

ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DE 12 CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO EXPRESSOS EM GRAUS-DIA

Silvio Steinmetz¹, Paulo R.R. Fagundes¹, Walkyria B. Scivittaro¹, André da R. Ulguim¹, Felipe L. de L. Nobre¹, Jackson B.A. Pintanel¹, Jonathan G. Oliveira¹, André V. da Costa¹
¹Embrapa Clima Temperado, Cx. Postal 403, 96001-970 Pelotas – RS, E-mail: silvio@cpact.embrapa.br.

Em geral, os produtores de arroz irrigado no Rio Grande do Sul utilizam os estádios de desenvolvimento da planta para definir a época mais apropriada de realizar uma determinada prática cultural. A escala de Counce et al. (2000) tem sido usada como referência nas recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil (Sosbai, 2005). Um dos problemas dessa escala é que, por basear-se apenas em características morfológicas, ela não permite identificar os dois estádios importantes da fase reprodutiva (R0 ou iniciação da panícula e R1 ou diferenciação da panícula), que ocorrem antes do estádio R2 (formação do colar da folha bandeira). O estádio R0 é muito importante pois indica a época mais apropriada para efetuar-se a adubação nitrogenada de cobertura (Sosbai, 2005). Entretanto, devido à dificuldade de se determinar esse estádio em condições de campo, o estádio R1 tem sido usado como referência pois ele ocorre de 3 a 5 dias após o R0 (Stansel, 1975; Infeld et al., 1998; Steinmetz et al., 2004).

Embora a unidade “número de dias” após a emergência até um determinado estádio da planta seja ainda freqüentemente usada, ela não é a mais adequada, pois o desenvolvimento do arroz, e principalmente a fase vegetativa, é muito influenciada pela temperatura do ar (Stansel, 1975; Infeld et al., 1998). Uma maneira de considerar essa variável é através da soma térmica ou graus-dia (Slaton et al., 1996; Infeld et al., 1998; Streck et al., 2006). Uma vez definida a soma térmica para atingir determinado estádio, pode-se estimar a sua data de ocorrência, em distintas localidades, usando-se apenas a temperatura média do ar (Slaton et al., 1996; Watson et al., 2004; Steinmetz et al., 2004).

Em função do exposto, o objetivo deste trabalho foi determinar a soma térmica necessária para atingir os principais os estádios de desenvolvimento de 12 de cultivares de arroz irrigado, descritos na escala de Counce et al. (2000).

Um experimento de campo (ensaio bioclimático) foi realizado na Estação Experimental Terras Baixas (ETB) da Embrapa Clima Temperado, município de Capão do Leão, RS, na safra 2006/2007, com 12 genótipos e 6 épocas de semeadura, implantado em 2006, nas seguintes datas: 2/10, 14/10, 30/10, 13/11, 27/11, 11/12. As parcelas tinham 5m de comprimento e 1,58m de largura, constando de 9 linhas espaçadas de 17,5cm, sem repetição. A adubação de base foi de 35 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 70 kg ha⁻¹ de K₂O. A adubação nitrogenada (90 kg ha⁻¹), na forma de uréia, foi aplicada metade imediatamente antes da irrigação definitiva, iniciada em V4, e metade na diferenciação da panícula. Os demais tratos culturais seguiram as recomendações da Sosbai (2005).

Neste trabalho foram avaliadas 12 cultivares de arroz do grupo “Índica”, tipo moderno, com ciclos muito precoces (MP), precoces (P) e médios (M): BRS Atalanta (MP), IRGA 421 (MP), BRS 6 “Chuí” (P), BRS Querência (P), IRGA 417 (P), Avaxi (P), BR-IRGA 410 (M), BRS 7 “Taim” (M), BRS Pelota (M), IRGA 422CL (M), El Paso L-144 (M) e Inov (M). Considerou-se como data de emergência, quando em torno 50% das plântulas da parcela eram visíveis acima do nível do solo.

