

## **AValiação Preliminar de Linhagens de Arroz de várzeas em Minas Gerais. Ano Agrícola 2001/2002.**

Plínio César Soares<sup>(1)</sup>; Vanda Maria O. Cornélio<sup>(2)</sup>; Antônio Alves Soares<sup>(3)</sup>; Moizés Sousa Reis<sup>(2)</sup>; Paulo Hideo N. Rangel<sup>(4)</sup>; Daniel Gustavo B. Rocha<sup>(5)</sup>; Helton Maycon Lourenço<sup>(5)</sup>  
(<sup>1</sup>)Pesquisador EPAMIG/Viçosa; (<sup>2</sup>)Pesquisadores EPAMIG/Lavras; (<sup>3</sup>)Prof. UFLA/Lavras;  
(<sup>4</sup>)Pesquisador EMBRAPA Arroz e Feijão; (<sup>5</sup>)Bolsistas BIC FAPEMIG/EPAMIG  
EPAMIG/CTZM, Caixa Postal 216, 36.571-000, Viçosa-MG, e-mail: [plinio@epamig.ufv.br](mailto:plinio@epamig.ufv.br)

Palavras-Chave: *Oryza sativa*, melhoramento de arroz, lançamento de cultivares

Dentro do programa de melhoramento genético de arroz de várzeas em execução no Estado de Minas Gerais, pelo consórcio EPAMIG e EMBRAPA Arroz e Feijão, o Ensaio Comparativo Preliminar (ECP) tem como objetivo básico selecionar linhagens promissoras a serem testadas, a nível regional no Estado, por meio dos Ensaio Comparativos Avançados, os quais se destinam a fornecer informações para a recomendação de novas cultivares.

Este experimento foi constituído, no ano agrícola de 2001/2002, de 30 genótipos, incluindo as testemunhas Metica 1, BR-IRGA 409, Jequitibá e Rio Grande. O ensaio foi implantado, em solos de várzeas, com irrigação por inundação contínua, na Fazenda Experimental da EPAMIG, no município de Leopoldina. O delineamento experimental utilizado foi o látice triplo com 3 repetições, cujas parcelas foram formadas por 5 fileiras de plantas de 5 m de comprimento, espaçadas de 30 cm, com densidade de semeadura de 100 sementes viáveis/m.

Das 26 linhagens testadas, onze destacaram-se em termos de produtividade, inclusive diferindo estatisticamente da variedade testemunha BR-IRGA 409 (5478 kg/ha). Essas linhagens promissoras, entretanto, não diferiram das testemunhas Metica 1, Jequitibá e Rio Grande, cujas médias de rendimento de grãos foram de 6961, 6813 e 6667 kg/ha, respectivamente (Tabela 1). As linhagens mais produtivas foram em ordem decrescente: CNAi 9091, CNAi 9097, CNAi 9056, CNAi 9092, CNAi 9088, CNAi 9055, CNAi 9089, CNAi 9090, CNAi 9099, CNAi 9068 e CNAi 9093. A média geral de produtividade do ensaio foi de 6133 kg/ha, o que é uma boa média para o arroz irrigado em várzeas.

Quanto ao ciclo (dias até a floração) houve variação de 87 a 113 dias, sendo a média geral do ensaio de 102 dias. O desenvolvimento vegetativo das plantas neste ensaio foi bom, pois as médias de altura de planta oscilaram de 94 a 116 cm, resultando numa média geral do ensaio de 103 cm. Tanto o ciclo quanto o porte das plantas está dentro do desejável para a orizicultura irrigada em várzeas.

Das seis enfermidades avaliadas neste ensaio, três delas apresentaram maior severidade (mancha estreita, brusone foliar e escaldadura), com médias de notas de 4,0, 4,3, e 5,6, respectivamente. Com relação à doença mais problemática para o arroz, a brusone na panícula, as 11 linhagens mais produtivas do ensaio também apresentaram boa resistência a ela, com notas variando de 1,0 a 4,0, conforme consta na Tabela 2. Todos materiais testados exibiram perfilhamento exuberante (bom a excelente), com notas 1,0 e 3,0. A maioria das 11 linhagens que se sobressaíram em termos de produtividade, mostraram ótimo comportamento quanto ao caráter aceitabilidade fenotípica, com notas situando entre 1,0 e 3,0. Uma média geral do ensaio relativamente baixa (2,53g) para massa de 100 grãos, permite inferir que o enchimento de grãos, de modo geral, deixou a desejar. Destacaram-se a linhagem CNAi 9150 (2,83g) e a cultivar

