

INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DE SEMEADURA NA FENOLOGIA DOS GENÓTIPOS DE ARROZ IRRIGADO

Oliveira, I.C.S. DE¹; Ramirez, H.V.¹; Menezes, V.G.¹; ¹Pesquisadores do IRGA/EEA, Av. Bonifácio C. Bernardes, 1494, C.P. 29 CEP 94.930-030, Cachoeirinha, RS. E-mail: lrgaifo@pro.via-rs.com.br

A eficiência do sistema produtivo da cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul, é dependente das variações climáticas que se manifestam durante a estação de crescimento da cultura. A instabilidade do rendimento de grãos das mesmas, resultam da ocorrência de temperaturas baixas e redução da radiação solar, durante o seu ciclo de desenvolvimento. Plantas de arroz no início do primórdio floral, submetidas a temperatura de 17°C durante cinco dias, apresentam alta porcentagem de espiguetas estéreis e a 15°C durante apenas 1 hora cessam a formação de pólen (Buriol et al. 1991). Evidencia-se a importância da semeadura na época recomendada, de modo a proporcionar melhor interação da cultura com as condições de ambiente, possibilitando, dessa forma, melhor expressão do potencial de rendimento das cultivares atualmente disponíveis. O trabalho teve como objetivo avaliar a influência das diferentes épocas de semeadura em função das condições de ambiente sobre as fases de crescimento e desenvolvimento dos genótipos de arroz irrigado.

O experimento foi conduzido durante as safras agrícolas 1997/98 e 1998/99 na Estação Experimental do Arroz do IRGA, em Cachoeirinha-RS. O clima do local é do tipo Cfa. O solo é classificado como Planossolo, pertencente à unidade de mapeamento Vaccaçal. O delineamento experimental foi bloco ao acaso, com quatro repetições. As unidades experimentais foram constituídas de 10 linhas com 7 metros de comprimento, espaçadas de 0,20 metro, com área total de 14 m² e área útil de 8 m². No quadro 1 encontra-se a descrição das safras agrícolas com suas respectivas épocas de semeadura e tratamentos. A semeadura em linhas foi realizada com a semeadora de parcelas, na densidade de 150 kg/ha de sementes aptas. A adubação de base foi de acordo com a análise química do solo utilizando-se 40 kg/ha de P₂O₅ e 40 kg/ha de K₂O. A adubação nitrogenada de cobertura foi de 100 kg de N/ha, distribuídos 1/3 no perfilhamento e 2/3 no início da diferenciação do primórdio da panícula. Para o controle de plantas invasoras utilizou-se o herbicida quinclorac (375 g/ha). A irrigação definitiva iniciou um dia após a aplicação herbicida que ocorreu entre 14 e 18 dias após emergência das plântulas de arroz nas diferentes épocas de semeadura, e foi mantida até a maturação fisiológica dos grãos. Os parâmetros fenológicos da planta foram acompanhados através de leituras periódicas, utilizando a escala do IRRI (1996) para o arroz irrigado. As avaliações nas diferentes épocas foram diferenciação do primórdio da panícula, florescimento, estatura de plantas, rendimento de grãos e esterilidade de espiguetas. A análise estatística dos parâmetros foi através do F-teste e as médias das variáveis foram comparadas pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Nas duas safras agrícolas, os rendimentos de grãos dos genótipos foram influenciados pela época de semeadura. Na safra 1997/98, os maiores rendimentos de grãos foram obtidos com semeadura em 20 de novembro e 05 de dezembro, porém as cultivares de ciclo médio BR-IRGA 409 e TADM, além da IRGA 417 reduziram sua produtividade com o atraso na época de semeadura (Tabela 1). Os menores rendimentos de grãos obtidos na primeira época de semeadura (27/10/97), atribui-se a série de dias com temperaturas baixas e ao período de chuvas ocorridos após emergência, prejudicando o estabelecimento das plântulas de arroz (Tabela 2), que posteriormente comprometeram o rendimento de grãos. Considerou-se também que, no terceiro decêndio de dezembro, a série de oito dias com temperaturas mínimas abaixo de 15°C ocorridas durante o período de florescimento dos genótipos precoces principalmente do IRGA 416 e IRGA 417 afetando o rendimento de grãos dos mesmos (Quadro 2). A esterilidade de espiguetas nesta época também foi alta para esses genótipos. A importância da temperatura quando se compara as três épocas de semeadura, também é

