

ESTUDOS SOBRE A NUTRIÇÃO MINERAL DO ARROZ.
X. MARCHA DE ABSORÇÃO DE MICRONUTRIENTES PELA VARIEDADE
IAC-25 *

E. MALAVOLTA **,
A. FLÓRIO ***, A.P. QRELLANA ***,
A.P. CRUZ ***, A.A. FRENHANI ***,
A. TOSTA SILVA ***,
B.N. RODRIGUES ***, C. NÓBREGA ***,
D.F. AZEREDO ***, E.M. PAULO ***,
F. ASSIS OLIVEIRA *****,
H.H.G. PEREIRA *****,
C.P. CABRAL *****, L.H.S. PAVAN *****,
L.A. DARIO *****,
F.C. ANTONIOLLI *****

RESUMO

Em condições controladas estudaram-se: acumulação de micronutrientes e produção de matéria seca pela variedade de arroz IAC-25.

A curva que descreve a produção de matéria seca total em função do tempo apresentou a

* Com ajuda da FAPESP e do CNPq. Entregue para publicação em 14/12/1981.

** Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

*** Estudantes de pós-graduação.

**** Auxiliar de Laboratório, CENA-USP.

***** Técnicos de Laboratório, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

tendência a sigmóide. Com respeito à acumulação global de micronutrientes, entretanto, o mesmo foi observado somente no caso do ferro.

INTRODUÇÃO

A literatura a respeito da nutrição e da adubação do arroz de sequeiro, o sistema de produção mais difundido no Brasil, foi resumida por MALAVOLTA (1978). Entre os micronutrientes o que se mostra mais comumente em falta é o zinco. A deficiência pode ter várias causas que não se excluem mutuamente: pobreza no solo, particularmente no cerrado; movimento de terra expondo camadas inferiores mais pobres no elemento; diminuição na disponibilidade provocada pela calagem excessiva; doses pesadas de fósforo empregadas na adubação; baixa capacidade para a absorção do zinco do solo. O controle da deficiência se faz geralmente incluindo-se óxido ou sulfato de zinco na adubação de plantio ou aplicando o segundo em solução nas folhas.

O conhecimento dos períodos de maior exigência dos micronutrientes é condição necessária para se saber se a aplicação dos mesmos terá ou não eficiência no sentido de corrigir uma falta que se manifestou ou que, pelos dados locais disponíveis, espera-se que possa se manifestar.

Na literatura disponível encontrou-se apenas o trabalho de GILMOUR (1977).

MATERIAIS E MÉTODOS

As mudas foram obtidas pondo-se as sementes para germinar em vermiculita umidecida com sulfato de cálcio $10^{-4}M$. Em seguida as plantinhas foram transplantadas para vasos contendo a solução nº 2 de HOAGLAND & ARNON (1950). A solução, que

era trocada cada 2 semanas, era continuamente arejada para evitar a formação de sulfetos no meio. Amostras de plantas foram colhidas para determinação da matéria seca e análise mineral (B-curcumina; Cu, Fe, Mn e Zn - absorção atômica) nos seguintes períodos em dias após germinação (DAG) - 21 (inicial), 50 (perfilhamento pleno), 70 (emborrachamento), 91 (panícula) e 110 (colheita, grãos secos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de produção de matéria seca aparecem na Tabela 1. Nas 3 primeiras amostragens não houve separação dos órgãos integrantes da parte aérea. Pode-se verificar o aumento considerável na produção de matéria seca no período que se prolonga do emborrachamento à emissão da panícula verde.

