

INFLUÊNCIA DE ÉPOCA DE SEMEADURA NA PRODUÇÃO DE SEIS CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO¹

JOSÉ ALCEU INFELD², PAULO SILVEIRA JÚNIOR³ e ELIO PAULO ZONTA³

RESUMO - Foram semeadas, em seis épocas, de primeiro de outubro a 15 de dezembro, nos anos de 1978, 1979, 1980 e 1981, seis cultivares de arroz irrigado (*Oryza sativa* L.): Bluebelle, Lebonnet, EEA 406, IRGA 408, BR-IRGA 409 e BR-IRGA 410. O ensaio visava verificar as variações de produção em função de épocas de semeadura e entre cultivares, caracterizando o curto período de semeadura em que as cultivares de arroz respondem com a mais alta produtividade, no sul do Brasil. A cultivar BR-IRGA 410 apresentou uma produtividade média significativamente maior do que as demais, (5.420 kg/ha), o mesmo ocorrendo com as cultivares BR-IRGA 409 (5.010 kg/ha) e IRGA 408 (4.970 kg/ha) em relação às cultivares EEA 406 (4.590 kg/ha), Bluebelle (4.450 kg/ha) e Lebonnet (4.340 kg/ha). No ajustamento da curva das produções média, em função de épocas de semeadura, determinou-se como ponto de produção máxima (5,42) a semeadura de 1º de novembro, e, como período mais favorável, o período de 16 de outubro a 16 de novembro, para a parte sul do Rio Grande do Sul.

Termos para indexação: *Oryza sativa*, Bluebelle, Lebonnet, EEA 406, IRGA 408, BR-IRGA 409, BR-IRGA 410.

INFLUENCE OF SEEDING TIME ON YIELD OF SIX IRRIGATED RICE CULTIVARS

ABSTRACT - In order to verify the influence of seeding time and cultivar on yield of rice *Oryza sativa* L., the cultivars Bluebelle, Lebonnet, EEA 406, IRGA 408, BR-IRGA 409 and BR-IRGA 410 were sown at six different times from October 1st to December 15th during the growing seasons of 1978, 1979, 1980 and 1981. The average yield of BR-IRGA 410 (5,420 kg/ha) was significantly higher than the other cultivars, whereas the yield of BR-IRGA 409 (5,010 kg/ha) and IRGA 408 (4,970 kg/ha) was significantly higher than EEA 406 (4,590 kg/ha), Bluebelle (4,450 kg/ha) and Lebonnet (4,340 kg/ha). According to the curve adjustment of average yields of the different seeding times, the date of November 1st was responsible for the maximum production, and the interval ranging from October 16 to November 16 as the best for rice seeding in the southern part of the State of Rio Grande do Sul, Brazil.

Index terms: *Oryza sativa*, Bluebelle, Lebonnet, EEA 406, IRGA 408, BR-IRGA 409, BR-IRGA 410.

INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul o arroz irrigado é cultivado entre outubro e maio. A semeadura normalmente tem início em outubro e termina na primeira quinzena de dezembro. As variações climáticas que atuam sobre a cultura estão ligadas às épocas de semeadura e influem na duração do ciclo das cultivares. Quando se semeia cedo (outubro), alonga-se o ciclo; quando se semeia tarde (dezembro), encurta-se o ciclo. Um dos fatores importantes nes-

sa associação é que, para se assegurar alta produtividade, a pré-floração (microsporogênese) e a floração ocorram no período de verão, em que as temperaturas mínimas absolutas tenham a menor frequência. Outro fator é que a colheita seja em uma época favorável. A colheita normalmente se inicia em março e se encerra em maio. Embora a colheita não tenha uma influência tão direta na produtividade, a produção corre maior risco de perda quando colhida no tarde, pois no outono os dias são menores, as temperaturas mais baixas e as precipitações pluviométricas maiores.

Os produtores de arroz geralmente tendem a semear cedo, com o objetivo de colher cedo, evitando assim as condições climáticas desfavoráveis. Porém, muitas vezes, em decorrência das altas precipitações pluviais do final do inverno e início de primavera, das baixas temperaturas, e da disponibi-

¹ Aceito para publicação em 3 de setembro de 1986. Trabalho realizado no CPATB, Convênio EMBRAPA/UFPEL.

² Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pelotas (UEPAE de Pelotas), e do Convênio EMBRAPA/UFPEL. Caixa Postal 553, CEP 96100 Pelotas, RS.

³ Eng.-Agr., M.Sc., Prof. da UFPEL e do Convênio EMBRAPA/UFPEL.

lidade de máquinas, tal não ocorre, e a semeadura estende-se até dezembro. Contudo, a produtividade máxima do arroz está relacionada com um período relativamente curto de semeadura, que é a segunda quinzena de outubro e a primeira quinzena de novembro.

Como principais fatores limitantes das épocas de semeadura no cedo têm-se:

a) baixas temperaturas (Fig. 1), dificultando a germinação e resultando numa baixa população inicial de plântulas.

b) as altas precipitações pluviais em setembro e outubro (Fig. 2), dificultando o trabalho do solo, já saturado pelas precipitações pluviais de inverno;

Problemas, estes, citados também por Souza (1973) e Amaral & Terres (1979).

As semeaduras tardias — final de novembro e primeira quinzena de dezembro —, têm como principais fatores limitantes da produtividade:

a) as baixas temperaturas (Fig. 3), que ocorrem na pré-floração (microsporogênese) e floração, causando esterilidade, problema citado também por Pedroso et al. (1975), Souza & Pedroso (1976), Souza (1978) e Terres et al. (1981);

b) aumento da incidência de doenças, principalmente bruzone, conforme Amaral et al. (1980) e Ribeiro et al. (1983).

A época de semeadura correta caracteriza-se como um dos fatores mais importantes, para assegurar o potencial de produtividade máxima do arroz irrigado, abaixo do paralelo 30° de latitude sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Campo Experimental da UEPAE de Pelotas, RS, latitude 31°52'S, longitude 52°21'W e altitude de 13 m. Segundo a classificação Köppen, o clima é denominado temperado (C), com chuvas bem distribuídas (f) e verões suaves (a) (Mota 1983).