evidenciada pelo encurtamento em dias para os genótipos atingirem as etapas fenológicas da emergência ao florescimento. Conforme relatos de trabalhos anteriores (Infeld, 1987, Mendez & Roel, 1997, Oliveira et al., 1997) cada genótipo possui um requerimento em graus térmicos diários para atingir a etapa de maturação. Nesse sentido, a cultivar BR-IRGA 409 apresentou maior comprimento em dias na acumulação térmica para atingir a maturação (Tabela 2).

Na safra agrícola 1998/99 o rendimento de grãos dos doze genótipos não diferiram quando semeados nas três primeiras épocas de semeadura (Tabela 3), exceto para as cultivares BR-IRGA 409, BR-IRGA 410 e EL PASO 144 cujos rendimentos foram menores com o retardar da época de semeadura. Na quarta época (30/11), apenas a cultivar IRGA 417 e a linhagem IRGA 411 demonstraram estabilidade no rendimento, com produtividade equivalente às anteriormente obtidas. Em análise conjunta dos resultados nas duas safras, o rendimento de grãos nas diferentes épocas de semeadura, permite caracterizar um favorecimento na produtividade dos genótipos de ciclo precoce com o atraso na época de semeadura. Por outro lado, os resultados evidenciam que semeaduras no final de novembro, interferem na fase de crescimento e desenvolvimento dos genótipos de ciclo médio podendo comprometer o rendimento de grãos. Na safra 1998/99 foi possível boa produtividade em função da menor ocorrência de dias com baixas temperaturas durante as fases mais crítica dos genótipos.

Quadro 1- Épocas de semeadura e emergência dos genótipos testados durante duas safras agrícolas. Cachoeirinha, RS, IRGA/BEA, 1999

Safra agrícola	Semeadura	Emergência	Tratamentos
1997/98	Epoca 1- 27/10/ 97	12/11/97	BR IRGA 409, BR IRGA 410, IRGA 416, IRGA 417, TAIM, EL PASO 144, Linhagens promissoras IRGA 284-18-2-2-2, IRGA 369-31-2-3F-A1-1, IRGA 370-42-1-1F-C1, IRGA 411-1-6-1F-A,
	Epoca 2- 20/11/ 97	27/11/97	
	Epoca 3- 05/12/ 97	13/12/97	
1998/99	Epoca 1- 14/10 /98	25/10/98	Incluídas nesta safra : IRGA 318-11-6-8-A1-1, IRGA 440-49-2-2-3,
	Epoca 2- 29/10/ 98	07/11/98	
	Epoca 3- 13/11/ 98	22/11/98	
	Epoca 4- 30/11/ 98	08/12/98	

Tabela 1- Rendimento de grãos e esterilidade de espiguetas de dez genótipos de arroz irrigado semeados em três épocas de semeadura. Cachoeirinha, RS, IRGA/BEA, 1999

GENÓTIPOS	27/10/97		20/11/97		05/12/97	
	Rend. (kg/ha)	Est. (%)	Rend. (kg/ha)	Est. (%)	Rend. (kg/ha)	Est. (%)
BR IRGA 409	B 5657 ab	12 a	A 7799 ab	16 abc	B 6313 c	20 cd
BR IRGA 410	B 6046 a	12 a	A 7842 ab	19 abc	A 7353 abc	21 d
EL PASO L 144	B 5339 ab	12 b	A 8261 ab	19 abc	A 7444 abc	14 a-d
TAIM	C 5088 ab	15 bc	A 8501 ab	23 c	B 6390 bc	19 bcd
IRGA 417	C 5058 ab	20 c	A 8737 a	15 ab	B 7062 abc	16 a-d
IRGA 416	B 5411 ab	22 c	A 7552 ab	16 abc	A 7604 ab	12 ab
IRGA 284-18-2-2-2	B 5075 ab	16 bc	A 7278 b	12 a	A 7115 abc	13 abc
IRGA 369-31-2-3F-A1	B 4524 b	20 b	A 8452 ab	21 bc	A 7550 abc	11 a
IRGA 370-42-1F-C1	B 5655 ab	17 bc	A 7688 ab	19 abc	A 8266 a	14 a-d
IRGA 411-1-6-1F-1	B 4758 b	16 bc	A 7750 ab	18 abc	A 7409 abc	16 a-d
MEDIA	B 5261	16	A 7986	18	A 7250	16

