

DENSIDADE DE SEMEADURA E ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS PARA ARROZ IRRIGADO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO

SOUSA, Rogério O.¹; GOMES, Algenor da S.²; MARTINS, José F. da S.² & PEÑA, Yolanda A.²

¹UFPEL/FAEM/Dept^o de Solos - Campus Universitário - Caixa Postal, 354, CEP. 96010-900, Pelotas, RS;

²EMBRAPA-CPACT, Caixa Postal, 403. CEP. 96001-970, Pelotas, RS.

(Recebido para publicação em 19/10/94)

RESUMO

A área de arroz irrigado no sistema plantio direto, no Estado do Rio Grande do Sul, tem apresentado aumentos significativos nos últimos anos, atingindo atualmente, cerca de 30 % da área cultivada. Tal fato decorre de um satisfatório controle de invasoras, principalmente o arroz vermelho, da otimização da relação custo/benefício e da melhor integração agricultura/pecuária. Embora tais vantagens, entre outras, sejam atribuídas ao sistema plantio direto, muitos questionamentos têm sido feitos pelos orizicultores a respeito de determinadas práticas culturais, como por exemplo: densidade de semeadura e espaçamento entre linhas. Este trabalho foi conduzido com o objetivo de estabelecer densidades e espaçamentos mais adequados ao cultivo de arroz irrigado no sistema de plantio direto. Os experimentos foram realizados na Granja Bretanhas, em Jaguarão, RS, nos anos de 1990/91, 1991/92 e 1992/93. Não foi verificada diferença significativa no rendimento de grãos obtidos com densidades de 90, 130, 170 e 210 Kg/ha e espaçamentos de 15,8, 18,8, 21,8 e 24,8 cm. Assim, conclui-se que o arroz irrigado pode atingir rendimentos satisfatórios, em faixas relativamente amplas de densidade de semeadura e espaçamento.

Palavras chaves: arroz irrigado, densidade, espaçamento, plantio direto.

ABSTRACT

The area of irrigated rice, in the no-till system, in the state of Rio Grande do Sul, Brazil, has been growing significantly along the last years. Presently, attains about 25 % planted with that cereal. This fact result from a satisfactory control of the weeds, mainly of the red rice; from the improvement of the cost/benefit relationship and from a better integration of crop and animal farm production. Although such advantages, among others, might be assigned to the no-till system, many questions have been raised by the rice farmers, on some cultural practices, as, for instance, on plant population and spacing between rows in this system of planting. This research was accomplished aiming to set plant population and row widths adequate to the irrigated rice crop, in the no-till system. The experiment were carried out in the farm

"Granja Bretanhas", Jaguarão, RS, during of crop seasons 1990/91, 1991/92 and 1992/93. No statistically significant difference was disclosed regarding grain yield obtained with plant populations from 90, 130, 170 210 Kg/ha, and distance between rows from 15.8, 18.8, 21.8 and 24.8 cm. Therefore, it was concluded that irrigated rice may reach satisfactory yields, at relatively wide limits of plant population and of row width.

Key words: irrigated rice, plant population, row width, no-till system.

INTRODUÇÃO

A introdução do sistema de plantio direto nas lavouras de arroz irrigado do Rio Grande do Sul, teve, inicialmente, como objetivo principal a minimização da problemática do arroz vermelho. Na atualidade, além do melhor controle de invasoras, outras vantagens são atribuídas ao sistema, como: melhor relação custo/benefício, ao otimizar o uso de equipamentos, insumos e mão-de-obra, menor agressão à estrutura do solo, melhor integração agricultura pecuária e sustentabilidade do sistema de produção ao longo dos anos (Gomes et al., 1995). Em decorrência de tais aspectos, a área cultivada com arroz irrigado no RS, que utiliza o sistema de plantio direto, vem crescendo de forma significativa, atingindo atualmente, aproximadamente 30 % da área total cultivada anualmente com a referida cultura.

Com o avanço da área de plantio direto, vários problemas foram surgindo, exigindo que novas pesquisas fossem desenvolvidas no sentido de responder aos diferentes questionamentos levantados por produtores e técnicos. Dentre as dúvidas apresentadas destacam-se as questões de densidade de semeadura e espaçamento entre linhas.