O solo da unidade de mapeamento Pelotas, com relevo

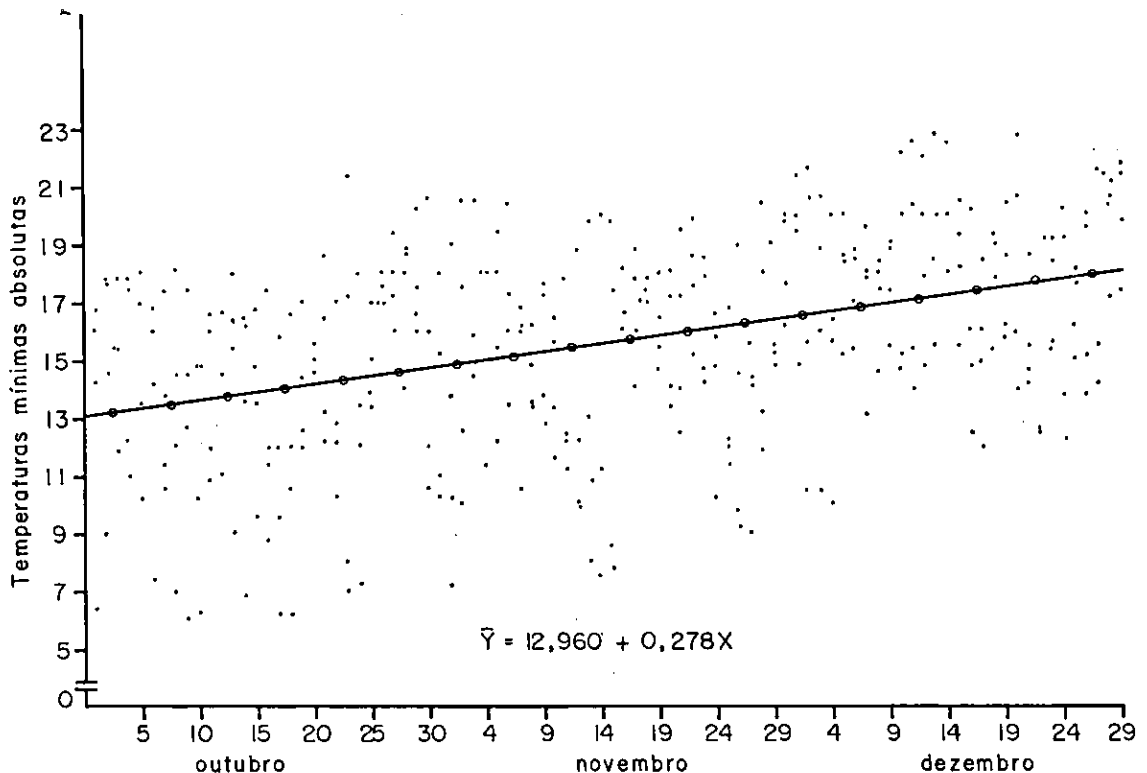


FIG. 1. Temperaturas diárias mínimas absolutas ocorridas em Pelotas, de outubro a dezembro de 1978 a 1981.

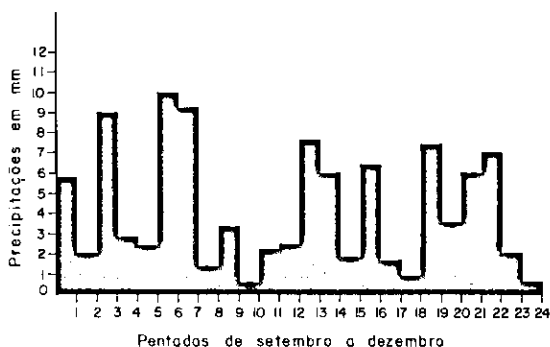


FIG. 2. Médias das pentadas das precipitações pluviiais ocorridas em Pelotas, de setembro a dezembro de 1978 a 1981.

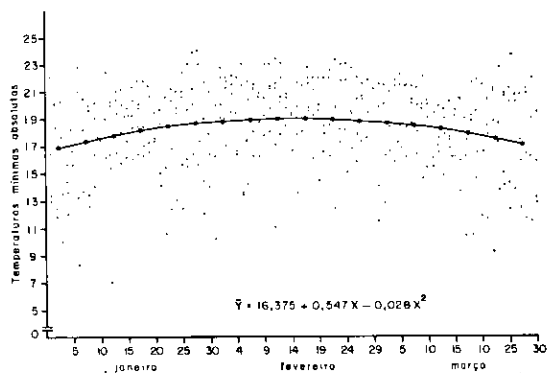


FIG. 3. Temperaturas mínimas absolutas ocorridas de janeiro a março de 1979 a 1982, em Pelotas.

plano ou suavemente ondulado, com altitudes inferiores a 30 metros, é classificado, segundo os critérios da Divisão de Pesquisa Pedológica do Ministério da Agricultura, como Planossolo e, segundo a sétima aproximação do sistema compreensivo americano, como albaqualf (Brasil. Ministério da Agricultura 1973). A análise química de três amostras de solo, coletadas antes da instalação dos ensaios, revelou as seguintes médias: pH - 4,8; Al³⁺ - 0,9 meg/100 g; Ca + Mg - 3,3 meg/100 g; K - 58 ppm; P - 7,0 ppm; M.O. - 1,8%.

Os ensaios foram realizados nos anos agrícolas de 1978/79, 1979/80, 1980/81 e 1981/82. Usou-se o delineamento experimental em quadrado latino 6x6, repetido duas vezes. Semearam-se seis cultivares em seis épocas. As cultivares foram: Bluebelle e Lebonnet, de origem norte-americana; EEA-406, criada no Rio Grande do Sul; IRGA 408, BR-IRGA 409 e BR-IRGA 410, introduzidas de ma-