testemunha Jequitibá (2,72g). Esta linhagem apresenta grãos mais largos e mais espessos que as demais, daí a razão da sua maior média de massa de 100 grãos. Pelas médias de dimensões de grãos, principalmente quanto ao comprimento de grãos e a relação comprimento/largura do grão, pode-se deduzir que todos os genótipos testados possuem grãos classificados como longo-fino (agulhinha), preferidos dos consumidores brasileiros. Metade dos materiais avaliados mostraram ótimo rendimento de grãos inteiros no beneficiamento (médias superiores a 50%). As melhores linhagens neste quesito foram EPAGRI 99-1, CNAi 9053, IRGA 98-8, CNAi 9090 e CNAi 9052 e as piores foram CNAi 9063 (39,82%), CNAi 9062 (42,50%) e CNAi 9068 (43,42%). Essa característica é decisiva no momento de lançamento de nova cultivar no mercado, pois o sucesso dela depende sobremaneira de seu desempenho nas máquinas de beneficiamento.

Com base nos resultados obtidos as linhagens CNAi 9055, CNAi 9056, CNAi 9088, CNAi 9091, CNAi 9092 e CNAi 9097 foram selecionadas para comporem os Ensaio Comparativos Avançados no ano agrícola de 2002/2003.

*Agradecimentos:* à FAPEMIG e à EMBRAPA pelo financiamento desta pesquisa.

Tabela 1. Médias de Produção de Grãos (kg/ha), de Floração (dias) e de Altura de Plantas (cm) Obtidas no Ensaio ECP de Leopoldina-MG. Ano Agrícola 2001/2002.

Cultivar ou Linhagem	Produção de Grãos (kg/ha)	Floração (dias)	Altura de Planta (cm)
CNAi 9052	6074b	89g	97g
CNAi 9053	5888b	90f	104e
CNAi 9054	5663b	87g	96h
CNAi 9055	6892a	103d	103e
CNAi 9056	7074a	107c	113a
CNAi 9057	5743b	90f	94h
CNAi 9061	5962b	107c	102e
CNAi 9062	5728b	110b	100f
CNAi 9063	5600b	108b	103e
CNAi 9064	5873b	108b	96h
CNAi 9068	6384a	109b	94h
CNAi 9069	5825b	109b	98g
CNAi 9077	4863b	98e	99g
CNAi 9079	4325b	98e	111b
CNAi 9088	6896a	109b	103e
CNAi 9089	6831a	113a	100f
CNAi 9090	6655a	112a	104e
CNAi 9091	7239a	110b	103e
CNAi 9092	6966a	109b	114a
CNAi 9093	6260a	111a	110c
CNAi 9097	7149a	113a	103e
CNAi 9099	6623a	109b	116a
CNAi 9150	5548b	100b	108d
IRGA 98-5	5168b	90f	95h
IRGA 98-8	5305b	90f	103e
EPAGRI 99-1	5550b	87g	97g
BR IRGA 409	5478b	104d	112b
METICA 1	6961a	104d	106d
JEQUITIBÁ	6813a	98e	104e
RIO GRANDE	6667a	103d	108d
<b>Média</b>	<b>6133</b>	<b>102</b>	<b>103</b>
C.V.(%)	10,12	1,40	1,19

Tabela 2. Médias de Perfilamento, Aceitabilidade Fenotípica, Severidade de Doenças, Massa de 100 grãos, Dimensões de Grãos e Rendimento de Grãos Totais em Teores de Doenças em Culturas de Pão de Açúcar em Leopoldina-MG. A no Agrícola 2001/2002.