A recomendação da densidade de semeadura para o arroz irrigado no sistema de plantio convencional varia de 100 a 150 Kg de sementes por hectare (EMBRAPA, 1993), dependendo principalmente da cultivar, do método e da época de semeadura e do preparo e tipo de solo. Normalmente, os orizicultores, preocupados com o estabelecimento de uma boa população inicial de plantas,

utilizam quantidades de sementes superiores às recomendadas, não considerando o fato de que as plantas de arroz, principalmente as de cultivares do tipo moderno, apresentam alta capacidade de afillamento, podendo compensar um menor número de plantas/área, através da emissão de um maior número de afillhos (Yoshida, 1981). Uma alta população de plantas não garante altos rendimentos pois nesta condição, embora o número de panículas possa ser maior, estas são constituídas por um menor número de grãos. Em relação ao espaçamento entre linhas para o arroz irrigado no sistema convencional de cultivo, recomenda-se a semeadura em linhas espaçadas de 13 a 20 cm (EMBRAPA, 1993).

No sistema de plantio direto, existe uma tendência entre os orizicultores de usarem uma densidade maior de semeadura do que aquela, normalmente adotada no sistema convencional. Esta tendência desenvolveu-se em função do entendimento de que a presença de cobertura morta e o não revolvimento do solo dificultariam a emergência das plântulas. Adicionada a estas dificuldades estaria ainda a falta de um melhor desempenho das máquinas de semeadura direta para o arroz.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estabelecer quais densidades de semeadura e espaçamentos entre linhas seriam mais apropriados à semeadura de arroz irrigado no sistema plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em três áreas distintas, da Granja Bretanhas, no município de Jaguarão, RS, nos anos de 1990/91, 1991/92 e 1992/93. Nos dois primeiros anos foi utilizado um Planossolo (Unidade de Mapeamento Pelotas) enquanto no último, um Gley pouco húmico (Unidade de Mapeamento Formiga). O experimento foi constituído de um fatorial 4 x 4 (quatro densidades de semeadura e quatro espaçamentos entre linhas), delineado em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e cinco repetições. As densidades de semeadura (90, 130, 170 e 210 Kg/ha) foram testadas ao nível de parcelas enquanto que os espaçamentos entre linhas (15,8 cm, 18,8 cm, 21,8 cm, e 24,8 cm), ao nível de subparcela.

A área total de cada parcela correspondeu a 360 m² (12 m x 30 m) e a das subparcelas 90 m² (3 m x 30 m). Tal dimensionamento decorreu da necessidade de usar máquinas apropriadas (Semeato TD 300) para a semeadura do arroz.

O experimento foi desenvolvido em áreas cultivadas com azevém (*Lolium multiflorum*) no inverno e utilizadas com pecuária extensiva. Na época ideal para semeadura do arroz, a cobertura de azevém foi dessecada com o

herbicida de ação total glifosate (Roundup - 4 l/ha), sendo a semeadura da cultivar BR-IRGA 410 realizada diretamente sobre a cobertura morta. O controle das plantas daninhas foi realizado em pós-emergência, com o herbicida quinclorac (Facet - 750 g/ha).

Os componentes do rendimento e o rendimento de grãos foram avaliados através de amostragens. O número de plantas/m² foi registrado no início do perfilhamento, em uma área de 6 m², por subparcela. Colmos e panículas foram contados, na fase de grão leitoso do arroz, em uma área de 6 m² por subparcela. O número de grãos por panícula, a esterilidade, o peso da panícula e o peso de 1000 grãos foram avaliados em 40 panículas coletadas ao acaso em cada subparcela, após a maturação dos grãos. O rendimento de grãos, por sua vez foi determinado em uma área de 12 m² por subparcela. Os dados foram submetidos à análise de variância e análise de regressão, sendo aqueles correspondentes a contagens, transformados, em raiz quadrada de $x + \frac{1}{2}$.