terial genético da Ásia. As épocas de semeadura foram de 1^o de outubro a 15 de dezembro, num intervalo de 75 dias, espaçadas de 15 em 15 dias. No decorrer dos ensaios anotou-se a data de emergência das plântulas, determinou-se o início da formação das panículas (primórdio floral com um milímetro), anotou-se o florescimento inicial (5% da emissão das panículas), floração plena (80% da emissão das panículas) e estimou-se a floração propriamente dita, com uma média em torno de 50% de emissão de panículas. A maturação foi feita através da relação entre umidade e rendimento de engenho, caracterizando o ponto de colheita. Os dados de produção de grãos foram avaliados em 7 m², de uma parcela de 14 linhas espaçadas 0,175 m por cinco metros de comprimento (12,25 m²), e o peso corrigido para 13% de umidade. Realizou-se o teste de Duncan para comparar as médias de produção entre cultivares, e regressão polinomial, visando explicar a relação entre as variáveis produção e épocas de semeadura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de regressão determinou-se uma estreita correlação entre produção e épocas de semeadura. Na Tabela 1 observa-se que a época de semeadura influi no comportamento das cultivares, alterando seu ciclo. No período da semeadura à emergência das plântulas encontrou-se uma variação entre nove e 16 dias, atribuída basicamente à temperatura e umidade do solo. Nas primeiras épocas, geralmente o solo está suficientemente úmido, mas a temperatura é baixa, retardando a emergência das plântulas. Nas últimas épocas de semeadura, geralmente acontece o inverso: a temperatura é suficiente para ocorrer a germinação e a conseqüente emergência das plântulas, mas a umidade é baixa, necessitando muitas vezes de irrigação para que a semente inicie seu processo de multiplicação. Os ciclos das cultivares, que variaram do mais curto, 124 dias, para a Bluebelle, ao mais longo, 160 dias, para a BR-IRGA 409 (Tabela 1), apresentaram um decréscimo do número de dias das semeaduras de outubro para dezembro.

O ciclo da planta de arroz, segundo Stansel (1975), divide-se basicamente em três fases: a vegetativa, a de reprodução e a de maturação.

A fase vegetativa, caracterizada pelo período da semeadura à diferenciação do primórdio floral, é a fase que mais variou, em número de dias, em relação ao ciclo (Tabela 1). Essa variação deve-se basi-

camente à temperatura, pois temperaturas favoráveis ao desenvolvimento do arroz estão entre 20 e 30°C. Na Fig. 1 nota-se que as temperaturas mínimas absolutas abaixo de 20°C são muito frequentes, embora decrescentes de outubro para dezembro, e temperaturas acima de 30°C dificilmente ocorrem. As variações decrescentes do número de dias, na fase vegetativa, da primeira para a sexta época de semeadura, estão relacionadas diretamente com o aumento da temperatura média do ar, que se verifica nesse período (outubro-dezembro). Dados semelhantes foram obtidos por Jodon & McIlrath (1971), em Lousiana, semeando de março a maio, e Boerema (1974), na Austrália, semeando no início de outubro e final de novembro. Considerando o período da semeadura até a diferenciação da panícula, fase vegetativa, observa-se que as cultivares Bluebelle e Lebonnet variaram, em média, de 45 a 64 dias, e de 48 a 67 dias; portanto, 19 dias de diferença no ciclo. As cultivares EEA 406 e IRGA 408 variaram, em média, 16

dias; a cultivar BR-IRGA 409 variou, em média, 18 dias, e a cultivar BR-IRGA 410 variou, em média, 15 dias, nessa fase.

A fase de reprodução, que inicia com a diferenciação do primórdio floral e vai até a floração (50% de emissão das panículas), apresentou uma variação relativamente pequena, em número de dias. As médias mínimas de duração dessa fase, foram, para as cultivares IRGA 408 e BR-IRGA 409, de 28 dias, e as médias máximas foram, para as cultivares EEA 406 e BR-IRGA 409, de 35 dias. Portanto, com uma variação máxima de sete dias na cultivar BR-IRGA 409.

A fase de reprodução do arroz caracteriza-se pela sensibilidade às baixas temperaturas, principalmente na microsporogênese, que se verifica 10 a 15 dias antes da floração, conforme Boerema (1974) e Terres et al. (1981). Nessa fase, que ocorre de dezembro a março, dependendo do ciclo da cultivar e da época de semeadura, há risco de ocorrência de alta percentagem de esterilidade quando

TABELA 1. Médias do número de dias entre a semeadura e a emergência (SE), entre a emergência e a diferenciação da panícula (DP), entre a DP e a floração (F), entre a F e a maturação (M) e o ciclo (C) de seis cultivares de arroz irrigado, de 1978/79 a 1981/82, UEPAE de Pelotas, RS.