* Nas linhas, as médias antecedidas pela mesma letra maiúscula, ou nas colunas, seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 - População inicial da primeira época de semeadura (27/10/97), estrutura de plantas e ciclo evolutivo em dias após emergência dos genótipos de arroz irrigado. IRGA/EBA.1999

GENÓTIPOS	População Inicial Da plantas (pl/m ²)	Épocas da semeadura								
		27/10/97			20/11/97			05/12/97		
		Est. (cm)	Ddp --- dae ---	Fior ---	Est. (cm)	Ddp --- dae ---	Fior ---	Est. (cm)	Ddp --- dae ---	Fior ---
BR IRGA 409	323 bcd	79	66	95	79	61	81	89	59	83
BR IRGA 410	358 abc	82	64	92	85	60	83	89	54	80
EL PASO L 144	404 a	85	57	90	82	55	81	87	49	75
TAIM	394 ab	80	66	93	81	60	85	84	55	80
IRGA 417	350 a-d	76	57	87	76	55	78	81	47	69
IRGA 416	313 cd	75	54	79	78	49	73	78	45	68
IRGA 284-18-2-2	226 e	81	57	86	79	53	79	87	48	72
IRGA 369-31-2-3F-A1	289 ode	77	60	88	75	55	81	84	51	76
IRGA 370-42-1F-C1	311 cd	76	58	87	79	54	79	85	48	72
IRGA 411-1-6-1F-1	271 de*	79	56	84	81	52	74	84	47	68
MEDIA	324	79			80			85		
CV(%)	15,1									

* Nas colunas, as médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Rendimento de grãos de doze genótipos de arroz irrigado semeados em quatro épocas de semeadura. Cachoeirinha, RS. IRGA/EBA. Safra agrícola 1998/99

GENÓTIPOS	14/10/98	29/10/98	13/11/98	30/11/98
	Rend. (kg/ha)	Rend. (kg/ha)	Rend. (kg/ha)	Rend. (kg/ha)
BR IRGA 409	A 7.385 abc	AB 7.227 b	BC 6.302 b	C 5.587 ab
BR IRGA 410	A 8.296 a	A 8.358 a	B 7.137 ab	C 5.297 ab
EL PASO L 144	A 7.796 ab	AB 7.233	B 6.399 ab	C 5.381 a
TAIM	A 7.737 ab	A 7.191 bo	A 7.387 a	B 6.085 a
IRGA 417	A 6.936 bcd	A 6.352 bc	A 6.724 ab	A 6.188 ab
IRGA 416	AB 6.051 d	AB 5.731 c	A 6.692 ab	B 5.369 ab
IRGA 284-18-2-2	AB 6.895 bcd	AB 6.627 bc	A 7.617 a	B 6.329 a
IRGA 318-11-6-8-2-A1-1	AB 6.941 bcd	A 7.375 ab	A 7.250 ab	B 6.176 ab
IRGA 369-31-2-3F-A1	A 7.362 abc	AB 6.391 bc	A 6.995 ab	B 5.618 ab
IRGA 370-42-1F-C1	A 8.405 a	A 7.426 ab	A 7.468 ab	B 5.102 ab
IRGA 411-1-6-1F-1	A 6.376 cd	A 6.417 bc	A 6.963 ab	A 6.233 ab
IRGA 440-49-2-2-5	A 7.110 bcd	AB 6.438	A 7.223 ab	B 5.977 ab
MEDIA	A 7.274	A 6.897	A 7013	B 5.778
CV(%)	10,6			
LSD (5%)	1002			