Nos dois primeiros anos de experimento, não houve problemas que comprometessem a obtenção dos resultados. Todavia, no terceiro ano, ocorreu uma infestação por arroz vermelho após a contagem da população inicial de plantas, em decorrência de banhos que foram realizados, antes da irrigação permanente do experimento e, também, da presença na área de elevada quantidade de sementes dessa planta daninha. Em consequência, o registro do número de colmos e do número de panículas por m² ficaram comprometidas. Assim, as referidas avaliações ficaram restritas apenas a dois anos (1990/91 e 1991/92).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância, verificou-se que as interações Ano x Densidade, Ano x Espaçamento, Densidade x Espaçamento e Ano x Densidade x Espaçamento não foram significativas, para todas as variáveis analisadas. Como não houve interação significativa entre os diferentes fatores testados, considerou-se apenas o efeito principal dos mesmos, sendo, portanto, apresentados valores médios obtidos nos três anos de condução do experimento.

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios de rendimento de grãos, correspondentes aos três anos de realização do experimento. A análise de regressão entre os níveis dos fatores testados e o rendimento de grãos, indicou que as densidades de semeadura e os espaçamentos entre linhas não apresentaram efeito significativo sobre o rendimento de grãos da cultivar BR-IRGA 410. Todavia, em termos numéricos, a combinação 170 Kg de sementes/ha e 15,8 cm de espaçamento entre linhas foi a que proporcionou o maior rendimento de grãos.

TABELA 1 - Rendimento de grãos (Kg/ha) da cultivar de arroz BR IRGA 410, em diferentes densidades de semeadura e espaçamento entre linhas, no sistema de plantio direto

Espaçamento (cm)	Densidade de semeadura (Kg/ha)				Média
	90	130	170	210	
15,8	5651	5807	6161	5842	5865
18,8	5807	5822	5995	5890	5878
21,8	5843	5500	5791	5527	5665
24,8	5665	5686	5814	5668	5708
Média	5741	5704	5940	5731	

Plantio direto - média de três anos

Os resultados referentes aos componentes do rendimento são apresentados na Tabela 2. Nas Figuras 1 a 5 são apresentadas as curvas de regressão relacionando os componentes de rendimento com os diferentes níveis de densidade de semeadura e espaçamento entre linhas utilizados. Dentre os componentes de rendimento estudados, o número de

grãos por panícula e o peso de panícula não apresentaram variação significativa em relação aos diferentes espaçamentos, enquanto que a esterilidade das espiguetas e o peso de 1000 grãos não apresentaram relação nem com a densidade de semeadura nem com o espaçamento entre linhas.

TABELA 2 - Componentes de Rendimento de arroz irrigado, cultivar BR IRGA 410, no sistema de plantio direto, em diferentes espaçamentos e densidades de semeadura

Tratamentos	Componentes do Rendimento							
	Planta/m ^{2**}	Colmo/m ^{2*}	Panícula/m ^{2*}	Colmo/planta*	Grão/panícula**	Esterilidade**	Peso de Panícula**	Peso 1000 grãos (g)**
Densidade (Kg/ha)								
90	160	347	305	2,42	93	20	2,66	28,1
130	269	415	367	1,74	87	21	2,57	28,1
170	349	469	410	1,53	83	20	2,39	27,9
210	382	488	424	1,47	83	21	2,37	27,9
Espaçamento (cm)								
15,8	288	459	403	1,93	85	20	2,48	28,0
18,8	316	451	387	1,75	86	20	2,46	28,1
21,8	284	426	372	1,69	88	20	2,52	27,9
24,8	273	385	343	1,80	86	22	2,52	28,0

*Média de 2 anos - Plantio (1990/91 e 1991/92).

**Média de 3 anos - Plantio (1990/91, 1991/92 e 1992/93).

O número de plantas, de colmos e de panículas por m² apresentou uma acentuada taxa de crescimento até à densidade de 170 Kg/ha de sementes, mostrando a partir de então uma tendência à estabilização, conforme se pode observar na Tabela 2 e Figuras 1 e 2. Por outro lado, o número de colmos por planta e de grãos/panícula e o

peso de panícula (Figuras 2, e 3), decresceram até a densidade de 210 Kg/ha, sendo que o número de colmos/planta apresentou tendência de estabilização a partir de 170 Kg/ha. Em relação a espaçamento entre linhas verifica-se na Tabela 2 e Figuras 4 e 5 que o aumento deste proporcionou redução no número de

plantas, colmos e panículas por m² e no número de colmos/planta.

