

MATOINTERFERÊNCIA EM ARROZ DE SEQUEIRO.

I. EFEITOS DO ESPAÇAMENTO E DA ADUBAÇÃO
NITROGENADA NAS CONCENTRAÇÕES DE NUTRIENTES
NO ARROZ E NAS PLANTAS DANINHAS *

R.A. Pitelli**
E.P. Domingues***
P.A.C. Pedroso**
H.P. Haag****

RESUMO

O trabalho insere-se num estudo global sobre os efeitos do espaçamento entre sulcos de semeadura e da dose de adubação nitrogenada sobre as relações competitivas entre a cultura do arroz de sequeiro (*Oryza sativa* L.) e uma comunidade de plantas daninhas. Para tanto, os tratamentos foram dispostos num esquema fatorial 2x2x3, onde constituíram variáveis: duas condições de manejo da comunidade infestante - sem controle e com

* Entregue para publicação em 13/12/84.

** FCAVJ/UNESP - Jaboticabal, SP.

*** FEIS/UNESP - Ilha Solteira, SP.

**** ESALQ/USP - Piracicaba, SP.

controle do mato durante todo o ciclo do arroz - dois espaçamentos entre sulcos de semeadura - 0,40 e 0,60 m - e três doses de nitrogênio - 2,4, 4,8 e 7,2 de N/m de sulco. O experimento foi montado sobre solo Latossolo Vermelho Escuro fase arenosa e obedeceu o delineamento experimental de blocos ao acaso com 4 repetições. Foram realizadas duas avaliações: por ocasião do perfilhamento e por ocasião do florescimento da cultura. Em comparação com as plantas daninhas, os teores de N, P, Fe, Mn e Zn foram mais elevados no arroz; os de Ca e Mg foram menos elevados e os teores de K e Cu foram inferiores aos de *D. horizontalis* e superiores aos de *I. hirsuta*. Por ocasião do florescimento, o arroz apresentou teores mais elevados de P, Cu, Mn e Zn, enquanto que a comunidade infestante apresentou maiores teores de N, K, Ca, Mg e Fe.

Os efeitos do espaçamento e da fertilização nitrogenada apresentaram aspectos distintos de acordo com o nutriente, a espécie envolvida e a época da avaliação. De um modo geral, os efeitos das plantas daninhas foram mais acentuados no espaçamento de 0,60 m.

INTRODUÇÃO

Dentre os fatores que alteram o balanço competitivo cultura-mato (BLANCO, 1972), o espaçamento entre sulcos de semeadura tem destacada importância, pois determi

na a velocidade e a intensidade do sombreamento provocado pela cultura (SARKAR, 1979; YAMAGUISHI et alii, 1976), auxiliando na eficiência das medidas de controle empregadas (KIM, 1980; MERCADO & LUBIGAN, 1979), pelo efeito sú pressivo no crescimento das plantas daninhas. É interessante destacar que a intensidade deste efeito depende , principalmente, da composição específica da comunidade infestante, pois as diversas espécies infestantes respondem diferentemente às limitações da radiação solar (GOH, 1973; KIM & MOODY, 1980; MOGUCHI & NAKAYAMA, 1978).

A prática da adubação é outro fator que atua no balanço competitivo entre o mato e a cultura do arroz dependendo, entre outros fatores, da intensidade de resposta da variedade plantada ao fertilizante empregado (KAWANO et alii, 1974), da composição específica da comunidade infestante (BANTILAN et alii, 1974; IRR1, 1974; HOVELAND et alii, 1976; MYERS & MOORE, 1952) e dose de adubo empregado (AHMAD et alii; NIETO & STANIFORTH, 1961; YAMAGUISHI et alii, 1976). Vários autores ponderam que parte do nutriente fornecido pela cultura são absorvidos pelas plantas daninhas, incrementando seu crescimento, podendo aumentar seus potenciais competitivos e, consequentemente, os efeitos negativos na produção.

O objetivo do presente trabalho foi, principalmente, observar os efeitos do espaçamento entre sulcos de semeadura e da dose de adubação nitrogenada sobre as composições químicas das principais plantas daninhas ocorrentes na área e do arroz, por ocasião do pleno perfilhamento, e da comunidade infestante e do arroz, por ocasião do pleno florescimento da cultura.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi instalado e conduzido no

município de Jaboticabal (SP), em solo Latossolo Vermelho Escuro fase arenosa Série Santa Tereza (ALOISI et alii, 1974), cuja análise química acusou pH 5,4, 0,66% de C, 6 μg de PO_4 e 59 μg de K/ml TFSA; 1,2 e 0,8 e.mg de Ca^{++} e Mg^{++} 100 ml de TFSA, respectivamente.

