

Documentos 126

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

Silvio Steinmetz
José Alceu Infeld
Francisco Neto de Assis
Marcos Silveira Wrege
Jean Samarone Almeida Ferreira

Pelotas, RS
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392 Km 78

Caixa Postal 403 - Pelotas, RS

Fone: (53) 275 8199

Fax: (53) 275 8219 - 275 8221

Home page: www.cpact.embrapa.br

E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia

Membros: Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Vernetti Azambuja, Cláudio José da Silva Freire, Luís Antônio Suita de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças V. dos Santos

Suplentes: Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

Revisor de texto: Sadi Macedo Sapper/Ana Luiza Barragana Viegas

Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Ilustração da Capa: Arthur Foerstnow e Jean Samarone Almeida Ferreira

Editoração eletrônica: Oscar Castro

1ª edição

1ª impressão 2004: 100 exemplares

2ª impressão 2005: 1000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

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 / Silvio Steinmetz...[et al.]. -- Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004.

36p. --(Embrapa Clima Temperado. Documentos, 126).

ISSN 1516-8840

1. Arroz irrigado - Mapeamento - Diferenciação da panícula - Graus-dia - Rio Grande do Sul. I. Steinmetz, Silvio. II. Série.

CDD 633.18

Autores

Silvio Steinmetz

Eng. Agrôn. Dr. Embrapa Clima Temperado
BR 392, km 78 - Cx. Postal 403
CEP 96001-970 - Pelotas, RS
Fone (53) 275 8270
E-mail: silvio@cpact.embrapa.br

José Alceu Infeld

Eng. Agrôn. M.Sc.
Embrapa Clima Temperado (Aposentado)
Rua Gonçalves Chaves, 3625, Apto. 405
CEP 96015-580 - Pelotas, RS

Francisco Neto de Assis

Eng. Agrôn. Dr. UFPel (Aposentado)
Rua Dr. Barata Ribeiro, 153
CEP 96085-080 - Pelotas, RS

Marcos Silveira Wrege

Eng. Agrôn. Dr. Embrapa Clima Temperado
Cx. Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS
E-mail: wrege@cpact.embrapa.br

Jean Samarone Almeida Ferreira

Estudante de Ciência da Computação da UCPel
(Estagiário na Embrapa Clima Temperado)
E-mail: jean@cpact.embrapa.br

Apresentação

O arroz irrigado é uma cultura de grande importância econômica para o Rio Grande do Sul. Ela representa cerca de 50% da produção nacional e 80% de todo o arroz produzido no País, no sistema irrigado.

Por ser uma cultura altamente tecnificada, exige aperfeiçoamentos constantes por parte dos órgãos de pesquisa e desenvolvimento, para torná-la mais eficaz econômica e ambientalmente.

Com esta publicação, a Embrapa Clima Temperado está oferecendo uma contribuição importante para a melhoria do sistema produtivo, pois disponibiliza uma ferramenta para o produtor estimar a época de ocorrência da Diferenciação da Panícula (DP) de grupos de cultivares de arroz irrigado. Essa estimativa é muito útil, pois lhe permite planejar, com antecedência, a época de efetuar a adubação nitrogenada de cobertura. Essa prática envolve custos consideráveis, pois, além do adubo, há o custo da aplicação por avião, utilizado na maioria das grandes lavouras.

Outra aplicação importante deste estudo é determinar a época ideal de semeadura e/ou emergência, para que a DP ocorra até o dia 1º de janeiro, como preconizado pelo projeto "MARCA", da Embrapa Clima Temperado.

Além das informações detalhadas para 16 importantes localidades produtoras de arroz, são apresentados seis mapas, coloridos, que permitem visualizar as diferenças regionais de duração da fase vegetativa em função da época de emergência e do ciclo das cultivares.

João Carlos Costa Gomes
Chefe-geral da Embrapa Clima Temperado

Sumário

Introdução	9
Metodologia	10
Resultados e Discussão	12
Conclusões	32
Recomendações	32
Agradecimentos	33
Referências Bibliográficas	33
Anexos	35

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

Silvio Steinmetz

José Alceu Infeld

Francisco Neto de Assis

Marcos Silveira Wrege

Jean Samarone Almeida Ferreira

Introdução

O arroz irrigado é uma cultura de grande importância econômica para o Rio Grande do Sul, pois representa cerca de 50% da produção nacional e cerca de 80% de todo o arroz produzido no País, no sistema irrigado.

O conhecimento da época de ocorrência dos distintos estádios fenológicos da planta de arroz é de grande importância para o planejamento das práticas de manejo a serem usadas na lavoura. Nos Estados Unidos da América do Norte e, em particular nos estados de Arkansas, Louisiana e Texas, praticamente todas as atividades de manejo da lavoura são baseadas no método de graus-dia, através de um programa de computador denominado "DD 50", que estima a data de ocorrência dos principais estádios de desenvolvimento da cultura (Slaton et al., 1996).

O comprimento do ciclo das cultivares de arroz é determinado, principalmente, pela duração da fase vegetativa. Essa fase, que vai da emergência das plântulas (E) até a diferenciação da panícula (DP), pode apresentar grande variação de duração, em dias, em função da época de semeadura, do ano e da cultivar. A temperatura do ar e o fotoperí-

odo (duração do dia) são os principais responsáveis por essa variação.

Para cultivares insensíveis ao fotoperíodo, assumindo-se um suprimento adequado de água, a duração da fase vegetativa é determinada, fundamentalmente, pela temperatura do ar. Na região de Pelotas, RS, em doze anos de experimentos de épocas de semeadura, a fase vegetativa da cultivar BR-IRGA 410, por exemplo, variou de 42 a 75 dias (Infeld et al., 1998).

Existe uma relação inversa entre a soma térmica e a duração da fase vegetativa, havendo uma redução desta em anos mais quentes e um alongamento em anos mais frios. Uma das formas de se diminuir essa variação é expressá-la em graus-dia (GD) ou soma térmica. Infeld et al. (1998) encontraram os valores de 536 GD, 638 GD e 772 GD, respectivamente, para grupos de cultivares de ciclos precoce, médio e tardio. Com base nesses valores, pode-se prever a data de ocorrência da DP, conhecendo-se a evolução diária da temperatura média do ar, a partir da data de emergência das plântulas.

Essa previsão pode auxiliar o produtor no planejamento de algumas atividades importantes, tais como: a) adubação nitrogenada de cobertura, que apresenta os melhores resultados quando aplicada até a DP (Machado, 1993; Scivittaro & Machado, 2004); b) definir a época ideal de emergência, dentro do período de semeadura recomendado pelo Zoneamento Agroclimático (Steinmetz et al., 2001), de modo que a DP ocorra até o dia 1º de janeiro, visando o melhor aproveitamento da radiação solar e a diminuição do risco de "frio" nas fases críticas do arroz, como preconizado pelo projeto "MARCA", da Embrapa Clima Temperado.

O objetivo deste trabalho foi estimar, climatologicamente, pelo método de graus-dia, a data de diferenciação da panícula (DP), para grupos de cultivares de ciclos precoce e médio, assumindo-se datas de emergência variáveis, para as principais regiões produtoras de arroz irrigado do Rio Grande do Sul.

Metodologia

Foram utilizados dados diários de temperaturas máxima e mínima do ar de 16 estações meteorológicas situadas nas regiões produtoras de arroz irrigado no Rio Grande do Sul (RS). As estações e o número de

anos utilizados, entre parênteses, foram as seguintes: Alegrete (21), Cachoeirinha (16), Eldorado do Sul (25), Encruzilhada do Sul (33), Osório (35), Pelotas (40), Quaraí (25), Rio Grande (38), Santana do Livramento (16), Santa Maria (28), Santa Vitória do Palmar (35), São Borja (32), São Gabriel (28), Taquari (28), Uruguaiana (28) e Viamão (9). Os dados foram obtidos junto ao 8º Distrito de Meteorologia/Instituto Nacional de Meteorologia (8º DISME/INMET) e à Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO).