Dez plantas (colmo principal) de cada cultivar foram marcadas e tiveram o desenvolvimento acompanhado durante todo o ciclo, caracterizando-se cada estádio de acordo com a escala proposta por Counce et al. (2000). Foram feitas leituras diárias em cada parcela, excetuando-se os fins de semana e feriados. Datas médias para cada estádio foram obtidas a partir das observações nas 10 plantas.

O estágio R1 (diferenciação da panícula, DP) foi determinado pelo método proposto por Stansel (1975). Coletaram-se 6 colmos principais, abrindo-os no sentido longitudinal, com auxílio de uma lâmina de barbear. A data de R1 era considerada quando ao menos 2 plantas (1/3 das plantas amostradas) estivessem com a panícula no estágio de diferenciação, ou seja, com cerca de 2mm de comprimento.

O cálculo dos graus-dia foi feito através do somatório da diferença entre a temperatura média diária (Tm) e a temperatura base (Tb) de 11°C (Infeld et al., 1998), da emergência até a data de cada estágio. A temperatura média diária do ar foi obtida pela soma das temperaturas máxima e mínima, dividida por dois. A soma térmica para cada estágio representa a média das 6 épocas de semeadura. Neste trabalho são apresentadas as somas térmicas a partir de V4. A duração em dias (média das 6 épocas) dos principais estágios será indicada para servir de referência para as somas térmicas obtidas.

Na Tabela 1 verifica-se que algumas cultivares desenvolveram até 15 folhas (IRGA 417, IRGA 422CL, El Paso L-144 e Inov), o que também foi observado por Watson et al. (2004). A soma térmica necessária para atingir o número pleno de folhas, na média por grupos de cultivares, é maior para as cultivares de ciclo médio em relação às de ciclo precoce e muito precoce.

Tabela 1. Valores médios de graus-dia necessários para atingir cada estágio de desenvolvimento em 12 cultivares de arroz irrigado.

Está- dios	BRS Atlanta	IRGA 421	Média (1)	BRS6 "Chul" Diferenci	BRS 417	IRGA Avaxi	Média 1R-IRG (2)	BRS 7 410	"Taim" Pelota	BRS 422CL	EL Paso L-144	Inov	Média (3)		
V4	181	162	171	181	191	145	175	173	188	160	171	148	179	156	167
V5	240	220	230	248	244	206	242	235	239	231	229	208	247	211	227
V6	311	281	296	310	309	261	301	295	297	283	283	256	303	266	281
V7	367	343	355	382	369	324	353	357	350	339	338	322	366	332	341
V8	431	407	419	450	449	376	435	428	412	409	407	383	431	396	406
V9	503	470	487	531	537	443	512	506	496	490	488	448	522	478	487
V10	572	544	558	612	636	522	607	594	593	600	600	539	640	571	591
V11	592	600	596	672	733	614	703	680	713	704	697	633	744	680	695
V12	678	629	653	775	799	728	790	773	821	806	801	740	851	777	799
V13	730	663	696	798	842	815	854	827	911	879	880	839	889	856	876
V14				854	882	845	900	870	979	923	899	906	881	879	911
V15					889		889				912	908	929	916	
R1	505	461	483	608	643	673	659	646	713	733	722	712	714	664	710
R2	707	643	675	818	831	905	887	860	956	952	927	929	946	884	932
R3	845	746	796	957	970	1028	1043	1000	1086	1089	1063	1038	1091	1038	1068
R4	879	780	830	1000	1013	1065	1082	1040	1118	1126	1096	1088	1117	1078	1104
R5	918	826	872	1047	1056	1110	1123	1084	1167	1161	1137	1137	1164	1138	1151
R6	963	873	918	1089	1105	1149	1169	1128	1206	1211	1191	1186	1210	1186	1198
R7	1015	921	968	1143	1162	1206	1230	1185	1262	1264	1243	1230	1256	1234	1248
R8	1080	986	1033	1201	1221	1294	1303	1255	1336	1348	1316	1307	1340	1309	1326
R9	1175	1051	1113	1296	1321	1408	1433	1365	1446	1443	1439	1437	1373	1427	1428

Média(1)=Cultivares Muito Precoces; Média(2)=Cultivares Precoces; Média(3)= Cultivares Ciclo Médio

Os valores médios para atingir o estágio de diferenciação da panícula (R1) por grupos de cultivares foram de 483 GD, 646 GD e 710 GD, respectivamente, para as de ciclo muito precoce, precoce e médio. Os resultados de Infeld et al. (1998) indicaram 536 GD e 638 GD para grupos de cultivares de ciclos precoce e médio, respectivamente. É

provável que a razão para essa diferença esteja nas características das cultivares utilizadas nos dois estudos.