As variações observadas nos componentes do rendimento estão associadas inicialmente ao efeito dos tratamentos sobre a população inicial de plantas. O aumento em termos de número de plantas por m² proporcionou um maior número de colmos e panículas por m² e ao mesmo tempo inibiu o afilamento e

diminuiu o número de grãos por panícula. Ao contrário, pode-se constatar que nas parcelas onde houve o estabelecimento de uma menor quantidade de plantas, o número de colmos e panículas por m² foi também menor; porém, em compensação, o número de grãos formados por panículas foi maior.

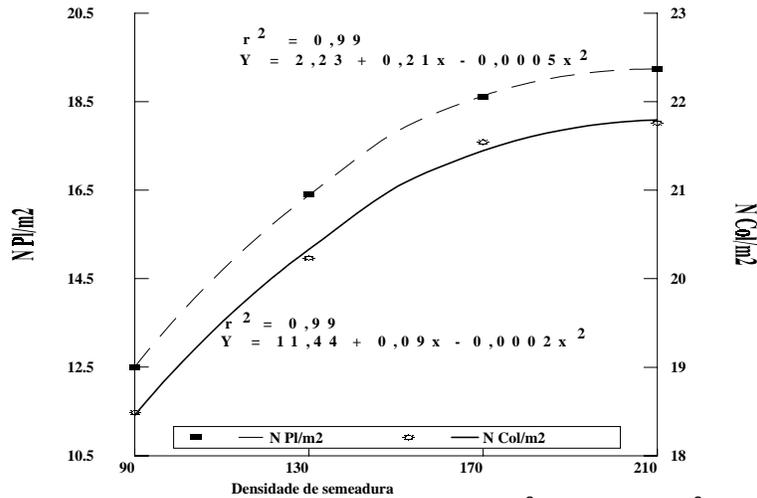


Figura 1 - Relação do número de plantas/m² e colmos/m² de arroz irrigado e densidade de sementeira no sistema plantio direto

Este comportamento dos componentes do rendimento, faz com que o arroz apresente rendimento satisfatório em uma faixa relativamente ampla de densidade de sementeira e espaçamento entre linhas, o que pode ser comprovado em inúmeros trabalhos realizados no RS (Infeld & Zonta, 1984 e Pedroso, 1983, 1984 e Sousa *et al.*, 1993). Desta forma, esta plasticidade apresentada

pela cultura do arroz está associada, em densidades de sementeiramas elevadas como 210 Kg/ha, à produção de um maior número de panículas por área e, em densidades mais baixas, como 90 Kg/ha, a capacidade que possuem as plantas de compensarem o menor número de panículas com a produção de uma maior quantidade de grãos por panícula.

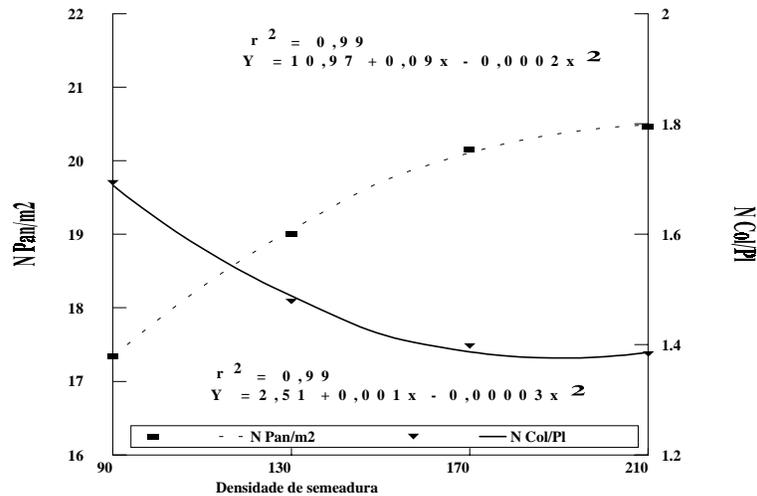


Figura 2 - Relação do número de panícula/m² e colmos/planta de arroz irrigado e densidade de sementeira, no sistema plantio direto