A equação usada para o cálculo de graus-dia foi:

$$GD = \sum_{i=1}^n (T_m - T_b)$$

em que: GD representa o somatório da diferença entre a temperatura média diária (T_m) e a temperatura base (T_b) de 11°C (Infeld et al., 1998), da emergência ($i = 1$) à DP (n). A temperatura média diária foi obtida pela soma das temperaturas máxima e mínima, dividida por dois.

Usando-se esta equação, foram calculados os valores de GD da emergência das plântulas (E) até a diferenciação da panícula (DP), para grupos de cultivares de ciclos precoce (536 GD) e médio (638 GD). De acordo com as recomendações técnicas da cultura do arroz irrigado para o Sul do Brasil (SOSBAI, 2003), cultivares de ciclos precoce e médio são aquelas em que os ciclos são completados, respectivamente, de 106 a 120 dias e de 121 a 135 dias.

Os cálculos foram feitos considerando-se variações diárias nas datas de emergência no período de setembro a dezembro, que corresponde ao período de semeadura recomendado pelo zoneamento agroclimático da cultura (Steinmetz et al., 2001). Neste trabalho são apresentados resultados com variações de três em três dias na data de emergência. Dos dados gerados para todos os anos, foram obtidos a média e os extremos das datas em que ocorreu a DP, bem como a média e os extremos de duração, em dias, do período E-DP. Para definir a data exata de ocorrência das somas térmicas para atingir a DP e para calcular o número de dias do período E-DP foi desenvolvido um programa em VBA (Visual Basic for Applications) utilizado dentro da planilha Excell.

Para gerar os mapas, foram selecionadas três datas de emergência (10 de outubro, 10 de novembro e 10 de dezembro) como representativas

das sementeiras do cedo, do período intermediário e tardias, para cultivares de ciclos precoce e médio. Para cada uma das três datas de emergência foram estabelecidas equações de regressão múltipla entre a duração da fase vegetativa e os dados de altitude, latitude e longitude das 16 estações meteorológicas utilizadas. Os coeficientes de determinação obtidos, para os dois comprimentos de ciclo, foram de 0,89, 0,88 e 0,88, respectivamente, para as épocas de 10 de outubro, 10 de novembro e 10 de dezembro.

Os dados de altitude do Rio Grande do Sul foram obtidos a partir de um CD-ROM disponibilizado pelo U.S. Geological Survey, EROS Data Center, Sioux Falls, SD, sendo esses dados gerados pelo modelo de altitude digital (DEM) GTOPO30. O nível de resolução de altitude, gerado por esse modelo, é de aproximadamente 1km x 1km. A espacialização dos dados foi feita no "Spring", programa elaborado pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), a partir de uma grade de duração da fase vegetativa, nas três épocas de sementeira, considerando-se a altitude, a latitude e a longitude. Os valores dessa grade foram gerados pelas respectivas equações de regressão.

Resultados e discussão

Nas Tabelas 1a a 1p encontram-se os resultados de duração do período vegetativo (E-DP), para cultivares de ciclos precoce e médio, variando-se a data de emergência de três em três dias, para as 16 localidades. Os períodos cobertos pelas datas de emergência são semelhantes aos períodos de sementeira recomendados pelo zoneamento agroclimático do arroz irrigado no Rio Grande do Sul (Steinmetz et al., 2001).

Para a localidade de Pelotas (Tabela 1f), por exemplo, se a emergência de uma cultivar de ciclo precoce ocorreu no dia 20 de outubro, o período da emergência à DP (E-DP) foi de 57 dias, em média, com um mínimo de 49 dias no ano mais quente e um máximo de 67 dias no ano mais frio. As durações dos períodos E-DP de 57, 49 e 67 dias correspondem, respectivamente, às datas de diferenciação da panícula em 16, 8 e 26 de dezembro, indicadas na coluna seguinte (Data DP). Em outras palavras, a DP ocorreu, na média dos anos, no dia 16 de dezembro, ou seja, 57 dias após a data de emergência de 20 de outubro.

Para uma cultivar de ciclo médio, em Pelotas (Tabela 1f), assumindo-se a emergência também em 20 de outubro, o período E-DP foi de 66

dias, em média, com um mínimo de 57 dias no ano mais quente e um máximo de 76 dias no ano mais frio correspondendo, respectivamente, às datas de diferenciação da panícula em 25 e 16 de dezembro e em 4 de janeiro.

Os resultados mostraram que, em todas as localidades, ocorreu uma diminuição do número de dias para atingir a DP à medida em que a data de emergência foi retardada. Em Alegrete (Tabela 1a), por exemplo, para cultivares de ciclo precoce, o número de dias do período E-DP variou de 53 a 36 dias, respectivamente, para emergências ocorridas em 9 de outubro e 11 de dezembro. Diminuição do período E-DP devido ao atraso na semeadura também foi observado por Oliveira et al. (1999) e por Infeld & Steinmetz (2001).

A razão desse comportamento é que as temperaturas médias tendem a aumentar do início para o fim da primavera. Com isso, as somas térmicas exigidas pelas plantas de arroz são atingidas num menor espaço de tempo. A Figura 1 ilustra bem esse comportamento, para uma cultivar de ciclo médio, nas localidades de Pelotas, Santa Vitória do Palmar e Uruguaiana. Essa figura mostra, também, que a duração do período vegetativo do arroz (E-DP), em qualquer data de emergência, é menor em Uruguaiana, intermediário em Pelotas e maior em Santa Vitória do Palmar. Isso se deve ao fato que, nesse período, as temperaturas médias são mais altas em Uruguaiana do que em Santa Vitória do Palmar e intermediárias em Pelotas (Instituto de Pesquisas Agronômicas, 1989).

As Tabelas 1a a 1p mostram, também, que em todas as localidades há uma diminuição da amplitude entre os valores extremos do número de dias do período E-DP à medida que a data de emergência é retardada. Para cultivares de ciclo precoce, em Pelotas por exemplo, (Tabela 1f) essa amplitude foi de 18 dias (49-67) para a emergência ocorrida em 20 de outubro e de apenas 8 dias (40-48) para aquela ocorrida em 10 de dezembro. Para cultivares de ciclo médio, as amplitudes variaram de 20 dias (60-80) para a primeira data de emergência (11 de outubro) a 11 dias (50-61) para a última data de emergência (22 de novembro). É provável que esse comportamento esteja associado ao fato que há maior variabilidade na temperatura média no início da primavera do que no seu final. Os valores extremos, estimados pela soma térmica, de 40 a 67 dias e de 50 a 80 dias, respectivamente, para cultivares de ciclos precoce e médio, são semelhantes aos obtidos experimentalmente por Infeld et al. (1998). Esses autores mostraram que os extremos de dura-

ção do período E-DP variaram de 39 a 69 dias para uma cultivar de ciclo precoce (Bluebelle) e de 42 a 75 dias para uma de ciclo médio (BR-IRGA 410).