O arroz, da variedade IAC-25, foi semeado em 19 de maio de 1980, depositando-se, em média, 70 sementes por metro de sulco. Na adubação de plantio aplicou-se 0,24 g de N, 3,6 g de P_2O_5 e 1,8 g de K_2 por metro de sulco, nas formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

Os tratamentos foram distribuídos num esquema fatorial $2 \times 3 \times 2$ onde constituíram variáveis dois espaçamentos entre sulcos de semeadura - 0,40 e 0,60 m - três doses de adubação nitrogenada em cobertura - 2,4, 4,8 e 7,2 g por metro de sulco e duas condições de manejo da comunidade infestante - com controle e sem controle das plantas daninhas durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura. Procurou-se fornecer a cada indivíduo de arroz a mesma quantidade de nitrogênio adicionada nas respectivas doses, independente do espaçamento e, com essa mesma filosofia, manteve-se a densidade de semeadura. Assim, as quantidades de nitrogênio e de sementes variaram por unidade de área.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 4 repetições, procurando-se, dentro de cada bloco, manter a maior uniformidade possível em termos de composição específica da comunidade infestante. As parcelas experimentais foram constituídas de 9 e 6 sulcos de semeadura de 4 metros de comprimento, respectivamente para os espaçamentos de 0,40 e 0,60 m, perfazendo uma área total de 14,4 m^2 , dos quais considerou-se como área útil os 4,8 m^2 centrais

A adubação nitrogenada em cobertura foi efetuada aos 30 dias após a emergência do arroz, época do perfilhamento da cultura. Nas parcelas mantidas no limpo,

realizaram-se capinas semanais até o término do primeiro terço do ciclo vegetativo do arroz. A partir daí, foram espaçadas de 2 semanas. A incidência de pragas e moléstias foi bastante baixa, não justificando a aplicação de qualquer defensivo agrícola.

Coletaram-se amostras de plantas daninhas e de plantas de arroz em duas épocas - intenso perfilhamento e início de florescimento da planta cultivada. Os materiais foram levados a laboratório e lavados, secados, moídos e analisados segundo metodologias propostas por SAR-RUGE & HAAG (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados referentes à análise química da parte aérea das duas principais espécies de plantas daninhas que ocorreram na área experimental. Independente do espaçamento e adubação nitrogenada, em *D. horizontalis* a ordem decrescente dos teores de macronutrientes foi $K > N > Mg > Ca > P$ e, em *I. hirsuta*, $K \approx N > Mg \approx P$. Com relação aos micronutrientes, a sequência decrescente foi praticamente a mesma para as duas espécies, ou seja, $Fe > Mn > Zn > Cu$. Comparando as duas espécies, de uma maneira geral a gramínea apresentou teores mais elevados de K, Mg, Cu, Fe e Mn, enquanto que na leguminosa foram maiores os de N e Ca. Os teores de Fe e Zn foram equivalentes. Deste modo, por unidade de matéria seca acumulada pode-se considerar que as espécies variam com relação a capacidade de competir pelos diferentes nutrientes.

Tabela 1 - Efeitos do espaçamento entre sulcos de semadura de arroz e da fertilização nitrogenada sobre os teores de nutrientes nas partes aéreas de *Digitaria sanguinalis* e *Imigofera hirsuta* por ocasião do perfilhamento da cultura. Média de 4 repetições.

Espaça- mento (m)	Dose de N (g/m)	Teores (%)							Teores (ppm)						
		N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn					
0,40	2,4	2,36	0,22	4,74	0,38	0,47	10,00	261,50	162,25	22,75					
0,40	4,8	2,52	0,22	4,39	0,32	0,42	10,75	178,25	174,75	24,25					
0,40	7,2	2,67	0,24	4,78	0,32	0,39	10,50	212,75	166,50	26,75					
0,60	2,4	2,61	0,24	4,82	0,37	0,50	11,00	186,00	147,25	23,50					
0,60	4,8	2,36	0,21	4,59	0,38	0,40	10,00	209,75	154,00	21,00					
0,60	7,2	2,43	0,21	4,28	0,33	0,42	11,25	198,75	156,00	30,75					
F blocos	5,30*	0,96 ^{ns}	1,02 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,82 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,08 ^{ns}	3,78*	0,03 ^{ns}	1,83 ^{ns}					
F Tratamentos	3,01*	1,84 ^{ns}	1,06 ^{ns}	1,97 ^{ns}	1,21 ^{ns}	0,56 ^{ns}	0,56 ^{ns}	1,36 ^{ns}	0,56 ^{ns}	4,27*					
Espacamento (E)	0,72 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,17 ^{ns}	1,37 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,01 ^{ns}	1,09 ^{ns}	2,10 ^{ns}	0,13 ^{ns}					
Doses de N (M)	1,03 ^{ns}	0,33 ^{ns}	1,08 ^{ns}	2,89 ^{ns}	2,61 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,71 ^{ns}	0,28 ^{ns}	8,24**					
E x N	6,11*	3,67 ^{ns}	1,50 ^{ns}	1,21 ^{ns}	0,26 ^{ns}	1,29 ^{ns}	1,29 ^{ns}	2,14 ^{ns}	0,08 ^{ns}	2,35 ^{ns}					
C.V. (%)	6,08%	7,85%	7,34%	12,35%	18,39%	17,60%	25,03%	16,28%	13,49%						

ns - não significativo

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

(1)-0,1

(Continua)