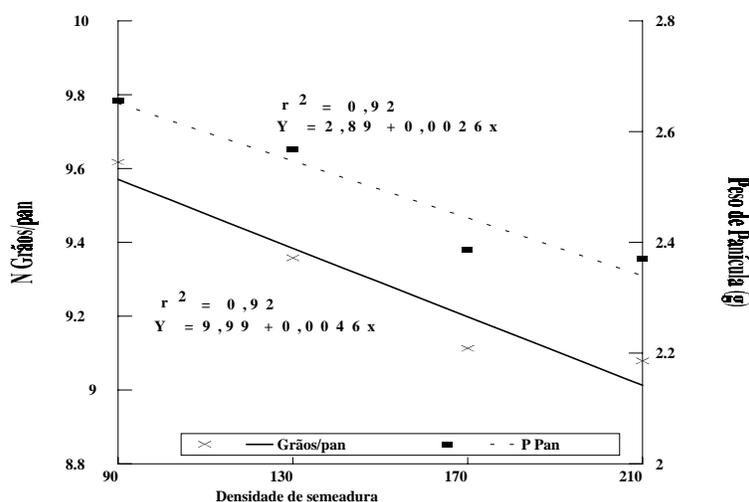


Figura 3 - Relação do número de grãos/panícula e peso de panícula (g) de arroz irrigado e densidade de sementeira, no sistema plantio direto

Em decorrência desta plasticidade, apresentada pela maioria das cultivares de arroz irrigado recomendadas atualmente, pode-se ressaltar que o uso de densidades maiores que às necessárias concorre para a oneração do custo de produção do arroz. Na atualidade, tomando-se como custo médio de US\$ 18 o saco de sementes de arroz e acrescentando-se o custo de transporte, um saco a mais de sementes por hectare

estaria aumentando o custo de produção em torno de 2%.

Em relação a espaçamento entre linhas, trabalhos de pesquisa (Pedroso, 1984, 1985) têm demonstrado que o arroz produz satisfatoriamente entre 10 e 30 cm de espaçamento, embora a recomendação oficial (EMBRAPA, 1993), apresente a faixa ideal mais restrita, compreendida entre 13 e 20 cm.

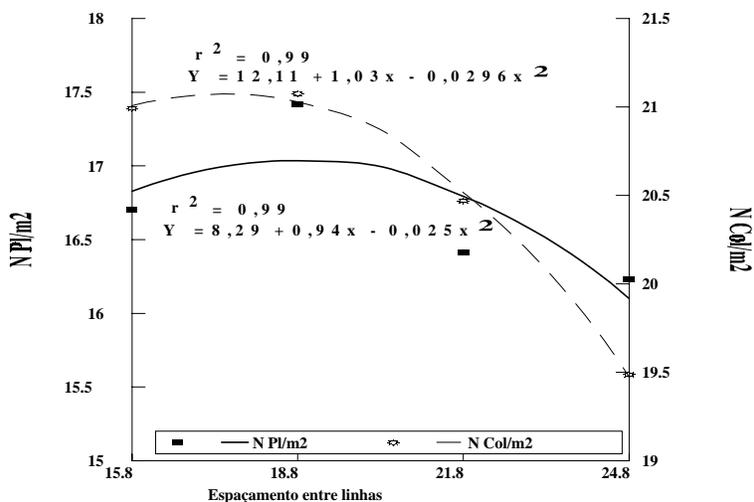


Figura 4 - Relação do número plantas/m² e colmos/m² de plantas de arroz irrigado e espaçamento entre linhas, no sistema plantio direto