Tabela 1a. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em Alegrete, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
1. Alegrete	Setembro				
	21			69 (60-78)	29/11 (20/11-08/12)
	24			68 (59-77)	01/12 (22/11-10/12)
	27			66 (57-76)	02/12 (23/11-12/12)
	30			65 (56-74)	04/12 (25/11-13/12)
	Outubro				
	3			64 (55-72)	06/12 (27/11-14/12)
	6			63 (55-70)	08/12 (30/11-15/12)
	9	53 (45-61)	01/12 (23/11-09/12)	61 (54-68)	09/12 (02/12-16/12)
	12	52 (44-60)	03/12 (25/11-11/12)	60 (53-67)	11/12 (04/12-18/12)
	15	51 (43-58)	05/12 (27/11-12/12)	58 (51-65)	12/12 (05/12-19/12)
	18	50 (43-56)	07/12 (30/11-13/12)	57 (50-64)	14/12 (07/12-21/12)
	21	48 (41-55)	08/12 (01/12-15/12)	56 (48-63)	16/12 (08/12-23/12)
	24	48 (39-54)	11/12 (02/12-17/12)	55 (47-61)	18/12 (10/12-24/12)
	27	47 (39-53)	13/12 (05/12-19/12)	54 (46-60)	20/12 (12/12-26/12)
	30	46 (38-52)	15/12 (07/12-21/12)	53 (44-59)	22/12 (13/12-28/12)
	Novembro				
	2	45 (37-51)	17/12 (09/12-23/12)	53 (43-59)	25/12 (15/12-31/12)
	5	44 (36-50)	19/12 (11/12-25/12)	52 (42-58)	27/12 (17/12-02/01)
	8	43 (34-49)	21/12 (12/12-27/12)	51 (40-57)	29/12 (18/12-04/01)
	11	43 (34-49)	24/12 (15/12-30/12)	50 (40-56)	31/12 (21/12-06/01)
	14	41 (33-48)	25/12 (17/12-01/01)	49 (40-55)	02/01 (24/12-08/01)
	17	41 (34-46)	28/12 (21/12-02/01)	48 (41-54)	04/01 (28/12-10/01)
	20	40 (34-45)	30/12 (24/12-04/01)	47 (41-54)	06/01 (31/12-13/01)
	23	39 (34-43)	01/01 (27/12-05/01)		
	26	38 (34-43)	03/01 (30/12-08/01)		
	29	38 (33-43)	06/01 (01/01-11/01)		
	Dezembro				
	2	38 (32-42)	09/01 (03/01-13/01)		
	5	37 (31-41)	11/01 (05/01-15/01)		
	8	36 (32-41)	13/01 (09/01-18/01)		
	11	36 (32-41)	16/01 (12/01-21/01)		

Tabela 1b. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em Cachoeirinha, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
2. Cachoeirinha	Outubro				
	1			61 (50-71)	01/12 (20/11-11/12)
	4			60 (49-70)	03/12 (22/11-13/12)
	7			59 (48-68)	05/12 (24/11-14/12)
	10	50 (38-59)	29/11 (17/11-08/12)	58 (47-67)	07/12 (26/11-16/12)
	13	49 (39-58)	01/12 (21/11-10/12)	57 (46-65)	09/12 (28/11-17/12)
	16	48 (38-56)	03/12 (23/11-11/12)	56 (45-63)	11/12 (30/11-18/12)
	19	47 (37-55)	05/12 (25/11-13/12)	55 (44-62)	13/12 (02/12-20/12)
	22	46 (37-53)	07/12 (28/11-14/12)	54 (44-61)	15/12 (05/12-22/12)
	25	45 (37-52)	09/12 (01/12-16/12)	53 (45-61)	17/12 (09/12-25/12)
	28	44 (37-51)	11/12 (04/12-18/12)	52 (45-59)	19/12 (12/12-26/12)
	31	44 (36-50)	14/12 (06/12-20/12)	52 (44-58)	22/12 (14/12-28/12)
	Novembro				
	3	43 (37-49)	16/12 (10/12-22/12)	51 (44-57)	24/12 (17/12-30/12)
	6	43 (37-49)	19/12 (13/12-25/12)	51 (45-56)	27/12 (21/12-01/01)
	9	42 (38-47)	21/12 (17/12-26/12)	50 (45-55)	29/12 (24/12-03/01)
	12	42 (38-47)	24/12 (20/12-29/12)	50 (46-54)	01/01 (28/12-05/01)
	15	41 (38-45)	26/12 (23/12-30/12)	49 (45-53)	03/01 (30/12-07/01)
	18	41 (37-45)	29/12 (25/12-02/01)	48 (45-53)	05/01 (02/01-10/01)
	21	40 (37-44)	31/12 (28/12-04/01)	48 (44-52)	08/01 (04/01-12/01)
	24	40 (37-44)	03/01 (31/12-07/01)		
	27	40 (36-43)	06/01 (02/01-09/01)		
	30	39 (35-42)	08/01 (04/01-11/01)		
	Dezembro				
	3	38 (34-43)	10/01 (06/01-15/01)		
	6	38 (34-42)	13/01 (09/01-17/01)		
	9	38 (35-42)	16/01 (13/01-20/01)		
	12	37 (34-42)	18/01 (15/01-23/01)		

Tabela 1c. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em Eldorado do Sul, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
3. Eldorado do Sul	Outubro				
	1			67 (56-76)	07/12 (26/11-16/12)
	4			66 (56-74)	09/12 (29/11-17/12)
	7			65 (56-74)	11/12 (02/12-20/12)
	10	55 (46-63)	04/12 (25/11-12/12)	63 (56-72)	12/12 (05/12-21/12)
	13	54 (45-61)	06/12 (27/11-13/12)	62 (54-71)	14/12 (06/12-23/12)
	16	53 (45-60)	08/12 (30/11-15/12)	61 (54-69)	16/12 (09/12-24/12)
	19	52 (43-60)	10/12 (01/12-18/12)	60 (52-68)	18/12 (10/12-26/12)
	22	50 (43-59)	11/12 (04/12-20/12)	59 (51-67)	20/12 (12/12-28/12)
	25	49 (42-57)	13/12 (06/12-21/12)	58 (50-65)	22/12 (14/12-29/12)
	28	49 (42-56)	16/12 (09/12-23/12)	57 (49-64)	24/12 (16/12-31/12)
	31	48 (41-55)	18/12 (11/12-25/12)	56 (48-63)	26/12 (18/12-02/01)
	Novembro				
	3	47 (40-54)	20/12 (13/12-27/12)	55 (47-61)	28/12 (20/12-03/01)
	6	46 (39-54)	22/12 (15/12-30/12)	54 (46-60)	30/12 (22/12-05/01)
	9	46 (38-52)	25/12 (17/12-31/12)	53 (45-59)	01/01 (24/12-07/01)
	12	45 (38-51)	27/12 (20/12-02/01)	52 (45-57)	03/01 (27/12-08/01)
	15	44 (38-49)	29/12 (23/12-03/01)	51 (46-57)	05/01 (31/12-11/01)
	18	43 (40-48)	31/12 (28/12-05/01)	51 (47-56)	08/01 (04/01-13/01)
	21	43 (39-47)	03/01 (30/12-07/01)	50 (46-55)	10/01 (06/01-15/01)
	24	42 (39-45)	05/01 (02/01-08/01)		
	27	41 (38-44)	07/01 (04/01-10/01)		
	30	40 (37-44)	09/01 (06/01-13/01)		
	Dezembro				
	3	40 (37-44)	12/01 (09/01-16/01)		
	6	39 (37-43)	14/01 (12/01-18/01)		
	9	39 (36-43)	17/01 (14/01-21/01)		
	12	38 (36-42)	19/01 (17/01-23/01)		

Tabela 1d. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em Encruzilhada do Sul, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
4. Encruzilhada do Sul	Outubro				
	11			77 (65-87)	27/12 (15/12-06/01)
	14			75 (64-84)	28/12 (17/12-06/01)
	17			74 (63-82)	30/12 (19/12-07/01)
	20	63 (53-73)	22/12 (12/12-01/01)	72 (61-82)	31/12 (20/12-10/01)
	23	61 (51-71)	23/12 (13/12-02/01)	71 (60-80)	02/01 (22/12-11/01)
	26	60 (50-69)	25/12 (15/12-03/01)	69 (59-80)	03/01 (24/12-14/01)
	29	59 (48-67)	27/12 (16/12-04/01)	68 (57-78)	05/01 (25/12-15/01)
	Novembro				
	1	58 (48-66)	29/12 (19/12-06/01)	68 (57-77)	08/01 (28/12-17/01)
	4	57 (46-64)	31/12 (20/12-07/01)	66 (56-76)	09/01 (30/12-19/01)
	7	56 (45-63)	02/01 (22/12-09/01)	65 (54-74)	11/01 (31/12-20/01)
	10	55 (45-63)	04/01 (25/12-12/01)	64 (54-73)	13/01 (03/01-22/01)
	13	54 (46-63)	06/01 (29/12-15/01)	63 (54-72)	15/01 (06/01-24/01)
	16	53 (47-62)	08/01 (02/01-17/01)	62 (56-70)	17/01 (11/01-25/01)
	19	52 (48-60)	10/01 (06/01-18/01)	61 (56-68)	19/01 (14/01-26/01)
	22	52 (47-58)	13/01 (08/01-19/01)	60 (55-66)	21/01 (16/01-27/01)
	25	51 (46-55)	15/01 (10/01-19/01)		
	28	50 (46-54)	17/01 (13/01-21/01)		
	Dezembro				
	1	49 (45-54)	19/01 (15/01-24/01)		
	4	49 (44-54)	22/01 (17/01-27/01)		
	7	48 (43-53)	24/01 (19/01-29/01)		
	10	47 (43-52)	26/01 (22/01-31/01)		