Tabela 1 - (Continuação)

		<i>Indigofera sanguinalis</i>									
Espaço mento (m)	Dose de N (g/m)	Teores (%)					Teores (ppm)				
		N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	
0,40	2,4	2,76	0,24	2,66	1,47	0,27	8,00	102,00	95,75	21,75	
0,40	4,8	2,67	0,24	2,92	1,20	0,28	6,50	82,50	98,25	22,25	
0,40	7,2	2,93	0,25	2,64	1,23	0,30	8,75	124,00	101,50	23,25	
0,60	2,4	2,77	0,22	2,74	1,36	0,28	7,00	78,50	93,00	20,50	
0,60	4,8	2,58	0,25	2,71	1,24	0,28	8,00	108,50	98,00	24,25	
0,60	7,2	2,50	0,26	2,79	1,31	0,30	8,75	108,50	107,25	26,00	
F blocos		4,23*	4,38*	2,15 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,78 ^{ns}	4,22*	0,32 ^{ns}	2,25 ^{ns}	
F tratamentos		1,02 ^{ns}	0,79 ^{ns}	0,40 ^{ns}	2,78 ^{ns}	1,08 ^{ns}	0,76 ^{ns}	2,29 ^{ns}	0,10 ^{ns}	2,04 ^{ns}	
F Espaçamento(E)		1,85 ^{ns}	ns (1)	ns (1)	0,03	0,08 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,05 ^{ns}	1,10 ^{ns}	
Dose de N (N)		0,44 ^{ns}	1,14 ^{ns}	0,32 ^{ns}	5,46*	2,25 ^{ns}	1,17 ^{ns}	3,16 ^{ns}	0,21 ^{ns}	3,34 ^{ns}	
E x N		1,16 ^{ns}	0,71 ^{ns}	0,68 ^{ns}	1,45 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,72 ^{ns}	2,95 ^{ns}	0,04 ^{ns}	1,21 ^{ns}	
C.V. (%)		11,26	10,58	11,93	9,36	6,85	26,81	21,74	31,30	11,86	

ns - não significativo
 ns - significativo ao nível de 1% de probabilidade
 * - significativo ao nível de 5% de probabilidade
 (1) - 0,01

Em *D. horizontalis*, com relação aos teores de N, no desdobramento da interação N x E, evidenciou-se efeitos significativos das doses do adubo nitrogenado apenas no espaçamento de 0.40 m ($F = 4,17^*$) não havendo correlação linear ou quadrática entre a dose e o teor de elemento na planta. As diferenças puderam ser detectadas pelo teste de Tukey ($dms = 0,28$) onde observaram-se maiores teores de N nas parcelas que receberam 7,2 g de N/m, em comparação àquelas que receberam 2,4 N/m. Estes resultados indicam que parte do N fornecido à cultura foi absorvido pela planta daninha, de acordo com observações de NODA (1977), OKAFOR (1973) e OKAFOR & DE DATTA (1976). Com referência ao efeito do N apenas no espaçamento de 0.40, supõe-se que seja devido à maior quantidade aplicada por unidade de área aliada à melhor distribuição do nutriente.

Os teores de Zn na graminha foram influenciados linearmente pelas doses de N ($F = 5,64^*$), indicando que houve uma maior tendência de acúmulo do elemento à medida que se aumentou a dose de N em cobertura.

Em *I. hirsuta*, os teores de Ca foram influenciados pela dose de N, observando-se teores mais altos do nutriente na dose de 2,4 kg de N/m quando comparado com 4,8 g (d.m.s. = 0,16).

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados referentes às análises químicas da comunidade infestante por ocasião do florescimento do arroz. A ordem decrescente, nos teores de macro e micronutrientes, foi, respectivamente, $K > N > Ca > Mg > F$ e $Fe > Mn > Zn > Cu$. A exemplo do ocorrido para as espécies daninhas isoladas, os teores de N foram influenciados significativamente pela aplicação de adubo nitrogenado, segundo tendência linear ($F = 4,21^*$), indicando que a comunidade infestante foi capaz de absorver parte do nitrogênio aplicado à cultura concordando observações de NODA (1977), OKAFOR (1973) e OKAFOR & DA DATTA (1976).