Na Tabela 2 verifica-se que há uma diferença marcante entre os grupos de cultivares quanto ao número médio de dias para atingir o estágio R1, sendo de 40 dias para as muito precoces, 52 dias para as precoces e 56 dias para as de ciclo médio. Em geral, essas diferenças são mantidas nos estádios seguintes. Esses resultados concordam com os obtidos por Stansel (1975), indicando que a fase vegetativa é a que apresenta as variações mais expressivas.

Tabela 2. Valores médios de dias da emergência para atingir os principais estádios de desenvolvimento (Counce et al., 2000) em 12 cultivares de arroz irrigado.

Está- dios	BRS Abalente	IRGA 421	Média (1)	BRS6 "Chui" Querenci	BRS 417	IRGA 417	Avaxi (2)	Média (2)	IR-IRG 410	BRS 7 "Taim"	BRS Pelota	IRGA 422CL	L-144	Inov L-144	Média (3)
V4	15	16	15	13	16	15	16	15	14	16	15	14	13	13	14
R1	41	38	40	49	52	54	53	52	57	58	57	57	57	53	56
R2	56	52	54	65	66	71	70	68	76	75	73	73	74	69	73
R4	69	62	66	78	80	83	85	81	87	87	86	85	87	83	86
R9	92	82	87	101	103	110	112	106	112	112	112	112	106	110	111

Média(1)=Cultivares Muito Precoces; Média(2)=Cultivares Precoces; Média(3)= Cultivares Ciclo Médio

Embora haja necessidade de ser repetido, o presente estudo permite concluir que a soma térmica e o número de dias para atingir os diferentes estádios de desenvolvimento da planta variam de acordo com as cultivares e que, em termos médios, são menores nas muito precoces, intermediárias nas precoces e maiores nas de ciclo médio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v.40, n.2, p. 436-443, 2000.
- INFELD, J.A.; SILVA, J.B. da; ASSIS, F.N. de. Temperatura-base e graus-dia durante o período vegetativo de três grupos de cultivares de arroz irrigado. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.6, n.2, p.187-191, 1998.
- SLATON, N.; HELMS, S.; WELLS, B. DD50 Computerized Rice Management Program. In: HELMS, R.S. **Rice Production Handbook**. Little Rock: Cooperative Extension Service University of Arkansas, 1996. p. 24-27.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Santa Maria; 2005. 159p.
- STANSEL, J.W. **The rice plant – its development and yield**. In: SIX DECADES OF RICE RESEARCH IN TEXAS. Beaumont: Texas Agricultural Experiment Station, 1975. P.9-21.
- STEINMETZ, S.; INFELD, J.A.; ASSIS, F.N. de.; WREGGE, M. S.; FERREIRA, J.S.A. **Uso do método de graus-dia para estimar a data de diferenciação da panícula de grupos de cultivares de arroz irrigado no Rio Grande do Sul**. Pelotas:Embrapa Clima Temperado, 2004. 33p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 126).
- STRECK, N.A.; BOSCO, L.C.; MICHELON, S.; WALTER, L.C.; MARCOLIN, E. Duração do ciclo de desenvolvimento de cultivares de arroz em função da emissão de folhas no colmo principal. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.4, p.1086-1093, 2006.
- WATSON, N.T.; COUNCE, P.A.; SIEBENMORGEN, T.J. Growth stages of 12 rice cultivars (*Oryza sativa* L.) expressed in DD50 thermal heat units. Disponível em: http://www.arkrice.org/research_results/2004_PDFs/529_2.pdf Acesso 15 jul. 2006.