metodologia descrita por Beaufils (1973) e a escolha da população de alta produtividade foi feita com base na melhor relação entre IBN e produtividade.

Resultados preliminares mostram não haver relação direta entre os teores de nutrientes nas folhas e as produtividades obtidas (Tabela 1), o que fortalece a idéia de se levar em consideração o balanço nutricional, através de cálculos DRIS.

Tabela 1. Produtividade de grãos e teores médios de macro e micronutrientes no tecido vegetal de arroz irrigado por região arrozeira do Rio Grande do Sul.

Região	n	Prod.	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Zn	Fe	Mn	B	Mo	
		Mg ha <sup>-1</sup>	..... % .....						..... mg kg <sup>-1</sup> .....						
DC	57	7,7	2,72	0,21	1,30	0,31	0,15	0,18	4,35	19	118	598	6,98	1,52	
FO	58	7,6	2,50	0,18	1,08	0,35	0,15	0,18	5,90	16	111	1244	9,25	1,18	
Cam	84	7,6	2,50	0,22	1,26	0,29	0,14	0,18	4,18	19	95	448	6,58	1,45	
Sul	64	7,0	2,34	0,19	1,27	0,31	0,16	0,19	4,30	20	192	386	6,98	1,16	
PCI	43	6,4	2,58	0,22	1,43	0,26	0,16	0,19	4,44	21	115	366	3,67	1,09	
PCE	50	6,4	2,47	0,21	1,26	0,30	0,15	0,19	4,08	18	130	287	7,12	0,88	

n = número de amostras; Prod. = produtividade.

Conforme o critério das faixas de suficiência utilizados atualmente no RS e SC para o arroz irrigado (CQFS RS/SC, 2004), apenas os teores de Ca, Mg, Fe, Mn e Mo de todas as regiões e os teores de N da Depressão Central, de Cu da Fronteira Oeste e de Zn do Sul seriam considerados suficientes, e todos os outros valores seriam deficientes, com exceção do teor de Mn da Fronteira Oeste que seria excessivo. Malavolta et al. (1997) já considerariam o teor de S suficiente para o arroz, e todos os outros teores como deficientes. Isso demonstra o quão controversos são os parâmetros para interpretação de análise foliar em arroz irrigado atualmente, até mesmo porque essas tabelas de interpretação não se baseiam em dados obtidos em condições locais, e sim de outros países.

A partir dos dados de produtividade (Tabela 1), pode-se visualizar duas grandes regiões com diferentes potenciais: uma formada pelas regiões da Depressão Central, Fronteira Oeste e Campanha que atingiram produtividade superior a 7,5 Mg ha<sup>-1</sup>, caracterizando um maior potencial, e a outra formada pelas regiões Sul, Planície Costeira Interna e Planície Costeira Externa, com produtividade entre 6,4 e 7,0 Mg ha<sup>-1</sup>, demonstrando um menor potencial.

Para determinar a população de alta produtividade para o DRIS testou-se a relação entre IBN e produtividade de quatro populações de referência:  $\geq 7,7 \text{ Mg ha}^{-1}$ ,  $\geq 8,1 \text{ Mg ha}^{-1}$ ,  $\geq 8,6 \text{ Mg ha}^{-1}$  e  $\geq 9,0 \text{ Mg ha}^{-1}$ . A maior relação ( $R^2$ ) foi obtida quando se considerou a população de alta produtividade  $\geq 8,1 \text{ Mg ha}^{-1}$ , sendo essa, então, a população de referência utilizada para cálculo das normas DRIS. Após obtidas as normas, foram calculadas as funções e os índices DRIS para todos os nutrientes, com exceção do S e do Mo. Foi então definida a ordem de limitação de nutrientes em cada amostra.

Pela relação entre IBN e produtividade (Figura 1), pode-se concluir que é possível utilizar o DRIS como método de diagnose foliar para o arroz irrigado, pois a produtividade apresentou correlação inversa com o IBN, demonstrando que populações definidas pelo DRIS como mais equilibradas nutricionalmente apresentam maior produtividade. É possível que a divisão do banco de dados de acordo com as duas grandes regiões possa melhorar a relação entre IBN e produtividade e permitir o estabelecimento das normas DRIS mais precisas, uma vez que ocorre a variabilidade de produtividade entre elas.

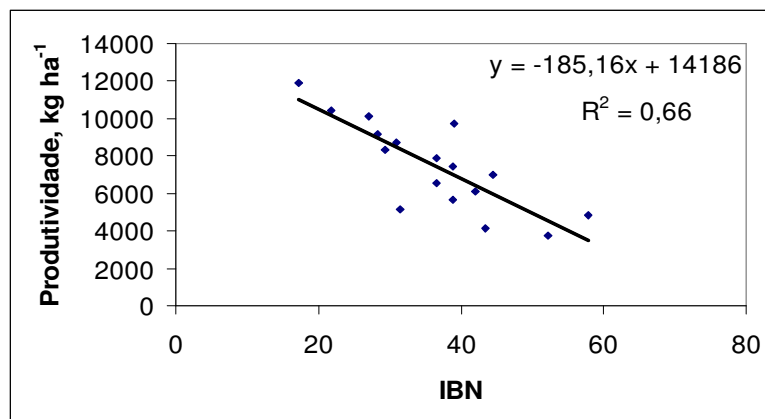


Figura 1. Relação entre IBN e produtividade de arroz irrigado.

Além da inclusão dos resultados das análises foliares de S e Mo, pretende-se analisar melhor a influência do Fe e do Mn na composição do DRIS, visto que são nutrientes que se encontram em valores muito elevados. Pretende-se também separar o banco de dados, possivelmente em duas grandes regiões, e obter um DRIS para cada uma delas e pesquisar a influência do B no equilíbrio nutricional do arroz, pois este nutriente apareceu no diagnóstico DRIS como um dos mais limitantes para arroz irrigado.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Comissão de Química e Fertilidade do Solo – CQFS RS/SC. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina** (10 ed.). Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004. 400 p.
- 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. Pietermeritzburg: University of Natal, 1973. 132p. (Soil Science Bulletin N<sup>o</sup>1).
- MALAVOLTA, E., VITTI, G.C., OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do Estado Nutricional das Plantas: princípios e aplicações** (2<sup>a</sup> ed.). Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

Agradecimentos: IRGA (Instituto Riograndense do Arroz), Microquímica Indústrias Químicas Ltda e pesquisador Gilmar Nachtigall - Embrapa Uva e Vinho.