Tabela 2 - Efeitos do espaçamento entre sulcos de semeadura de arroz e da fertilização nitrogenada sobre os teores de nutrientes na comunidade infestante por ocasião do florescimento da cultura. Média de 4 repetições.

Espaça- mento (m)	Dose de N (g/m)	Teores (%)								Teores (ppm)										
		H	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	H	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	
0,40	2,4	1,57	0,14	2,50	0,92	0,43	6,75	232,75	139,00	20,00										
0,40	4,8	1,82	0,14	2,35	0,85	0,45	6,75	207,50	169,00	20,25										
0,40	7,2	2,07	0,16	2,32	0,90	0,38	7,25	166,75	140,25	19,25										
0,60	2,4	1,68	0,15	2,28	0,76	0,41	7,25	246,00	146,25	17,20										
0,60	4,8	1,94	0,16	2,24	1,06	0,43	6,75	191,00	156,00	17,50										
0,60	7,2	1,98	0,17	2,29	0,97	0,42	7,75	321,50	148,50	18,50										
F blocos		2,33 ^{ns}	0,70 ^{ns}	0,63 ^{ns}	1,49 ^{ns}	0,35 ^{ns}	0,44 ^{ns}	1,27 ^{ns}	1,04 ^{ns}	3,89 [*]										
F Tratamentos		1,89 ^{ns}	0,80 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,61 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,59 ^{ns}	1,48 ^{ns}	0,20 ^{ns}	6,98 ^{ns}										
Espaçamento(E)		0,15 ^{ns}	1,28 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,59 ^{ns}	1,93 ^{ns}	ns (1)	3,81 [*]										
Doses de N (N)		4,31 [*]	1,14 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,42 ^{ns}	1,03 ^{ns}	0,61 ^{ns}	0,38 ^{ns}	0,02 ^{ns}										
E x N		0,36 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,11 ^{ns}	1,03 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,15 ^{ns}	2,11 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,52 ^{ns}										
C.V. (%)		15,19%	17,37%	18,36%	28,64%	20,87%	15,03%	39,09%	33,57%	12,74%										

ns - não significativo

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

(1) - < 0,01

No espaçamento de 0,40 m os teores de Zn foram maiores na comunidade infestante, sendo possível que a maior quantidade de sulfato de amônio na área possa estar atuando no pH do solo e daí sobre a disponibilidade do elemento.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados da análise química da parte aérea das plantas de arroz por ocasião do perfilhamento e do florescimento. Com relação à sequência relativa dos teores dos diferentes nutrientes, não houve influências da presença das plantas daninhas, mas divergiram nas duas épocas de avaliação; no perfilhamento a sequência foi $K > N > P > Ca > Mg$ e no florescimento $K > N > Ca > Mg > P$. A sequência dos micronutrientes foi a mesma nas duas variações, ou seja, $Mn > Fe > Zn > Cu$. Observe-se que as sequências observadas para o arroz divergem parcialmente das verificadas para as plantas daninhas. Os teores dos macronutrientes ora observados são compatíveis aqueles apresentados por GARGANTINI & BLANCO (1977) e MEDEIROS & MALAVOLTA (1980), excessão ao Mn cujos teores, no presente trabalho, são bastante elevados comparando com os últimos autores. No entanto, YOSHIDA (1975) cita teores de Zn de até 1870ppm em arroz de sequeiro vegetando em solo ácido. O solo em que foi desenvolvido o presente trabalho é considerado ácido (pH 5,4).

Enfocando-se inicialmente o período do perfilhamento, as doses de N influenciaram linear e positivamente os teores de N no arroz ($F = 65,91^{**}$) o que era esperado, e de forma quadrática ($F = 8,00^{**}$), os teores de Ca, crescendo da dose inferior para a intermediária e, depois sofrendo pequeno decréscimo, à semelhança do ocorrido para *D. horizontalis*. É possível que tenha havido aumento do desenvolvimento radicular do arroz com a adubação nitrogenada e com isso tenha aumentado a capacitação do cálcio do solo. Em doses maiores de N, é provável que tenha havido um proporcional maior crescimento da parte aérea e diluição do Ca que tem lenta translocação na planta.

Tabela 3 - Efeitos do espaçamento, da fertilização nitrogenada e da competição das plantas daninhas sobre os teores de nutrientes da parte aérea das plantas de arroz em duas épocas do ciclo de desenvolvimento. Média de 4 repetições.