Tabela 1e. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em Osório, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
5. Osório	Outubro				
	1			70 (61-82)	10/12 (01/12-22/12)
	4			68 (60-81)	11/12 (03/12-24/12)
	7			67 (60-78)	13/12 (06/12-24/12)
	10	57 (50-65)	06/12 (29/11-14/12)	67 (60-76)	16/12 (09/12-25/12)
	13	56 (49-65)	08/12 (01/12-17/12)	65 (58-75)	17/12 (10/12-27/12)
	16	55 (49-65)	10/12 (04/12-20/12)	64 (56-75)	19/12 (11/12-30/12)
	19	54 (48-64)	12/12 (06/12-22/12)	63 (56-74)	21/12 (14/12-01/01)
	22	53 (47-63)	14/12 (08/12-24/12)	62 (54-73)	23/12 (15/12-03/01)
	25	52 (46-63)	16/12 (10/12-27/12)	61 (52-72)	25/12 (16/12-05/01)
	28	51 (44-61)	18/12 (11/12-28/12)	60 (51-70)	27/12 (18/12-06/01)
	31	51 (43-61)	21/12 (13/12-31/12)	60 (50-69)	30/12 (20/12-08/01)
	Novembro				
	3	50 (42-60)	23/12 (15/12-02/01)	59 (50-68)	01/01 (23/12-10/01)
	6	50 (42-58)	26/12 (18/02-03/01)	58 (50-66)	03/01 (26/12-11/01)
	9	49 (41-57)	28/12 (20/12-05/01)	57 (49-66)	05/01 (28/12-14/01)
	12	48 (41-56)	30/12 (23/12-07/01)	56 (48-65)	07/01 (30/12-16/01)
	15	47 (39-55)	01/01 (24/12-09/01)	56 (47-64)	10/01 (01/01-18/01)
	18	47 (39-54)	04/01 (27/12-11/01)	55 (47-63)	12/01 (04/01-20/01)
	21	46 (40-53)	06/01 (31/12-13/01)	54 (47-63)	14/01 (07/01-23/01)
	24	45 (40-53)	08/01 (03/01-16/01)		
	27	45 (40-52)	11/01 (06/01-18/01)		
	30	44 (40-52)	13/01 (09/01-21/01)		
	Dezembro				
	3	44 (39-52)	16/01 (11/01-24/01)		
	6	43 (38-50)	18/01 (13/01-25/01)		
	9	43 (37-50)	21/01 (15/01-28/01)		
	12	42 (36-50)	23/01 (17/01-31/01)		

Tabela 1f. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em Pelotas, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
6. Pelotas	Outubro				
	11			70 (60-80)	20/12 (10/12-30/12)
	14			69 (59-79)	22/12 (12/12-01/01)
	17			68 (58-77)	24/12 (14/12-02/12)
	20	57 (49-67)	16/12 (08/12-26/12)	66 (57-76)	25/12 (16/12-04/01)
	23	56 (48-66)	18/12 (10/12-28/12)	65 (56-74)	27/12 (18/12-05/01)
	26	55 (47-64)	20/12 (12/12-29/12)	64 (55-72)	29/12 (20/12-06/01)
	29	54 (46-63)	22/12 (14/12-31/12)	63 (55-71)	31/12 (23/12-08/01)
	Novembro				
	1	53 (45-62)	24/12 (16/12-02/01)	62 (55-69)	02/01 (26/12-09/01)
	4	52 (45-61)	26/12 (19/12-04/01)	61 (55-68)	04/01 (29/12-11/01)
	7	51 (45-59)	28/12 (22/12-05/01)	60 (53-67)	06/01 (30/12-13/01)
	10	50 (45-58)	30/12 (25/12-07/01)	59 (53-66)	08/01 (02/01-15/01)
	13	49 (44-56)	01/01 (27/12-08/01)	58 (52-65)	10/01 (04/01-17/01)
	16	48 (43-55)	03/01 (29/12-10/01)	57 (51-63)	12/01 (06/01-18/01)
	19	47 (43-53)	05/01 (01/01-11/01)	56 (51-62)	14/01 (09/01-20/01)
	22	47 (42-52)	08/01 (03/01-13/01)	55 (50-61)	16/01 (11/01-22/01)
	25	46 (42-51)	10/01 (06/01-15/01)		
	28	45 (41-51)	12/01 (08/01-18/01)		
	Dezembro				
	1	45 (41-49)	15/01 (11/01-19/01)		
	4	44 (41-49)	17/01 (14/01-22/01)		
	7	44 (40-49)	20/01 (16/01-25/01)		
	10	43 (40-48)	22/01 (19/01-27/01)		

Tabela 1g. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em Quaraí, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
7. Quaraí	Outubro				
	11			62 (53-69)	12/12 (03/12-19/12)
	14			60 (52-67)	13/12 (05/12-20/12)
	17			59 (51-66)	15/12 (07/12-22/12)
	20	50 (43-58)	09/12 (02/12-17/12)	58 (50-65)	17/12 (09/12-24/12)
	23	49 (42-57)	11/12 (04/12-19/12)	56 (48-64)	18/12 (10/12-26/12)
	26	48 (41-55)	13/12 (06/12-20/12)	55 (47-63)	20/12 (12/12-28/12)
	29	47 (39-53)	15/12 (07/12-21/12)	54 (46-61)	22/12 (14/12-29/12)
	Novembro				
	1	46 (38-52)	17/12 (09/12-23/12)	54 (45-60)	25/12 (16/12-31/12)
	4	45 (37-51)	19/12 (11/12-25/12)	53 (43-59)	27/12 (17/12-02/01)
	7	44 (36-50)	21/12 (13/12-27/12)	52 (42-58)	29/12 (19/12-04/01)
	10	44 (35-50)	24/12 (15/12-30/12)	51 (41-57)	31/12 (21/12-06/01)
	13	43 (35-49)	26/12 (18/12-01/01)	50 (41-56)	02/01 (24/12-08/01)
	16	42 (35-48)	28/12 (21/12-03/01)	49 (42-56)	04/01 (28/12-11/01)
	19	41 (36-46)	30/12 (25/12-04/01)	48 (42-55)	06/01 (31/12-13/01)
	22	40 (36-44)	01/01 (28/12-05/01)	47 (42-54)	08/01 (03/01-15/01)
	25	40 (35-43)	04/01 (30/12-07/01)		
	28	39 (34-43)	06/01 (01/01-10/01)		
	Dezembro				
	1	38 (32-42)	08/01 (02/01-12/01)		
	4	38 (31-42)	11/01 (04/01-15/01)		
	7	37 (31-41)	13/01 (07/01-17/01)		
	10	37 (32-42)	16/01 (11/01-21/01)		