Tabela 1 - Produção de matéria seca (g/planta)

Parte ou órgão	Dias após germinação				
	21	50	70	91	110
Raiz	0,07	0,15	1,63	1,86	1,74
Colmo+perfilhos	-	-	-	4,73	4,38
Folhas	-	-	-	2,93	3,20
Raque	-	-	-	-	0,14
Panícula	-	-	-	2,68	-
Grãos	-	-	-	-	4,93
P.aérea	0,25	0,68	6,33	-	-
Total	0,32	0,83	7,96	12,22	14,39

A variação no teor de micronutrientes nas diferentes partes da planta é encontrada na Tabela 2. MALAVOLTA (1979) cita que aos 27 dias após a germinação os seguintes teores fo-

liares (ppm) são adequados para o arroz: Cu - 15 a 16; Fe - 504 a 530; Mn - 876 a 932; Zn - 27 a 28. Vê-se na Tabela 2 que os teores de Fe e Mn encontrados aos 21 dias são menores e os demais são maiores. Observa-se também acentuada diminuição nos teores dos elementos na raiz entre os estádios definidos como inicial (21 dias) e do perfilhamento.

Tabela 2 - Variação no teor de macronutrientes, var. IAC - 25 (ppm)

Dias após germinação	Parte	B	Cu	Fe	Mn	Zn
21	raiz	118	121	2277	119	76
	p.aérea	29	40	173	276	72
50	raiz	42	30	294	66	26
	p.aérea	46	26	198	435	83
70	raiz	19	20	529	37	32
	p.aérea	24	15	114	109	24
91	raiz	30	22	712	30	33
	colmo	14	13	105	44	18
	folhas	57	18	228	209	25
	panícula	14	9	52	27	21
110	raiz	45	35	588	46	46
	colmo	29	29	139	32	45
	folhas	72	24	281	296	38
	raquis	-	17	171	27	35
	grãos	22	14	44	42	29

As Figuras 1 e 2 mostram o acúmulo relativo dos micronutrientes durante o ciclo de vida da variedade em estudo. As linhas pontilhadas são indicadoras de tendências. Os dados mostram que:

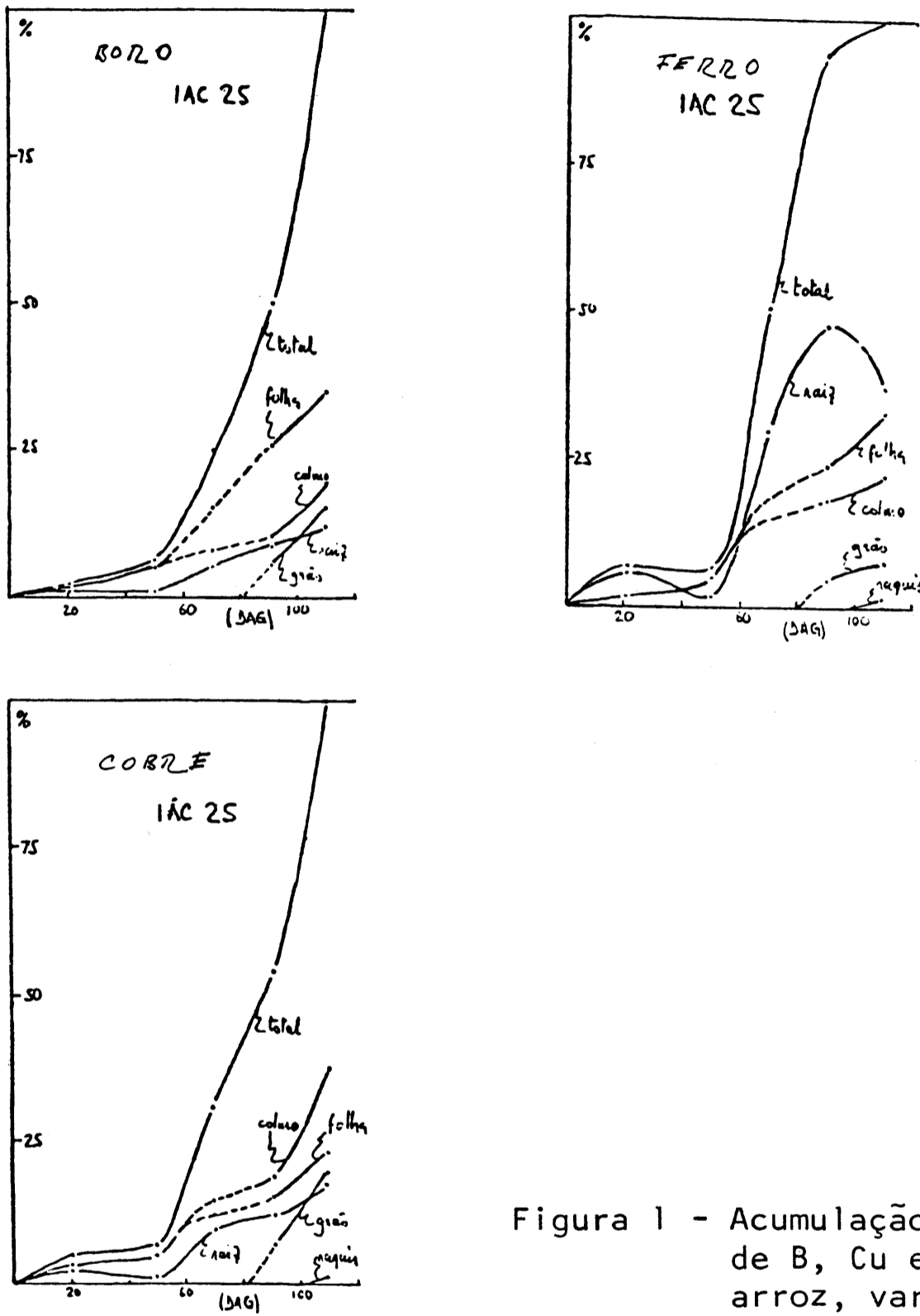


Figura 1 - Acumulação relativa de B, Cu e Fe pelo arroz, variedade IAC-25.