Espaça- mento (m)	Dose de N (g/m)	Condição	Início de Perfilhamento									
			Teores (%)					Teores (ppm)				
			N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	
0,40	2,4	limpo	2,58	0,26	3,71	0,22	0,19	7,75	277,50	1268,75	53,37	
0,40	2,4	mato	2,24	0,26	3,36	0,25	0,21	8,25	227,25	1186,25	46,00	
0,40	4,8	limpo	3,02	0,24	3,46	0,25	0,20	8,50	304,50	1220,00	45,00	
0,40	4,8	mato	2,86	0,25	3,69	0,24	0,20	9,50	251,75	1369,50	36,00	
0,40	7,2	limpo	3,15	0,25	3,44	0,23	0,18	9,25	339,75	1149,75	45,50	
0,40	7,2	mato	3,14	0,27	3,59	0,22	0,19	8,00	248,25	1233,25	50,75	
0,60	2,4	limpo	2,32	0,25	3,67	0,24	0,20	6,50	279,25	1121,25	38,50	
0,60	2,4	mato	2,09	0,26	3,34	0,23	0,18	9,00	241,50	1246,25	49,50	
0,60	4,8	limpo	3,02	0,24	3,63	0,24	0,19	7,50	351,50	1086,25	45,00	
0,60	4,8	mato	2,51	0,27	3,21	0,22	0,18	8,25	248,75	1194,25	50,25	
0,60	7,2	limpo	3,25	0,26	3,95	0,20	0,19	9,00	358,00	1148,75	41,25	
0,60	7,2	mato	3,15	0,25	3,23	0,21	0,18	9,00	262,25	1057,00	47,00	
F Blocos			1,55ns	8,60ns	4,27a	2,75ns	2,10ns	0,05ns	0,48ns	7,11*	1,64ns	
F Tratamentos			7,39aa	0,86ns	2,28a	3,22aa	1,71ns	1,95ns	3,60aa	2,69*	1,78ns	
Espaçamentos (E)			1,52ns	0,12ns	0,19ns	3,66ns	3,33ns	0,86ns	3,91ns	10,01**	0,75ns	
Doses de N (N)			33,72aa	0,50ns	0,14ns	9,33aaa	2,00ns	2,31ns	0,55ns	2,08ns	0,14ns	
Condição (C)			6,85a	2,75ns	7,99a	0,30ns	ns (1)	2,65ns	29,78a	2,59ns	0,39ns	
E x N			0,89ns	0,75ns	0,66ns	0,66ns	0,33ns	1,47ns	0,65ns	1,13ns	2,07ns	
E x C			0,36ns	0,12ns	0,51ns	1,00ns	6,06ns	1,35ns	2,12ns	2,60ns	7,62aa	
N x C			0,59ns	0,50ns	0,77ns	2,33ns	0,06ns	3,10ns	0,11ns	1,82ns	1,23ns	
E x N x C			0,61ns	1,25ns	2,50ns	4,00ns	1,00ns	0,85ns	0,55ns	3,44ns	1,93ns	
C.V. (%)			10,78z	7,78z	8,27z	7,81z	8,46z	14,81z	19,30z	8,79z	15,82z	

ns - não significativo
 - significativo ao nível de 1% de probabilidade
 - significativo ao nível de 5% de probabilidade
 (1) - < 0,01

(Continua)

Tabela 3 - (continuação)