Tabela 1h. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em Rio Grande, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
8. Rio Grande	Outubro				
	1			75 (62-89)	15/12 (02/12-29/12)
	4			73 (61-87)	16/12 (04/12-30/12)
	7			72 (60-85)	18/12 (06/12-31/12)
	10	61 (52-74)	10/12 (01/12-23/12)	70 (60-84)	19/12 (09/12-02/01)
	13	60 (51-72)	12/12 (03/12-24/12)	69 (59-82)	21/12 (11/12-03/01)
	16	59 (49-70)	14/12 (04/12-25/12)	68 (57-80)	23/12 (12/12-04/01)
	19	57 (48-69)	15/12 (06/12-27/12)	66 (56-80)	24/12 (14/12-07/01)
	22	56 (47-68)	17/12 (08/12-29/12)	65 (54-77)	26/12 (15/12-07/01)
	25	55 (46-67)	19/12 (10/12-31/12)	64 (54-75)	28/12 (18/12-08/01)
	28	54 (45-65)	21/12 (12/12-01/01)	63 (54-74)	30/12 (21/12-10/01)
	31	53 (44-64)	23/12 (14/12-03/01)	61 (53-72)	31/12 (23/12-11/01)
	Novembro				
	3	52 (44-63)	25/12 (17/12-05/01)	60 (53-71)	02/01 (26/12-13/01)
	6	51 (43-61)	27/12 (19/12-06/01)	59 (52-69)	04/01 (28/12-14/01)
	9	50 (43-59)	29/12 (22/12-07/01)	58 (52-68)	06/01 (31/12-16/01)
	12	49 (43-58)	31/12 (25/12-09/01)	58 (50-67)	09/01 (01/01-18/01)
	15	48 (42-56)	02/01 (27/12-10/01)	56 (49-66)	10/01 (03/01-20/01)
	18	47 (41-56)	04/01 (29/12-13/01)	55 (48-64)	12/01 (05/01-21/01)
	21	46 (40-55)	06/01 (31/12-15/01)	55 (47-63)	15/01 (07/01-23/01)
	24	46 (39-54)	09/01 (02/01-17/01)		
	27	45 (38-53)	11/01 (04/01-19/01)		
	30	44 (38-52)	13/01 (07/01-21/01)		
	Dezembro				
	3	44 (38-51)	16/01 (10/01-23/01)		
	6	43 (38-50)	18/01 (13/01-25/01)		
	9	43 (38-50)	21/01 (16/01-28/01)		
	12	42 (38-49)	23/01 (19/01-30/01)		

Tabela 1i. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em Santa Maria, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
9. Santa Maria	Outubro				
	1			65 (54-76)	05/12 (24/11-16/12)
	4			64 (54-74)	07/12 (27/11-17/12)
	7			63 (54-72)	09/12 (30/11-18/12)
	10	53 (44-63)	02/12 (23/11-12/12)	61 (53-71)	10/12 (02/12-20/12)
	13	52 (42-61)	04/12 (24/11-13/12)	60 (52-69)	12/12 (04/12-21/12)
	16	51 (43-59)	06/12 (28/11-14/12)	59 (51-67)	14/12 (06/12-22/12)
	19	50 (43-58)	08/12 (01/12-16/12)	58 (50-66)	16/12 (08/12-24/12)
	22	49 (42-57)	10/12 (03/12-18/12)	57 (49-65)	18/12 (10/12-26/12)
	25	47 (41-55)	11/12 (05/12-19/12)	56 (47-63)	20/12 (11/12-27/12)
	28	47 (39-55)	14/12 (06/12-22/12)	55 (46-62)	22/12 (13/12-29/12)
	31	46 (38-53)	16/12 (08/12-23/12)	54 (45-62)	24/12 (15/12-01/01)
	Novembro				
	3	45 (38-52)	18/12 (11/12-25/12)	53 (44-61)	26/12 (17/12-03/01)
	6	45 (36-51)	21/12 (12/12-27/12)	53 (43-60)	29/12 (19/12-05/01)
	9	44 (35-50)	23/12 (14/12-29/12)	52 (42-58)	31/12 (21/12-06/01)
	12	43 (35-50)	25/12 (17/12-01/01)	51 (42-57)	02/01 (24/12-08/01)
	15	43 (36-48)	28/12 (21/12-02/01)	50 (43-56)	04/01 (28/12-10/01)
	18	42 (37-47)	30/12 (25/12-04/01)	49 (44-55)	06/01 (01/01-12/01)
	21	41 (37-46)	01/01 (28/12-06/01)	49 (44-54)	09/01 (04/01-14/01)
	24	41 (37-45)	04/01 (31/12-08/01)		
	27	40 (36-44)	06/01 (02/01-10/01)		
	30	40 (35-44)	09/01 (04/01-13/01)		
	Dezembro				
	3	39 (34-44)	11/01 (06/01-16/01)		
	6	39 (34-44)	14/01 (09/01-19/01)		
	9	38 (34-43)	16/01 (12/01-21/01)		
	12	38 (34-44)	19/01 (15/01-25/01)		

Tabela 1j. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em Santana do Livramento, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
10. Santana do Livramento	Outubro				
	11			69 (62-77)	19/12 (12/12-27/12)
	14			68 (59-76)	21/12 (12/12-29/12)
	17			66 (58-75)	22/12 (14/12-31/12)
	20	57 (48-65)	16/12 (07/12-24/12)	65 (56-74)	24/12 (15/12-02/01)
	23	55 (48-63)	17/12 (10/12-25/12)	64 (55-72)	26/12 (17/12-03/01)
	26	54 (46-62)	19/12 (11/12-27/12)	63 (56-70)	28/12 (21/12-04/01)
	29	53 (45-60)	21/12 (13/12-28/12)	62 (55-68)	30/12 (23/12-05/01)
	Novembro				
	1	52 (44-59)	23/12 (15/12-30/12)	60 (55-67)	31/12 (26/12-07/01)
	4	52 (45-59)	26/12 (19/12-02/01)	60 (56-67)	03/01 (30/12-10/01)
	7	51 (45-57)	28/12 (22/12-03/01)	59 (54-67)	05/01 (31/12-13/01)
	10	49 (44-56)	29/12 (24/12-05/01)	58 (54-67)	07/01 (03/01-16/01)
	13	48 (45-55)	31/12 (28/12-07/01)	57 (53-66)	09/01 (05/01-18/01)
	16	47 (43-54)	02/01 (29/12-09/01)	56 (52-64)	11/01 (07/01-19/01)
	19	47 (43-54)	05/01 (01/01-12/01)	55 (52-63)	13/01 (10/01-21/01)
	22	46 (43-52)	07/01 (04/01-13/01)	54 (51-61)	15/01 (12/01-22/01)
	25	45 (42-50)	09/01 (06/01-14/01)		
	28	44 (42-49)	11/01 (09/01-16/01)		
	Dezembro				
	1	44 (41-48)	14/01 (11/01-18/01)		
	4	43 (40-47)	16/01 (13/01-20/01)		
	7	42 (39-47)	18/01 (15/01-23/01)		
	10	42 (39-47)	21/01 (18/01-26/01)		

Tabela 1k. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em Santa Vitória do Palmar, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
11. Santa Vitória do Palmar	Outubro				
	11			77 (66-86)	27/12 (16/12-05/01)
	14			75 (65-84)	28/12 (18/12-06/01)
	17			74 (64-83)	30/12 (20/12-08/01)
	20	63 (52-74)	22/12 (11/12-02/01)	72 (61-81)	31/12 (20/12-09/01)
	23	62 (50-73)	24/12 (12/12-04/01)	71 (60-80)	02/01 (22/12-11/01)
	26	60 (50-71)	25/12 (15/12-05/01)	69 (60-78)	03/01 (25/12-12/01)
	29	59 (50-69)	27/12 (18/12-06/01)	68 (59-77)	05/01 (27/12-14/01)
	Novembro				
	1	58 (49-68)	29/12 (20/12-08/01)	67 (57-76)	07/01 (28/12-16/01)
	4	56 (48-66)	30/12 (22/12-09/01)	66 (56-74)	09/01 (30/12-17/01)
	7	55 (48-64)	01/01 (25/12-10-01)	65 (55-72)	11/01 (01/01-18/01)
	10	54 (47-63)	03/01 (27/12-12/01)	64 (54-72)	13/01 (03/01-21/01)
	13	53 (46-61)	05/01 (29/12-13/01)	62 (54-70)	14/01 (06/01-22/01)
	16	52 (44-59)	07/01 (30/12-14/01)	61 (52-68)	16/01 (07/01-23/01)
	19	51 (43-58)	09/01 (01/01-16/01)	60 (51-66)	18/01 (09/01-24/01)
	22	50 (43-56)	11/01 (04/01-17/01)	59 (51-65)	20/01 (12/01-26/01)
	25	49 (43-55)	13/01 (07/01-19/01)		
	28	48 (42-55)	15/01 (09/01-22/01)		
	Dezembro				
	1	48 (41-54)	18/01 (11/01-24/01)		
	4	47 (40-53)	20/01 (13/01-26/01)		
	7	46 (39-53)	22/01 (15/01-29/01)		
	10	46 (39-52)	25/01 (18/01-31/01)		