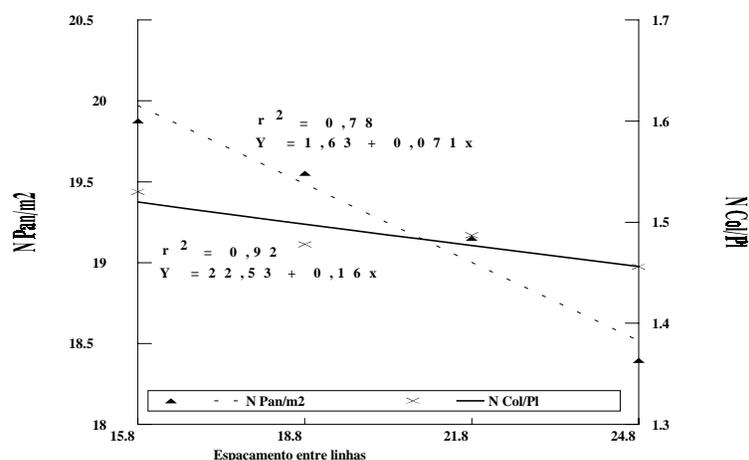


Figura 5 - Relação do número de panícula/m² e número de colmos/planta e espaçamento entre linhas, no sistema plantio direto

Em função das diferentes variáveis que podem influir sobre a germinação das sementes, tais como clima, solo, cobertura vegetal e cultivar, não é possível apresentar uma recomendação de densidade de sementeira e espaçamento entre linhas para o arroz no sistema plantio direto, de forma generalizada, apenas com os dados do presente trabalho. Todavia, os dados demonstram que o comportamento dos componentes do rendimento em função da densidade de plantas é semelhante ao observado no sistema convencional de cultivo, o que é um indicativo de que a recomendação para o sistema plantio direto não necessita de maiores ajustes.

CONCLUSÕES

O número de plantas, de colmos e de panículas por m² aumenta, enquanto que o número de colmos por planta e de grãos por panícula e o peso da panícula diminuem com o crescimento da densidade de sementeira até 210 Kg/ha.

O número de plantas, de colmos e de panículas por m² e de colmos/planta diminuem com o aumento no espaçamento entre linhas até valores de 24,8 cm.

O número de grãos por panícula e o peso de panícula não apresentam variação significativa em relação aos diferentes espaçamentos entre linhas entre 15,8 e 24,8 cm.

A esterilidade das espiguetas e o peso de 1000 grãos não apresentam variação significativa em relação a densidades compreendidas entre 90 e 210 Kg/ha e espaçamentos entre 15,8 e 24,8 cm.

O rendimento de grãos da cultivar BR-IRGA 410 não é afetado, quando a densidade de sementeira varia de 90

a 210 Kg de sementes por ha, e em espaçamentos compreendidos entre 15,8 e 24,8 cm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (Pelotas,RS). **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. Pelotas: 1993. 87p. (EMBRAPA-CPACT. Documentos, 3).
- GOMES, A. da S., SOUSA, R. O., PAULETTO, E. A., PEÑA, Y. A. Desempenho do arroz irrigado sob sistema de plantio direto. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.48, n.418, jan./fev. 1995. p.3-8.
- INFELD, J. A., ZONTA, E. P. Densidade da BR-IRGA 410. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 13, 1984, Camboriú. **Anais...** Florianópolis, 1984. p. 247-251.
- PEDROSO, B. A. Sistemas e densidade de sementeira. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.37, n.347, 1983. p.11-12.
- PEDROSO, B. A. Espaçamento e densidade de sementeira em arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO. 13, 1984. Camboriú. **Anais...** Florianópolis, 1984. p. 252-255.
- PEDROSO, B. A. Densidade de sementeira e espaçamento entre linhas para arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO.14, 1985. Pelotas. **Anais...** Pelotas, 1985. p. 160-163.
- SOUSA, R. O., GOMES, A. da S., SBICIGO, M. Densidade de sementeira para arroz irrigado no sistema de plantio direto. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 20, 1993, Pelotas. **Anais**. Pelotas, 1993. p.139-141.
- YOSHIDA, S. **Fundamentals of rice crop science**. Los Baños, Int. Rice Res. Inst., 1981. 269p.