Espécimen- to (m)	Dose de N (g/m)	Condição	Florescimento							Teores (ppm)				
			N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn			
0,40	2,4	lilipo	1,18	0,17	1,66	0,22	0,18	6,75	128,25	972,75	42,75			
0,40	2,4	mato	1,29	0,18	2,03	0,25	0,22	6,25	102,00	1148,75	35,25			
0,40	4,8	lilipo	1,48	0,15	1,94	0,26	0,21	6,50	134,50	944,75	35,25			
0,40	4,8	mato	1,58	0,15	2,18	0,26	0,23	6,25	167,75	1166,75	41,50			
0,40	7,2	lilipo	1,57	0,16	2,32	0,24	0,20	8,25	136,50	942,00	32,75			
0,40	7,2	mato	2,04	0,20	2,52	0,20	0,26	8,00	155,25	1201,50	49,00			
0,60	2,4	lilipo	1,23	0,16	1,86	0,26	0,20	6,75	189,00	882,75	31,50			
0,60	2,4	mato	1,19	0,21	1,84	0,21	0,20	7,00	82,00	1050,50	43,25			
0,60	4,8	lilipo	1,48	0,14	1,88	0,22	0,19	7,75	249,50	806,25	36,00			
0,60	4,8	mato	1,32	0,16	2,07	0,24	0,20	7,00	79,75	1056,25	37,00			
0,60	7,2	lilipo	1,78	0,15	2,16	0,24	0,18	7,00	156,50	880,25	33,75			
0,60	7,2	mato	1,75	0,15	1,93	0,22	0,20	8,00	94,25	950,50	38,00			
F blocos			1,93 ^{ns}	0,81 ^{ns}	0,48 ^{ns}	5,92 ^{ns}	6,10 ^{ns}	6,60 ^{ns}	0,38 ^{ns}	2,15 ^{ns}	3,59 ^e			
F Tratamentos			3,91 ^{ee}	2,13 ^e	0,23 ^{ns}	3,16 ^{ee}	3,21 ^{ee}	3,16 ^{ee}	0,81 ^{ns}	3,31 ^{ee}	3,02 ^{ee}			
Espaçamentos (E)			0,73 ^{ns}	0,44 ^{ns}	0,32 ^{ns}	10,29 ^{ee}	7,67 ^{ee}	0,03 ^{ns}	0,03 ^{ns}	9,96 ^{ee}	2,74 ^{ns}			
Doses de N (N)			17,26 ^{ee}	3,44 ^e	7,85 ^{ee}	1,57 ^{ns}	1,67 ^{ns}	2,04 ^{ns}	0,93 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,11 ^{ns}			
Condições (C)			0,29 ^{ns}	6,46 ^e	3,08 ^{ns}	0,86 ^{ns}	13,67 ^{ee}	0,30 ^{ns}	4,33 ^e	23,24 ^{ee}	9,71 ^{ee}			
E x N			0,20 ^{ns}	1,55 ^{ns}	2,13 ^{ns}	1,86 ^{ns}	2,00 ^{ns}	0,41 ^{ns}	0,26 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,40 ^{ns}			
E x C			3,67 ^{ns}	0,33 ^{ns}	3,94 ^{ns}	8,29 ^{ee}	3,33 ^{ns}	0,03 ^{ns}	7,46 ^e	0,51 ^{ns}	0,84 ^{ns}			
M x C			0,97 ^{ns}	0,46 ^{ns}	1,03 ^{ns}	1,14 ^{ns}	1,00 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,34 ^{ns}	0,33 ^{ns}	2,13 ^{ns}			
E x N x C			0,44 ^{ns}	1,89 ^{ns}	0,25 ^{ns}	3,43 ^{ns}	6,67 ^{ns}	1,65 ^{ns}	1,02 ^{ns}	0,72 ^{ns}	7,69 ^{ee}			
C.V. (%)			18,10 ^e	17,98 ^e	13,65 ^e	11,03 ^e	11,88 ^e	21,76 ^e	57,57 ^e	13,71 ^e	15,40 ^e			

ns - não significativo

e - significativo ao nível de 1% de probabilidade

ee - significativo ao nível de 5% de probabilidade

No espaçamento de 0.40 m observa-se teores de Mn significativamente maiores que no de 0,60 m. É interessante observar que naquele espaçamento, as quantidades de N adicionadas por unidade de superfície de solo foram 1,5 vezes maiores que no de 0,60 m. Considerando que a fonte nitrogenada utilizada, o sulfato de amônio, é acidificante, pode-se supor um aumento na disponibilidade do microelemento pelo decréscimo do pH na camada superficial do solo.

A competição imposta pelas plantas daninhas reduziu significativamente os teores de N, K e Fe na parte aérea do arroz.

Observou-se da interação E x C nos teores de K, Mg e Zn. Para o primeiro e último nutriente observou-se que a competição apenas alterou os teores em arroz no espaçamento de 0.60 m ($F = 4,31^*$ e $5,76^*$, respectivamente). Os teores de K foram diminuídos pela presença das plantas daninhas, indicando a competição pelo elemento. No caso do Zn, o efeito foi inverso: os teores foram elevados na presença das plantas daninhas. É possível que as plantas daninhas atuem na alteração da disponibilidade do Zn no solo, ou ainda, forneçam material orgânico possível de decomposição e fornecimento à planta cultivada (LINDSAY, 1972 e ROGERS et alii, 1939). Com relação ao Mg, observou-se efeito do espaçamento dentro das parcelas mantidas em competição ($F = 9,33^{**}$), sendo maiores os teores em plantas no espaçamento de 0.40m. Para os nutrientes comentados, observa-se um maior efeito da comunidade infestante no espaçamento mais largo, onde é maior a área disponível à instalação e desenvolvimento das plantas daninhas e há maior proporção por unidade de população ou de biomassa da planta cultivada.

Por ocasião do florescimento da cultura, os teores de Ca, Mg e Mn foram mais elevados no espaçamento de 0,40 m. É interessante observar que, com relação aos dois primeiros elementos, a comunidade apresentou teores bem mais elevados que a cultura. Considerando que no es

espaçamento a pressão competitiva pode ter sido menor, principalmente com relação aqueles elementos que recrutou com maior intensidade, é possível que na análise conjunta do desdobramento estes resultados refletiam nos teores de arroz. No caso do Mn o efeito do espaçamento pode estar ligado à acidificação da camada superficial do solo conforme comentado anteriormente.

A presença das plantas daninhas afetou negativamente os teores de Fe e positivamente os teores de P, Mg, Mn e Zn. No caso de Fe é possível que a competição imposta pela comunidade tenha determinado este comportamento. Observou-se, para este elemento um efeito de interação entre o espaçamento e a presença das plantas daninhas, que, quando desdobrada, mostrou que a comunidade infestante apenas influenciou os teores de Fe no arroz quando no espaçamento de 0,60 m ($F = 11,58^{**}$), justamente onde a pressão competitiva desta comunidade deve ter sido maior.