Tabela 11. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em São Borja, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
12. São Borja	Setembro				
	21			63 (54-78)	23/11 (14/11-08/12)
	24			62 (52-76)	25/11 (15/11-09/12)
	27			61 (50-76)	27/11 (16/11-12/12)
	30			60 (49-76)	29/11 (18/11-15/12)
	Outubro				
	3			59 (47-75)	01/12 (19/11-17/12)
	6			58 (46-73)	03/12 (21/11-18/12)
	9	49 (39-61)	27/11 (17/11-09/12)	57 (45-71)	05/12 (23/11-19/12)
	12	48 (37-59)	29/11 (18/11-10/12)	56 (43-69)	07/12 (24/11-20/12)
	15	47 (36-57)	01/12 (20/11-11/12)	55 (44-68)	09/12 (28/11-22/12)
	18	46 (36-57)	03/12 (23/11-14/12)	54 (44-66)	11/12 (01/12-23/12)
	21	45 (36-56)	05/12 (26/11-16/12)	53 (44-65)	13/12 (04/12-25/12)
	24	44 (35-55)	07/12 (28/11-18/12)	52 (43-63)	15/12 (06/12-26/12)
	27	44 (35-54)	10/12 (01/12-20/12)	51 (41-62)	17/12 (07/12-28/12)
	30	43 (34-53)	12/12 (03/12-22/12)	50 (40-62)	19/12 (09/12-31/12)
	Novembro				
	2	42 (34-52)	14/12 (06/12-24/12)	49 (39-61)	21/12 (11/12-02/01)
	5	41 (32-50)	16/12 (07/12-25/12)	49 (38-59)	24/12 (13/12-03/01)
	8	41 (31-49)	19/12 (09/12-27/12)	48 (37-57)	26/12 (15/12-04/01)
	11	40 (30-49)	21/12 (11/12-30/12)	47 (36-57)	28/12 (17/12-07/01)
	14	39 (31-48)	23/12 (15/12-01/01)	46 (36-57)	30/12 (20/12-10/01)
	17	38 (31-46)	25/12 (18/12-02/01)	45 (37-56)	01/01 (24/12-12/01)
	20	38 (31-46)	28/12 (21/12-05/01)	45 (38-54)	04/01 (28/12-13/01)
	23	37 (31-47)	30/12 (24/12-09/01)		
	26	37 (31-47)	02/01 (27/12-12/01)		
	29	36 (31-46)	04/01 (30/12-14/01)		
	Dezembro				
	2	36 (29-46)	07/01 (31/12-17/01)		
	5	35 (28-46)	09/01 (02/01-20/01)		
	8	35 (28-45)	12/01 (05/01-22/01)		
	11	34 (29-44)	14/01 (09/01-24/01)		

Tabela 1m. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em São Gabriel, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
13. São Gabriel	Setembro				
	21			70 (59-86)	30/11 (19/11-16/12)
	24			68 (57-84)	01/12 (20/11-17/12)
	27			67 (55-82)	03/12 (21/11-18/12)
	30			66 (54-80)	05/12 (23/11-19/12)
	Outubro				
	3			64 (53-78)	06/12 (25/11-20/12)
	6			63 (53-76)	08/12 (28/11-21/12)
	9	54 (43-65)	02/12 (21/11-13/12)	62 (52-73)	10/12 (30/11-21/12)
	12	53 (41-63)	04/12 (22/11-14/12)	61 (50-71)	12/12 (01/12-22/12)
	15	51 (40-61)	05/12 (24/11-15/12)	59 (50-69)	13/12 (04/12-23/12)
	18	50 (40-60)	07/12 (27/11-17/12)	58 (49-67)	15/12 (06/12-24/12)
	21	49 (40-59)	09/12 (30/11-19/12)	57 (47-67)	17/12 (07/12-27/12)
	24	48 (39-58)	11/12 (02/12-21/12)	56 (46-66)	19/12 (09/12-29/12)
	27	47 (38-57)	13/12 (04/12-23/12)	55 (44-65)	21/12 (10/12-31/12)
	30	46 (37-56)	15/12 (06/12-25/12)	54 (44-63)	23/12 (13/12-01/01)
	Novembro				
	2	45 (36-54)	17/12 (08/12-26/12)	53 (43-62)	25/12 (15/12-03/01)
	5	45 (35-53)	20/12 (10/12-28/12)	53 (42-60)	28/12 (17/12-04/01)
	8	44 (34-51)	22/12 (12/12-29/12)	52 (40-59)	30/12 (18/12-06/01)
	11	43 (34-51)	24/12 (15/12-01/01)	51 (40-59)	01/01 (21/12-09/01)
	14	42 (34-50)	26/12 (18/12-03/01)	50 (41-59)	03/01 (25/12-12/01)
	17	42 (35-49)	29/12 (22/12-05/01)	49 (42-58)	05/01 (29/12-14/01)
	20	41 (35-47)	31/12 (25/12-06/01)	49 (42-57)	08/01 (01/01-16/01)
	23	40 (35-47)	02/01 (28/12-09/01)		
	26	40 (34-46)	05/01 (30/12-11/01)		
	29	39 (34-45)	07/01 (02/01-13/01)		
	Dezembro				
	2	39 (33-44)	10/01 (04/01-15/01)		
	5	38 (32-43)	12/01 (06/01-17/01)		
	8	38 (32-42)	15/01 (09/01-19/01)		
	11	37 (32-42)	17/01 (12/01-22/01)		

Tabela 1n. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em Taquari, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
14. Taquari	Outubro				
	1			64 (54-72)	04/12 (24/11-12/12)
	4			63 (53-71)	06/12 (26/11-14/12)
	7			62 (54-69)	08/12 (30/11-15/12)
	10	52 (43-60)	01/12 (22/11-09/12)	60 (52-67)	09/12 (01/12-16/12)
	13	51 (42-59)	03/12 (24/11-11/12)	59 (52-67)	11/12 (04/12-19/12)
	16	50 (42-57)	05/12 (27/11-12/12)	58 (51-66)	13/12 (06/12-21/12)
	19	49 (42-56)	07/12 (30/11-14/12)	57 (50-65)	15/12 (08/12-23/12)
	22	48 (42-55)	09/12 (03/12-16/12)	56 (49-64)	17/12 (10/12-25/12)
	25	47 (41-53)	11/12 (05/12-17/12)	55 (48-62)	19/12/ (12/12-26/12)
	28	46 (40-53)	13/12 (07/12-20/12)	54 (47-61)	21/12 (14/12-28/12)
	31	46 (39-53)	16/12 (09/12-23/12)	53 (46-62)	23/12 (16/12-01/01)
	Novembro				
	3	45 (38-51)	18/12 (11/12-24/12)	53 (45-60)	26/12 (18/12-02/01)
	6	44 (37-50)	20/12 (13/12-26/12)	52 (44-59)	28/12 (20/12-04/01)
	9	43 (36-50)	22/12 (15/12-29/12)	51 (43-58)	30/12 (22/12-06/01)
	12	43 (36-49)	25/12 (18/12-31/12)	50 (43-56)	01/01 (25/12-07/01)
	15	42 (37-47)	27/12 (22/12-01/01)	49 (44-55)	03/01 (29/12-09/01)
	18	41 (38-47)	29/12 (26/12-04/01)	49 (45-54)	06/01 (02/01-11/01)
	21	41 (37-46)	01/01 (28/12-06/01)	48 (45-54)	08/01 (05/01-14/01)
	24	40 (37-45)	03/01 (31/12-08/01)		
	27	40 (36-44)	06/01 (02/01-10/01)		
	30	39 (36-44)	08/01 (05/01-13/01)		
	Dezembro				
	3	39 (35-43)	11/01 (07/01-15/01)		
	6	38 (35-43)	13/01 (10/01-18/01)		
	9	38 (34-42)	16/01 (12/01-20/01)		
	12	37 (34-42)	18/01 (15/01-23/01)		