Época de semeadura	Bluebelle					Lebonnet					
	SE	DP	F	M	C	SE	DP	F	M	C	
1 ^a	15	64	33	38	150	16	67	34	34	151	
2 ^a	12	57	31	38	138	11	62	30	34	137	
3 ^a	13	54	30	38	135	12	58	30	34	134	
4 ^a	11	49	29	38	127	11	52	30	34	127	
5 ^a	10	45	31	38	124	11	49	31	34	125	
6 ^a	9	47	33	38	127	9	48	34	34	125	
		EEA/406						IRGA-408			
1 ^a	15	72	35	36	158	15	78	29	36	158	
2 ^a	13	71	30	36	150	13	77	28	36	154	
3 ^a	11	66	31	36	144	11	73	29	36	149	
4 ^a	10	63	32	36	141	11	69	28	36	144	
5 ^a	10	59	32	36	137	10	65	29	36	140	
6 ^a	10	56	33	36	135	9	62	31	36	138	
		BR-IRGA-409						BR-IRGA-410			
1 ^a	16	69	35	40	160	16	65	34	40	155	
2 ^a	14	67	31	40	152	13	62	34	40	149	
3 ^a	12	61	32	40	145	13	57	31	40	141	
4 ^a	11	57	28	40	136	11	53	30	40	134	
5 ^a	10	53	31	40	134	10	50	33	40	133	
6 ^a	10	51	34	40	135	10	52	33	40	135	

é atingida por baixas temperaturas. Temperaturas abaixo de 15°C ocorrem durante esse período praticamente todos os anos, com maior ou menor duração, mas são mais freqüentes em dezembro e março (Fig. 3). Daí uma das limitações das épocas de semeadura.

A fase de maturação caracteriza-se pelo período que vai da floração à colheita. Essa fase completa-se em torno de 35 dias e difere de cultivar para cultivar e das condições climáticas do ano. Uma referência para determinação da colheita é a umidade relativa do grão na panícula, que deve estar entre 18% e 24%, conforme Infeld & Silveira Junior (1984).

Na análise da produtividade foi realizado teste visando verificar diferenças de produção entre cultivares no ano e na média dos quatro anos. Observa-se, na Tabela 2, que a cultivar BR-IRGA 410 e IRGA 408 diferiram significativamente das cultivares Bluebelle e Lebonnet no ano agrícola 1978/79. A cultivar BR-IRGA 410 diferiu da cultivar EEA 406 no ano agrícola 1978/80, e da cultivar Lebonnet no ano agrícola 1980/81, e juntamente com a IRGA 408 voltaram a diferir das cultivares Bluebelle, Lebonnet e EEA 406 no ano agrícola 1981/82. Na média dos quatro anos, a cultivar BR-IRGA 410 apresentou a maior produtividade, diferindo significativamente das demais, embora, na análise por ano, não diferisse das cultivares IRGA-408 e BR-IRGA 409.

Na análise da produção média anual das seis cultivares e média dos quatro anos, em relação a épocas de semeadura, elaboraram-se equações de regressão e determinaram-se os pontos de produção máxima (Fig. 4, 5, 6, 7). Nos anos agrícolas 1978/79 e 1980/81, os pontos de máxima produção foram aos 35 e 30 dias, do intervalo de 75 dias de semeadura, correspondendo às semeaduras de 4 de novembro e 30 de outubro, enquanto o ponto de máxima para a média dos quatro anos foi aos 32 dias, correspondendo à semeadura de 1º de novembro, portanto muito próximos da média. Nos anos agrícolas 1979/80 e 1981/82, os pontos de máxima produção foram aos 47 e 17 dias, correspondendo às semeaduras de 16 de novembro e 17 de outubro, portanto afastados 15 dias da média.

Observa-se, nas Fig. 4 e 6, que os pontos de produção máxima (4.260 e 6.600 kg/ha) dos anos e o ponto de produção máxima das médias dos quatro anos estão projetados em torno da época de semeadura de primeiro de novembro. Nas Fig. 5 e 7, os pontos de produção máxima (6.150 e 4.670 kg/ha) dos anos estão projetados afastados da projeção do ponto de produção máxima das médias dos quatro anos. Como nas duas situações se têm altos e baixos níveis de produtividade, caracteriza-se a importância da época de semeadura, tanto em anos favoráveis como em adversos a altos níveis de produtividade.