Os teores de P, Mg, Mn e Zn foram influenciados positivamente pela presença das plantas daninhas. Com relação ao Zn, este efeito já havia sido observado no perfilhamento, sendo comentada a possível explicação. Obtendo-se a média dos teores, cada elemento no arroz no limpo e comparando-se com os da cultura no mato, observa-se maiores teores nesta última situação, excessão feita ao Fe, que possivelmente tenha sofrido intensa competição, uma vez que a comunidade infestante foi bastante mais exigente no elemento que a planta cultivada. Estes teores maiores nas parcelas em competição com plantas daninhas, provavelmente possam ser explicados por um efeito de concentração devido ao menor crescimento resultante da competição. Este efeito foi mais dramático no manganês, em que a cultura mostrou alta capacidade de acúmulo quando os teores do arroz no mato foram cerca de 20 % superiores aos da cultura no limpo.

As doses crescentes de fertilização nitrogenada afetaram positivamente e de maneira linear os teores de N

($F = 8,63^{**}$) e de K ($F = 3,78^*$) na matéria seca da parte aérea das plantas de arroz. GUMBERG (1959), citado por EL-SHAFFEY et alii (1975), sugere que, após a nitrificação, o nitrato absorvido tem efeito promotor na absorção de potássio.

Além destes elementos, a fertilização afetou negativamente os teores de P, não sendo observada qualquer tendência linear ou quadrática. O teste de Tukey ($dms\ 5\% = 0,26$) mostrou que as parcelas que receberam 2,4 de N/m, os teores de P no arroz foram superiores aos da parcela que receberam as doses maiores. É possível que nestas últimas tenha havido efeito de diluição pelo maior crescimento da planta, ou ainda que a acidificação próxima do sistema radicular provocada pelo sulfato de amônio, possa ter alterado negativamente a disponibilidade do P ao arroz.

Ocorreu interação significativa dos efeitos do espaçamento e da presença de plantas daninhas sobre os teores do Ca na matéria seca do arroz, mostrando que, quando no mato, as plantas no espaçamento de 0,60 m apresentavam menores teores dos elementos ($F = 18,57^{**}$) quando comparadas com o menor espaçamento. Tal fato não ocorreu nas parcelas no limpo. Estes resultados talvez se devam à possível menor capacidade competitiva do arroz no espaçamento mais largo, aliado a alta exigência do mato com relação ao cálcio.

CONCLUSÕES

As doses de nitrogênio afetam positivamente e de modo linear os teores de N e de K e de modo negativo os teores de P nas plantas de arroz.

A competição imposta pelas plantas daninhas reduz os teores de N, K e Fe nas plantas de arroz.

A concentração de Mg nas plantas de arroz é influenciada pelo espaçamento das plantas mantidas em competição, sendo mais elevada no espaçamento de 0,40 m.

A presença das plantas daninhas afeta negativamente os teores de Fe e positivamente os teores de P, Mg, Mn e Zn nas plantas de arroz.

Por ocasião de perfilhamento a espécie predominante é *Digitaria horizontalis* e *Indigofera hirsuta*. A primeira apresenta teores mais elevados em K, Mg, Cu, Fe e Mn, enquanto que a seguinte os teores de N e Ca são mais elevados.

SUMMARY

WEED INTERFERENCE IN UPLAND RICE. I. ROW SPACING AND NITROGEN RATE EFFECTS IN THE NUTRIENTS CONCENTRATION IN THE RICE AND WEED PLANTS

The essay insered in a global study about the spacing and nitrogen rate effects on the competitive relationship between weeds and upland rice crop. The treatments were located in a factorial desing 2x2x3, when the variables were: two weed managment conditions - weeded and not weeded during all rice cycle - two row spacing - 0.40 and 0.60, e three nitrogen rate - 2.4, 2.8 and 7.2 g de N/m of row. The essay was installed on Latossolo Vermelho Escuro sandy phase soil. Two valuations were realized: the first in the crop tillering and the second in the crop flowering.

In the tillering phase the most important weed

were *Digitaria horizontalis* and *Indigofera hirsuta*. The first weed showed higher contents of K, Mg, Fe and Mn and lower contents of N and Ca than the leguminosous weed. In comparison with the weeds, the rice contents of N, P, Fe, Mn and Zn were higher, the contents of Ca and Mg were lower. The K and Cu rice contents were lower than in *D. horizontalis* and higher than in *I. hirsuta*. In the flowering phase, the rice showed higher contents of P, Cu, Mn and Zn and lower contents of N, K, Ca, Mg and Fe, than the weed community.