Tabela 10. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em Uruguaiana, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
15. Uruguaiana	Setembro				
	21			67 (51-77)	27/11 (11/11-07/12)
	24			66 (49-75)	29/11 (12/11-08/12)
	27			65 (47-74)	01/12 (13/11-10/12)
	30			63 (45-73)	02/12 (14/11-12/12)
	Outubro				
	3			62 (43-72)	04/12 (15/11-14/12)
	6			60 (42-69)	05/12 (17/11-14/12)
	9	51 (36-59)	29/11 (14/11-07/12)	59 (41-67)	07/12 (19/11-15/12)
	12	50 (34-56)	01/12 (15/11-07/12)	58 (39-65)	09/12 (20/11-16/12)
	15	49 (33-55)	03/12 (17/11-09/12)	57 (39-64)	11/12 (23/11-18/12)
	18	48 (33-54)	05/12 (20/11-11/12)	55 (39-63)	12/12 (26/11-20/12)
	21	47 (32-54)	07/12 (22/11-14/12)	54 (39-62)	14/12 (29/11-22/12)
	24	46 (32-53)	09/12 (25/11-16/12)	53 (39-60)	16/12 (02/12-23/12)
	27	45 (32-52)	11/12 (28/11-18/12)	52 (39-59)	18/12 (05/12-25/12)
	30	44 (32-50)	13/12 (01/12-19/12)	51 (39-58)	20/12 (08/12-27/12)
	Novembro				
	2	43 (32-49)	15/12 (04/12-21/12)	51 (38-57)	23/12 (10/12-29/12)
	5	42 (32-49)	17/12 (07/12-24/12)	50 (37-56)	25/12 (12/12-31/12)
	8	42 (31-48)	20/12 (09/12-26/12)	49 (36-55)	27/12 (14/12-02/01)
	11	41 (30-47)	22/12 (11/12-28/12)	48 (35-54)	29/12 (16/12-04/01)
	14	40 (30-45)	24/12 (14/12-29/12)	47 (35-52)	31/12 (19/12-05/01)
	17	39 (30-45)	26/12 (17/12-01/01)	46 (36-51)	02/01 (23/12-07/01)
	20	39 (30-43)	29/12 (20/12-02/01)	46 (36-50)	05/01 (26/12-09/01)
	23	38 (31-42)	31/12 (24/12-04/01)		
	26	37 (31-42)	02/01 (27/12-07/01)		
	29	37 (30-43)	05/01 (29/12-11/01)		
	Dezembro				
	2	36 (29-43)	07/01 (31/12-14/01)		
	5	36 (29-43)	10/01 (03/01-17/01)		
	8	35 (29-42)	12/01 (06/01-19/01)		
	11	35 (30-42)	15/01 (10/01-22/01)		

Tabela 1p. Números de dias médios, mínimos e máximos, entre parênteses, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP) e datas médias, mínimas e máximas, entre parênteses, de ocorrência da DP, de cultivares de ciclos precoce e médio de arroz irrigado, para distintas datas de emergência das plântulas em Viamão, RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Localidade	Datas de Emergência (E) mês/dia	Emergência - Diferenciação da Panícula (E - DP)			
		Cultivares de Ciclo Precoce		Cultivares de Ciclo Médio	
		Nº dias (E-DP)	Data DP	Nº dias (E-DP)	Data DP
16. Viamão	Outubro				
	1			65 (58-72)	05/12 (28/11-12/12)
	4			64 (57-70)	07/12 (30/11-13/12)
	7			63 (58-69)	09/12 (04/12-15/12)
	10	53 (46-60)	02/12 (25/11-09/12)	62 (56-67)	11/12 (05/12-16/12)
	13	52 (46-59)	04/12 (28/11-11/12)	61 (55-66)	13/12 (07/12-18/12)
	16	51 (46-57)	06/12 (01/12-12/12)	60 (54-64)	15/12 (09/12-19/12)
	19	50 (46-55)	08/12 (04/12-13/12)	59 (53-63)	17/12 (11/12-21/12)
	22	49 (45-54)	10/12 (06/12-15/12)	58 (52-63)	19/12 (13/12-24/12)
	25	48 (44-53)	12/12 (08/12-17/12)	57 (51-63)	21/12 (15/12-27/12)
	28	47 (42-52)	14/12 (09/12-19/12)	56 (50-63)	23/12 (17/12-30/12)
	31	47 (42-55)	17/12 (12/12-25/12)	56 (49-63)	26/12 (19/12-02/01)
	Novembro				
	3	47 (41-54)	20/12 (14/12-27/12)	55 (49-61)	28/12 (22/12-03/01)
	6	46 (40-53)	22/12 (16/12-29/12)	54 (48-60)	30/12 (24/12-05/01)
	9	46 (39-51)	25/12 (18/12-30/12)	53 (47-58)	01/01 (26/12-06/01)
	12	45 (39-50)	27/12 (21/12-01/01)	52 (48-56)	03/01 (30/12-07/01)
	15	44 (40-48)	29/12 (25/12-02/01)	51 (48-55)	05/01 (02/01-09/01)
	18	43 (41-48)	31/12 (29/12-05/01)	51 (49-54)	08/01 (06/01-11/01)
	21	43 (40-47)	03/01 (31/12-07/01)	50 (48-55)	10/01 (08/01-15/01)
	24	42 (39-46)	05/01 (02/01-09/01)		
	27	41 (39-44)	07/01 (05/01-10/01)		
	30	41 (38-43)	10/01 (07/01-12/01)		
	Dezembro				
	3	40 (38-44)	12/01 (10/01-16/01)		
	6	40 (37-45)	15/01 (12/01-20/01)		
	9	39 (36-44)	17/01 (14/01-22/01)		
	12	39 (36-43)	20/01 (17/01-24/01)		

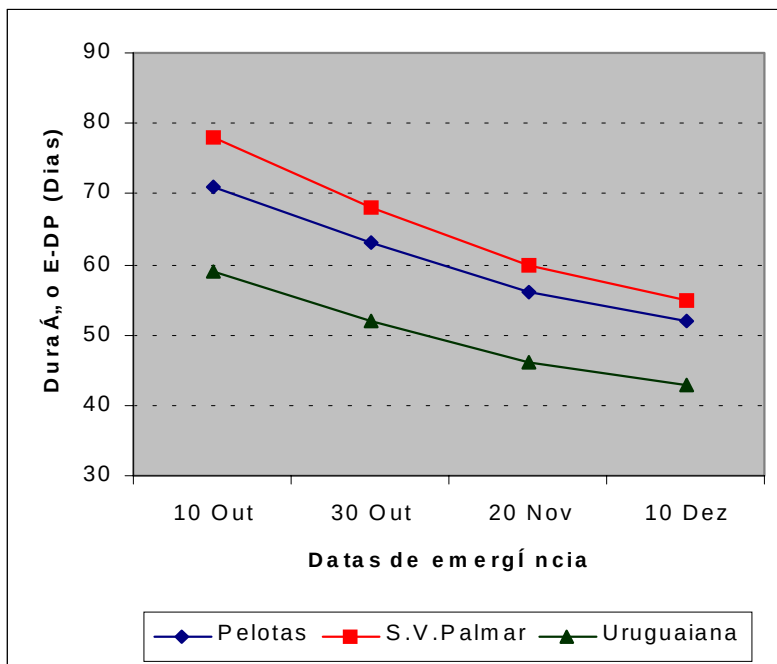


Figura 1. Duração, em dias, da emergência à diferenciação da panícula (E-DP), para uma cultivar de ciclo médio, estimada pela soma térmica, considerando-se quatro datas de emergência e três localidades produtoras de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2004.