Na Fig. 4, a equação que representa a média de quatro anos de produção, em relação a épocas de semeadura,

$$Y_{\bar{x}} = 4,53 + 0,050X - 0,0007X^2,$$

apresenta-se decrescente nas extremidades, embora menos acentuadamente que a curva dada pela equação

$$Y_{i78} = 2,70 + 0,090X - 0,0013X^2,$$

que representa o ano agrícola 1978/79. Ambas, entretanto, apresentam produções mais baixas nas semeaduras de meados de dezembro (75 dias) do que nas semeaduras de início de outubro (1 dia). Nas Fig. 5, 6 e 7 observa-se o mesmo comportamento: a produção decresce mais acentuadamente nas últimas épocas de semeadura que nas primeiras. Isso foi constatado também em ensaios realizados pelo Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Boerger (1983) com a cultivar Bluebelle, e por Jodon & McIlrath (1971), em um grupo de cultivares. As quedas de produção nas semeaduras de dezembro são atribuídas basicamente a dois fatores: baixas temperaturas e maior incidência de doenças, quando a fase de reprodução ocorre em fevereiro e março. No Rio Grande do Sul, nos últimos anos, esses dois fatores foram considerados, em trabalhos de Amaral et al. (1978, 1980), Amaral & Terres (1979), Souza (1978, 1979, 1983), Souza et al. (1981), Terres et al. (1981) e Ribeiro et al. (1983) como os principais responsáveis pelas baixas produções nas semeaduras de dezembro. Outros fatores, tais como fotoperiodismo, luminosidade, umi-

TABELA 2. Médias de produção de grãos de seis cultivares de arroz irrigado, em quatro anos, UEPAE de Pelotas, RS.

Cultivares	Produção de grãos (kg/ha)				\bar{X}
	78/79	79/80	80/81	81/82	
BR-IRGA 410	3.810 a*	6.130 A**	5.970 A	5.030 A	5.420 A
BR-IRGA 409	3.420 ab	5.760 AB	6.280 AB	4.600 AB	5.010 B
IRGA 408	3.760 a	5.320 AB	4.720 A	4.720 A	4.970 B
EEA 406	3.460 ab	4.710 B	6.030 AB	4.160 BC	4.590 C
Bluebelle	3.070 b	4.820 AB	6.010 AB	3.900 C	4.450 C
Lebonnet	3.090 b	4.820 AB	5.570 B	3.860 C	4.340 C

* Médias seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Duncan.

** Médias seguidas por letras maiúsculas distintas diferem entre si, ao nível de significância de 1%, pelo teste de Duncan.

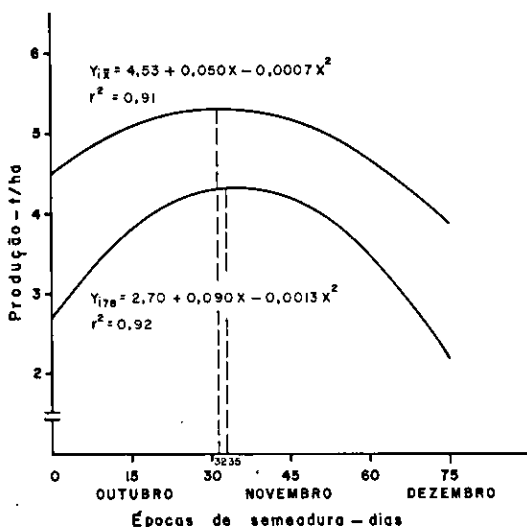


FIG. 4. Relações entre épocas de semeadura e produções, no ano agrícola de 1978/79 e na média dos quatro anos. UEPAE de Pelotas.

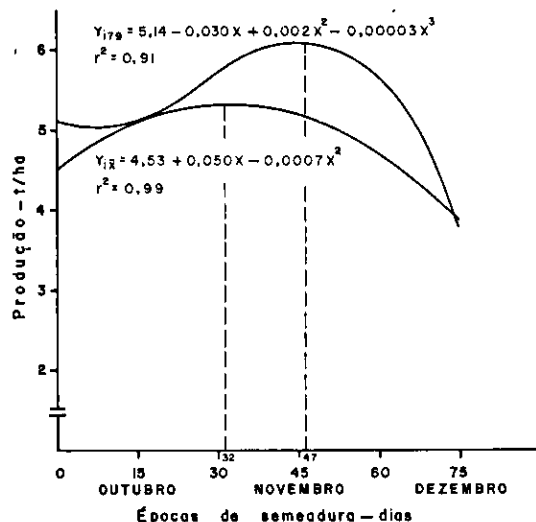


FIG. 5. Relações entre épocas de semeadura e produções, no ano agrícola de 1979/80 e na média dos quatro anos. UEPAE de Pelotas.