Nas colunas, as médias antecedidas pela mesma letra minúscula, ou nas linhas, seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4 - Esterilidade de espiguetas e ciclo em dias após emergência dos genótipos de arroz irrigado semeados em quatro épocas de semeadura, IRGA/EEA, Safra agrícola 1998/99

GENÓTIPOS	Esterilidade (%)				Épocas de semeadura							
	Épocas de semeadura				14/10		29/10		13/11		30/11	
	E1	E2	E3	E4	Dd	FL	Dd	FL	Dd	FL	Dd	FL
					P		P		P		P	
BR IRGA 409	7.0 a	10 abc	12 abc	10 abc	66	95	64	92	61	87	60	87
BR IRGA 410	5.0 a	4.0 a	12 abc	20 de	63	90	60	88	59	84	59	86
EL PASO L 144	8.0 a	7.0 a	9.0 abc	17 bcd	62	90	58	88	58	84	50	78
TAIM	10 a	9.0 ab	15 bc	20 de	64	91	63	89	62	88	51	79
IRGA 417	5.0 a	7.0 a	7.0 ab	8 ab	62	90	56	86	56	81	49	78
IRGA 416	13 a	7.0 a	12 abc	10 ab	54	80	49	76	49	74	48	73
IRGA 284-18-2-2-2	4.0 a	5.0 a	6.0 a	19 cde	58	87	53	80	53	78	50	76
IRGA 318	5.0 a	5.0 a	7.0 ab	6 a	63	89	58	78	51	78	50	76
IRGA 369-31-3F-A1	13 a	16 bc	17 c	31 f	64	92	57	86	56	79	53	77
IRGA 370-42-1F-C1	9.0 a	18 c	14 abc	27 ef	60	90	54	81	54	80	49	73
IRGA 411-1-6-1F-1	7.0 a	6.0 a	7.0 ab	7 a	58	86	47	78	47	76	45	75
IRGA 440-49-2-2-5	4.0 a	9.0 ab	6.0 ab	12 a-d	62	90	60	89	55	79	50	78
MEDIA	8.0	9.0	10	16								
CV(%)	45.7											
LSD (5%)	8%											

* Nas colunas, as médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 2 - Temperatura do ar e radiação solar dos decêndios ocorridos durante o ciclo de desenvolvimento dos genótipos de arroz irrigado nas safras agrícolas de 1997/98 e 1998/99, Cachoeirinha-RS, EEA/IRGA, 1999

Mês do ano		TEMPERATURA (°C)				RADIÇÃO SOLAR (cal/cm²)		Número de dias com temperatura inferior 15°C	
		Máxima		Mínima		SOLAR		temperatura inferior 15°C	
		97/98	98/99	97/98	98/99	97/98	98/99	97/98	98/99
Outubro	3 decêndio	27.8	27.1	17.9	13.4	3.172	4.452	3	6
Novembro	1 decêndio	25.7	26.8	17.7	12.7	3.012	4.388	-	7
	2 decêndio	27.7	31.4	16.6	13.7	4.704	4.702	6	9
	3 decêndio	28.8	30.1	16.3	15.3	4.963	5.238	-	5
Dezembro	1 decêndio	28.5	29.6	17.0	15.5	5.268	4.168	-	5
	2 decêndio	33.0	29.1	19.6	16.6	5.004	4.440	-	2
	3 decêndio	34.4	31.2	18.2	17.9	3.848	5.672	8	4
Janeiro	1 decêndio	28.4	30.7	16.5	18.2	4.048	5.412	-	-
	2 decêndio	32.1	31.5	19.5	18.6	4.820	4.784	6	1
	3 decêndio	33.8	33.7	23.9	21.0	3.572	5.140	-	-
Fevereiro	1 decêndio	29.7	30.5	20.5	18.3	2.604	4.012	-	2
	2 decêndio	29.0	30.3	16.7	18.0	5.172	4.715	5	1
	3 decêndio	24.0	31.6	21.4	20.3	3.435	3.660	-	-
Março	1 decêndio	33.8	35.6	21.1	21.4	4.244	4.680	-	-
	2 decêndio	26.2	32.6	15.8	17.6	3.344	4.522	2	1
	3 decêndio	27.0	30.1	15.1	19.3	4.760	3.852	4	1