Os Anexos 1 e 2 mostram, na forma de mapas, a espacialização das informações obtidas a partir das 16 estações meteorológicas. Eles indicam a duração do período vegetativo para cultivares de ciclo precoce e médio em sementeiras do cedo (emergência em 10 de outubro - A), intermediárias (emergência em 10 de novembro - B) e tardias (emergência em 10 de dezembro - C).

O Anexo 1 indica que, para cultivares de ciclo precoce, na sementeira do cedo (Anexo 1A), por exemplo, ocorrem, nas distintas regiões produtoras do Rio Grande do Sul, ao menos três classes distintas de duração do período E-DP, reflexo das diferenças de temperatura entre essas regiões. Os menores valores (entre 40 e 50 dias, com o DP ocorrendo de 19 a 29 de novembro), ocorrem na parte oeste do estado e, mais especificamente, na região agroecológica denominada São Borja-Itaqui.

Por outro lado, os maiores valores (entre 60 e 70 dias, com a DP ocorrendo de 9 a 19 de dezembro) são observados nas áreas de maior altitude, como na Serra do Sudeste, em parte da Campanha e nas áreas situadas mais ao sul como Santa Vitória do Palmar. As demais regiões apresentam valores intermediários (entre 50 e 60 dias, com a DP ocorrendo de 29 de novembro a 9 de dezembro). Nas semeaduras intermediárias (Anexo 1B) e do tarde (Anexo 1C), as diferenças regionais são mantidas, mas há uma diminuição do período E-DP devido ao aumento da temperatura média no final da primavera e início do verão.

O Anexo 2 indica que, para cultivares de ciclo médio, a influência das diferenças regionais de temperatura na duração do período vegetativo do arroz é semelhante ao descrito anteriormente. Verifica-se, entretanto, que em todas as regiões, nas três datas de emergência, há um alongamento do período vegetativo pelo fato das cultivares de ciclo médio exigirem valores mais altos de soma térmica para atingirem a DP, em relação as cultivares de ciclo precoce. Essas diferenças na duração do período vegetativo do arroz estão de acordo com as diferenças de temperatura média dessas regiões (Instituto de Pesquisas Agronômicas, 1989).

Os resultados da análise de regressão mostraram que os valores extremos de duração do período E-DP, para cultivares de ciclo precoce, foram de 67 dias em Santa Vitória do Palmar, na semeadura do cedo (emergência em 10 de outubro) e de 34 dias em São Borja, na semeadura do tarde (emergência em 10 de dezembro). Esses resultados são muito próximos dos valores extremos 69 e 39 dias encontrados, experimentalmente, por Infeld et al. (1998), na região de Pelotas, para a cultivar de ciclo precoce Bluebelle.

Para cultivares de ciclo médio, a análise de regressão mostrou que os valores extremos de duração do período E-DP, foram de 78 dias em Santa Vitória do Palmar, na semeadura do cedo e de 42 dias em Uruguaiana, na semeadura do tarde. Esses dados também são muito próximos dos valores extremos de 75 e 42 dias encontrados experimentalmente por Infeld et al. (1998), na região de Pelotas, para a cultivar de ciclo médio BR-IRGA 410.

Dentre as aplicações práticas oriundas deste trabalho podem ser destacadas duas. A primeira diz respeito à adubação nitrogenada de cobertura na diferenciação da panícula (DP). A possibilidade de estimar-se,

com antecedência, a provável data da DP, permite melhor planejar as operações relacionadas com essa prática, que envolve custos consideráveis relacionados com o adubo em si e com a aplicação aérea, utilizada na maioria das grandes lavouras. A segunda aplicação prática consiste em determinar, de forma indireta, a época ideal de emergência, dentro do período de semeadura recomendado pelo Zoneamento Agroclimático (Steinmetz et al., 2001), de modo que a DP ocorra até o dia 1° de janeiro, visando o melhor aproveitamento da radiação solar e a diminuição do risco de "frio" nas fases críticas do arroz, como preconizado pelo projeto "MARCA" da Embrapa Clima Temperado.

Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que:

- a duração da fase vegetativa do arroz irrigado, estimada pelo método de graus-dia, é influenciada pelas épocas de semeadura e pelas diferenças regionais de temperatura, sendo maior nas semeaduras do cedo e nas regiões mais frias e menor nas semeaduras tardias e regiões mais quentes;
- é possível usar-se a estimativa climatológica das datas médias de ocorrência da diferenciação da panícula (DP) geradas neste trabalho para planejar, com antecedência, a adubação nitrogenada de cobertura.
- é possível estimar-se, de forma indireta, a época ideal de emergência, dentro do período de semeadura recomendado pelo Zoneamento Agroclimático, para que a DP ocorra até o dia 1° de janeiro, como recomendado pelo projeto "MARCA" da Embrapa Clima Temperado.

Recomendações

Considerando-se que a época de ocorrência da DP será variável de acordo com a evolução da temperatura média no ano agrícola em questão, podendo também ser afetada pelas exigências específicas das cultivares utilizadas pelos produtores e pelas condições de manejo da lavoura, recomenda-se o seguinte:

- usar as datas médias de ocorrência da DP indicadas neste trabalho como referência e, com 7 a 10 dias de antecedência, iniciar as obser-

vações de campo, procurando caracterizar a data da DP na própria planta;

- usar como referência as informações médias geradas neste trabalho para a estação meteorológica mais próxima da lavoura. Esforços devem ser feitos no sentido de, além dos dados médios, procurar-se estimar a data de ocorrência da DP a partir dos dados de temperatura média diária de cada safra, medidos, preferencialmente, na propriedade;
- desenvolver esforços de pesquisa no sentido de aprofundar a validação dos resultados obtidos nesse trabalho, para as distintas regiões produtoras, e gerar informações sobre as exigências térmicas, em nível de cultivar, para as principais cultivares utilizadas no Rio Grande do Sul.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO) e ao 8º Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia (8º DISME/INMET) pela cedência dos dados meteorológicos e à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) pelo aporte de parte dos equipamentos de informática usados nesse estudo.

Referências Bibliográficas

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.

INFELD, J.A.; STEINMETZ, S. Influência da época de semeadura sobre a produtividade e a fenologia de cultivares e linhagens de arroz irrigado na região de Pelotas-RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 2., 2001, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Instituto Rio Grandense do Arroz, 2001. p. 141-144.

INSTITUTO DE PESQUISAS AGRONÔMICAS-Seção de Ecologia Agrícola. **Atlas agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 1989. 3v. 296 mapas, 28 tab.

OLIVEIRA, J.C.S. de; RAMIREZ, H.V.; MENEZES, V.G. Influência da época de semeadura na fenologia dos genótipos de arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 1; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 23., 1999, Pelotas. **Anais**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. p. 173-176.

MACHADO, M.O. **Adubação e calagem para a cultura do arroz irrigado, no Rio Grande do Sul**. Pelotas: EMBRAPA-CPATB, 1993. 63 p. (EMBRAPA-CPATB. Boletim de Pesquisa, 2).

SCIVITTARO, W.B.; MACHADO, M.O. Adubação e calagem para a cultura do arroz irrigado. In: **Arroz irrigado no Sul do Brasil**/Algenor da Silva Gomes, Ariano Martins de Magalhães Júnior, editores técnicos.- Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 259-303.

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. Itajaí; 2003.126 p.

STEINMETZ, S.; INFELD, J.A.; MALUF, J.R.T.; MATZENAUER, R.; MARIOT, C.H.P.; AMARAL, A.G.; FERREIRA, J.S.A. **Zoneamento agroclimático do arroz irrigado por épocas de semeadura no Estado do Rio Grande do Sul (versão 3)**. Pelotas:Embrapa Clima Temperado, 2001. 31 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 81).