dade relativa do ar, densidade de semeadura e adubação nitrogenada em cobertura, são considerados também nas relações com a produção, embora não apresentem uma relação tão freqüente e direta como as baixas temperaturas e as doenças. No Oeste da África, com base em Serra Leoa, Craufurd (1964) demonstrou que a maior produtividade estava associada à duração do dia. O pique de produtividade seria nas semeaduras de junho, quando os dias são de maior duração; e a menor produtividade, nas semeaduras de dezembro, quando os dias

são de menor duração. Em Louisiana, EUA, Jodon & McIlrath (1971) atribuem as baixas produtividades obtidas nas semeaduras do tarde (maio-junho) a: a) altas temperaturas, que aceleram a fase vegetativa e causam perdas mais rápidas do nitrogênio disponível; b) reduções de energia solar acumulada nos dias mais curtos e nublados; c) maiores incidências de doenças e pragas. Na Austrália, Boerema (1974), estudando efeitos de clima na cultura do arroz, conclui que dias longos e com

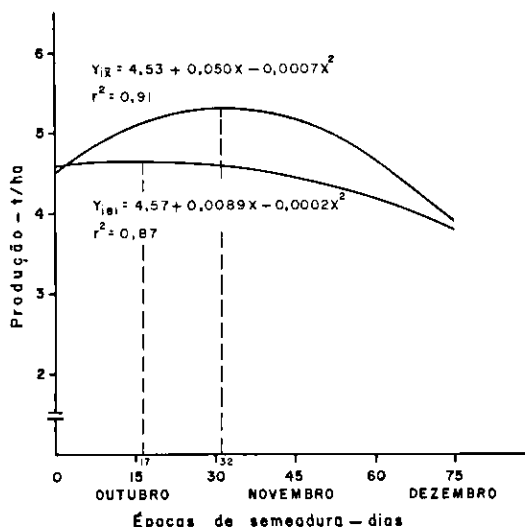
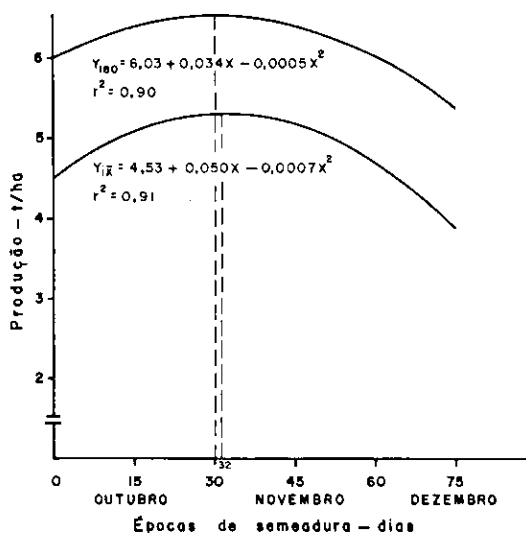


FIG. 6. Relações entre épocas de semeadura e produções, no ano agrícola de 1980/81 e na média dos quatro anos. UEPAE de Pelotas.

FIG. 7. Relações entre épocas de semeadura e produções, no ano agrícola de 1981/82 e na média dos quatro anos. UEPAE de Pelotas.

boa luminosidade aumentam a produtividade e o ciclo da planta, nas semeaduras de final de novembro (tardias). Por outro lado, o mesmo autor chama a atenção para o alongamento do ciclo que facilita a exposição da planta a temperaturas abaixo de 15°C, na meiose e floração, resultando em alta percentagem de esterilidade e baixa produtividade.

CONCLUSÕES

1. A cultivar BR-IRGA 410 foi significativamente superior, em produção de grãos, às demais cultivares, na média dos quatro anos de teste.

2. As cultivares BR-IRGA 409 e IRGA-408 diferiram significativamente, na produção média dos quatro anos, das cultivares EEA-406, Bluebelle e Lebonnet.

3. No intervalo de 75 dias de semeadura, a produtividade média máxima das seis cultivares foi aos 32 dias, correspondendo a 1º de novembro.