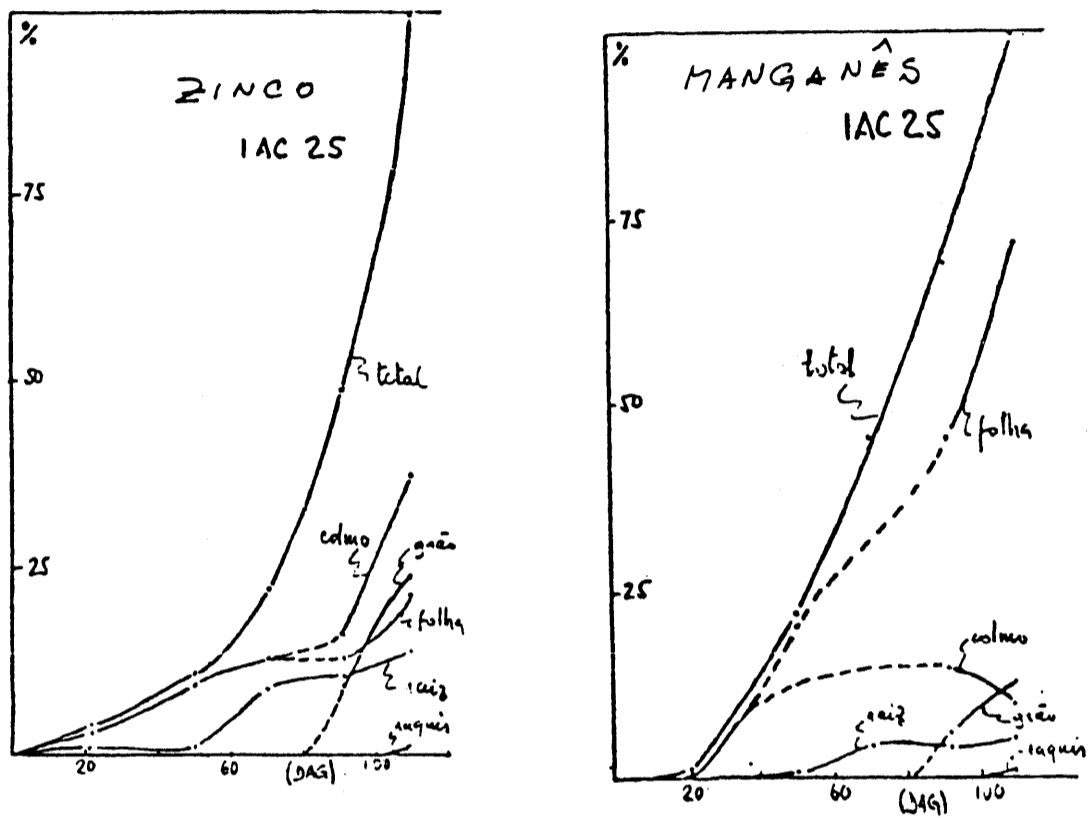


Figura 2 - Acumulação relativa de Mn e Zn pelo arroz, variedade IAC 25.

- (1) há indicação de alguma redistribuição do Fe e do Mn dentro da planta, não ocorrendo a dos demais micronutrientes;
- (2) com a possível exceção do Fe a absorção se dá durante todo o período estudado;
- (3) a absorção parece ser máxima entre perfilhamento e granação.

A última observação sugere que uma eventual correção de deficiências no campo possa exigir aplicações repetidas dos elementos na folha. Por outro lado, como a probabilidade de deficiências no Brasil Central diz respeito ao B, ao Cu e ao Zn, parece mais indicada a aplicação preventiva desses elementos no solo na mistura de adubos por ocasião do plantio.

A observação (3) está também coerente com os dados de GILMOUR (1977) o qual, trabalhando com as variedades "Starbonnet" e "Nato" constatou velocidades máximas de absorção entre 55 e 83 dias após a germinação.

RESUMO E CONCLUSÕES

Foi estudada a marcha de absorção de B, Cu, Fe, Mn e Zn pela variedade IAC-25 cultivada em solução nutritiva na casa-de-vegetação. A determinação da matéria seca e de micronutrientes nas plantas em 5 estádios diferentes permitiu tirar as seguintes conclusões:

- (a) somente a acumulação de matéria seca e a de ferro apresentaram tendências assintóticas;
- (b) houve indicação de alguma redistribuição do Fe e do Mn dentro da planta;
- (c) a velocidade máxima de absorção se dá entre o perfilhamento e a granação.

*SUMMARY*STUDIES ON THE MINERAL NUTRITION OF THE RICE PLANT.
X. UPTAKE OF MICRONUTRIENTS BY THE VARIETY IAC-25

The uptake of micronutrients (B, Cu, Fe, Mn and Zn) by the variety IAC-25 in various phases of its development was studied, the plants being grown in nutrient solution, Main conclusions were the following:

- (a) only two variables, namely dry matter production and Fe accumulation, showed a tendency to level off as the plants complete their life cycle;
- (b) indication of internal redistribution was observed in the case of Fe and Mn;
- (c) maximum rate of uptake, as well as of dry matter production took place in the period which goes from tillering to grain filling.

Co-autores: estudantes de pós-graduação I.A. Gomes, I.A. Guerrini, J.A. Mazza, J.C.A. Silva; J.C. Sabino, J.V. Ramos, J.C.D. Chaves, L.H.G. Chaves, L.A. Daniel, L.S. Corrêa, M.A. Schiavuzzo, M.P. Costa, N.A. Costa, P.N.A. Berto, P.S. Katayama, P.M. Santos, R.A. Arevalo, R.L. Rufino, R.V. Naves, T. E. Rodrigues, J.S.T. Leite, S.R.C. Stipp, C. Daghlian, W. Amara.

LITERATURA CITADA

- HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I., 1950. The water culture method for growing plants without soil. Calif. Agr. Exp. Sta. Cir. **347**
- GILMOUR, J.T., 1977. Micronutrient status of the rice plant. Micronutrient uptake rate as a function of time. Plant and Soil **46**: 559-564.

MALAVOLTA, E., 1978. **Nutrição mineral e adubação do arroz de sequeiro**, Ultrafertil S.A., ed., S. Paulo.