The row spacing and nitrogen rate effects showed different aspects, in according with the nutrient, weed specie and valuation period. In general, the weed effects were more drastics on the 0.60 m row spacing.

LITERATURA CITADA

- AHMAD, S.; MAJID, A. & RACHID, M., 1977. Rice weed competition under different fertility levels. *Agriculture Pakistan* 28(2):147-152.
- ALOISI, R.R. & DEMATTE, J.L.I., 1974. Levantamento de solos da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. *Científica* 02(1):123-156.
- BANTILAN, R.T.; PALADA, M.C. & HARWOOD, R., 1974. Integrated weed management. I. Key factor affecting crop-weed balance. In: Annual Convention of the Pest Control Council of the Philippines, 5º, Davao City. Isolated Paper, 9pp.
- BLANCO, H.G., 1972. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. *O Biológico*, 38:343-350.

- EL-SAHFHEY, Y.H.; EL-HATTAB, H. & MONGED, N O., 1975. NPK content of maize plants and associated weed as affected by nitrogen levels. *Indian Journal of Agricultural Science*, 45(7):316-320.
- FILIPINAS, International Rice Research Institute - IRRI Press, 1974. Annual Report for 1973. Los Baños. pp. 20-30 e 78-82.
- GARGANTINI, H & BLANCO, H.G., 1965. Absorção de nutrientes pela cultura do arroz. *Bragantia*, 24(38):515-519.
- GUH, J.O., 1973. Successive growth of weeds as affected by soil fertility and light intensity in paddy fields fertilized differently for many years. *Seoul University Faculty Papers*, 3(3):1-34.
- HOVELAND, C.S.; BUCHANAM, G.A. & HARRIS, M.C., 1976. Response of weeds to soil phosphorus and potassium. *Weed Science*, 24(2):194-201.
- KAWANO, K.; GONZALEZ, H.; LUCENA, M., 1974. Intraspecific competition, competition with weeds and spacing response in rice. *Crop Science*, 14:841-845.
- KIM, S.C. & MOODY, K., 1980. Study on the residual effect of plant spacing and weeding treatments on the weed flora. *Research Report of the Office of Rural Development*, 22:76-81
- LINDSAY, W.D., 1972. Zinc in soils and plant nutrition. *Advances in Agronomy*, 24:147-186.
- MEDEIROS, A.A.; MALAVOLTA, E., 1980. Exigências nutricionais do arroz (*Oryza sativa* L. cvs. IAC-47 e IAC-435). *Anais da ESALQ*, 37:401-418.
- MERCADO, B.L. & LUBIGAN, R.T., 1979. Biology and control of *Paspalum distichum* L. 3. Competition with lowland rice. In: *University of Philippines Weed Science*

- Report for 1977-78. Los Baños, University of Philippines Press.
- MYERS, L.F. & MOORE, R.M., 1952. The effect of fertilizer on a winter weed population. *Journal of Australian Institute of Agricultural Science*, 18:152-155.
- NIETO, H.J. & STANFORTH, D.W., 1961. Corn-foxtail competition under various production conditions. *Agronomy Journal*, 53:1-5.
- NODA, K., 1977. Integrated weed management in rice. In: FRYER, J.D. & MATSUNAKA, S. (Ed.). *Integrated Control of Weeds*, Tokyo, University Tokyo Press.
- NOGUCHI, K. & NAKAYAMA, K., 1978. Studies on Competition between upland crops and weeds. 3. Effects of shade on growth of weeds. *Japanese Journal of Crop Science*, 47:56-62.
- OKAFOR, L.I., 1973. Perennial nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) competition with upland rice and its chemical control. Los Baños, University of Philippines. MSc Thesis.
- OKAFOR, L.I. & DE DATTA, S.K., 1976. Competition between upland rice and purple nutsedge for nitrogen, moisture and light. *Weed Science*, 24(1):43-46.
- ROGERS, L.H.; GAIL, O.E. & BARNETTE, R.M., 1939. The zinc content of weeds, volunteers grasses and planted land covers. *Soil Science*, 47:237-242.
- SARKAR, P.A., 1979. Study of a varietal response to planting geometry and weeding in transplanted rice. *Allahabad Farmer*, 50:357-358.
- SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P., 1974. Análises químicas em plantas. Piracicaba, ESALQ. Mimeografado.

- YAMAGUISHI, A.; HASHIZUME, A. & TAKEICHI, Y., 1976. Studies on the control of parental weeds in paddy fields. Competition between *Cyperus serotinus* Rottb. and rice. Chiba-Kem Agricultural Experimental Station. Research Bulletin nº 17.
- YOSHIDA, S., 1975. Factors that limit growth and yields of upland rice. In: FILIPINAS, IRRÍ. Mayor Research in Upland Rice. Los Baños, IRRÍ Press.