4. O período mais favorável de semeadura está entre 16 de outubro e 16 de novembro.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A.S.; GONÇALO, J.F.P.; TERRES, A.L.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Épocas de semeadura de arroz. In: REUNIÃO ANUAL DO ARROZ, 8., Porto Alegre, 1978. Anais. Porto Alegre, EMBRAPA/IRGA, 1978, p.69-76.
- AMARAL, A.S. & TERRES, A.L.S. Emergência de arroz em três épocas de semeadura. *Lav. arroz.*, 32(315): 38-40, 1979.
- AMARAL, A.S.; TERRES, A.L.S.; RIBEIRO, A.S. Épocas e densidades de semeadura em arroz. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 10., Porto Alegre, 1980. Anais. Porto Alegre, IRGA, 1980, p.97-100.
- BOEREMA, E.B. Climatic effects on growth and yield of rice in the Murrumbidgee Valley of New South Wales, Australia. *Riso*, 23(4):385-97, 1974.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. Recife, 1973. (Boletim técnico, 30)
- CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS ALBERTO BOERGER, Montevideo, Uruguai. Resultados de la experimentación regional en cultivos; arroz-safrá 1982/83. Montevideo, 1983. 104p.
- CRAUFURD, R.Q. The relationship between sowing date, latitude, yield and duration for rice (*Oryza sativa* L.). *Trop. Agric., Trinidad*, 41(3):213-24, 1964.

- INFELD, J.A. & SILVEIRA JUNIOR, P. Época de colheita e rendimento de engenho de quatro cultivares de arroz irrigado. *Pesq. agropec. bras.*, 19(5):599-604, 1984.
- JODON, N.E. & MCILRATH, W.O. Response of rice to time of seeding in Louisiana. Baton Rouge, Louisiana State University, 1971. 27p. (Bulletin, 649)
- MOTA, F.S. da. Normais e séries climatológicas. Pelotas, UFPel, 1983. 45p. (Boletim técnico, 6)
- PEDROSO, B.A.; SOUZA, P.R. de; CRUZ, O.C. Influência de três épocas de semeadura e três níveis de nitrogênio em oito cultivares de arroz irrigado. In: REUNIÃO GERAL DA CULTURA DO ARROZ, 5., Cachoeirinha, 1975. *Anais. Cachoeirinha, IRGA, 1975.* p.27-30.
- RIBEIRO, A.S.; SILVEIRA JÚNIOR, P.; TERRES, A.L.S. Épocas de semeadura em arroz irrigado. *Pesq. agropec. bras.*, 18(6):619-30, 1983.
- SOUZA, P.R. de. Épocas de semeadura. *Lav. arroz.*, 37 (347):9-10, 1983.
- SOUZA, P.R. de. Épocas de semeadura em cultivares e linhagens de arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado. In: REUNIÃO ANUAL DO ARROZ IRRIGADO, 9., Porto Alegre, 1979. *Anais. Porto Alegre, IRGA/EMBRAPA, 1979.* p.49-51.
- SOUZA, P.R. de. Guia de produção de arroz; épocas de semeadura. *Lav. arroz.*, 31(306):29-30, 1978.
- SOUZA, P.R. de. Influência de épocas de semeadura e níveis de nitrogênio em variedades de arroz irrigado. In: REUNIÃO GERAL DA CULTURA DO ARROZ 3., Cachoeirinha, 1973. *Anais. Cachoeirinha, IRGA 1973.* p.1-4.
- SOUZA, P.R. de & PEDROSO, B.A. Efeito de épocas de semeadura em cultivares e linhagens de arroz (*Oryza sativa*) irrigado. In: REUNIÃO GERAL DA CULTURA DO ARROZ, 6., Pelotas, 1976. *Anais. Pelotas EMBRAPA, 1976.* p.20-5.
- SOUZA, P.R. de.; REGINATTO, M. da P.V.; KEMPF, D. Épocas de semeadura e níveis de nitrogênio em cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 11. Pelotas, 1981. *Anais. Pelotas, EMBRAPA-UEPAE Pelotas, 1981.* p.151-4.
- STANSEL, J.W. The rice plant; its development and yield. In: MILLER, J.E. Six decades of rice research in Texas. s.l., USDA, 1975. p.9-21. (Research monograph, 4)
- TERRES, A.L.; GALLI, J.; RIBEIRO, A.S. Avaliação em arroz para tolerância ao frio. *Pesq. agropec. bras.*, 16 (2):231-40, 1981.