Cultivar ou linhagem	Perf. 1	A 2	Doença 3					Massa de 100 grãos (g)	Dimensões de Grãos (mm)			Rendimento de Grãos Totais (%)			
			BF	BP	ME	MP	ESC		MG	Comp	Latid	Esp	Relação C/L	Grãos Totais (%)	Grãos Sólidos (%)
CNA 19052	3,0	3,0	4,0	1,0	3,0	4,0	8,0	2,0	2,61	7,40	2,06	1,73	3,60	70,82	54,13
CNA 19053	3,0	3,0	3,0	2,0	4,0	1,0	6,0	1,0	2,6	7,63	2,06	1,75	3,70	72,90	58,59
CNA 19054	3,0	3,0	5,0	2,0	3,0	2,0	7,0	1,0	2,58	7,58	2,05	1,77	3,70	70,53	45,38
CNA 19055	1,0	3,0	1,0	2,0	2,0	4,0	4,0	3,0	2,41	7,44	2,00	1,78	3,73	71,28	52,89
CNA 19056	1,0	3,0	5,0	3,0	4,0	3,0	6,0	1,0	2,58	7,76	2,01	1,74	3,86	67,68	47,89
CNA 19057	3,0	3,0	3,0	1,0	4,0	4,0	7,0	1,0	2,55	7,50	2,00	1,73	3,76	68,77	50,39
CNA 19061	3,0	5,0	5,0	2,0	5,0	2,0	6,0	4,0	2,62	8,06	1,97	1,76	4,09	67,23	49,16
CNA 19062	3,0	5,0	4,0	2,0	5,0	4,0	5,0	3,0	2,64	7,68	1,98	1,73	3,88	65,50	42,50
CNA 19063	3,0	5,0	3,0	2,0	4,0	3,0	6,0	3,0	2,65	8,03	1,98	1,73	4,07	65,38	39,82
CNA 19064	3,0	5,0	5,0	4,0	3,0	4,0	6,0	2,0	2,67	7,90	1,96	1,79	4,04	70,50	49,41
CNA 19068	3,0	3,0	5,0	2,0	3,0	1,0	4,0	3,0	2,64	7,71	1,93	1,73	4,00	67,47	43,42
CNA 19069	3,0	5,0	5,0	2,0	4,0	5,0	7,0	3,0	2,66	7,92	1,97	1,76	4,03	69,07	44,99
CNA 19077	3,0	5,0	5,0	4,0	7,0	5,0	6,0	8,0	2,25	7,15	1,96	1,72	3,66	67,30	51,89
CNA 19079	3,0	5,0	3,0	1,0	4,0	5,0	6,0	6,0	2,2	7,00	1,99	1,68	3,53	64,70	46,89
CNA 19088	3,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	3,0	2,42	7,21	2,00	1,72	3,61	68,44	51,57
CNA 19089	3,0	3,0	6,0	4,0	5,0	4,0	5,0	3,0	2,44	7,29	2,06	1,79	3,54	67,42	50,63
CNA 19090	3,0	5,0	5,0	4,0	5,0	6,0	6,0	3,0	2,32	7,23	2,03	1,77	3,56	68,98	54,59
CNA 19091	3,0	3,0	5,0	4,0	6,0	4,0	6,0	3,0	2,49	7,37	1,98	1,72	3,73	65,70	50,33
CNA 19092	1,0	3,0	3,0	1,0	5,0	4,0	6,0	3,0	2,54	7,11	2,01	1,74	3,53	67,45	48,51
CNA 19093	1,0	3,0	5,0	3,0	6,0	5,0	6,0	2,0	2,38	7,18	1,97	1,71	3,65	67,74	50,67
CNA 19097	1,0	1,0	3,0	1,0	2,0	3,0	4,0	2,0	2,49	7,37	2,02	1,72	3,65	62,68	46,70
CNA 19099	3,0	3,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,0	1,0	2,48	7,60	1,88	1,74	4,04	68,06	48,97
CNA 19150	3,0	3,0	2,0	1,0	3,0	4,0	4,0	2,0	2,83	7,26	2,20	1,88	3,31	72,97	47,35
IRG A98-5	3,0	3,0	5,0	2,0	3,0	4,0	4,0	3,0	2,54	7,26	2,07	1,80	3,51	67,92	46,25
IRG A98-8	3,0	3,0	5,0	2,0	4,0	3,0	5,0	3,0	2,44	6,74	2,08	1,69	3,25	71,30	58,38
EPAGR199-1	3,0	3,0	4,0	2,0	5,0	3,0	8,0	1,0	2,53	6,86	2,13	1,75	3,15	75,66	64,35
B RIRG A409	3,0	3,0	4,0	2,0	1,0	2,0	4,0	4,0	2,56	6,97	2,03	1,79	3,43	72,28	54,16
METICA 1	3,0	5,0	5,0	3,0	5,0	4,0	7,0	2,0	2,52	6,68	2,21	1,77	3,02	71,89	51,72
JEQUITIBA	3,0	3,0	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	1,0	2,72	7,19	2,11	1,80	3,41	66,90	47,32
RIO GRANDE	3,0	3,0	5,0	2,0	1,0	3,0	4,0	3,0	2,59	7,10	2,18	1,77	3,26	71,95	52,95
<b>Média</b>	<b>2,7</b>	<b>3,0</b>	<b>4,3</b>	<b>2,4</b>	<b>4,0</b>	<b>3,5</b>	<b>5,0</b>	<b>2,1</b>	<b>2,53</b>	<b>7,37</b>	<b>2,03</b>	<b>1,75</b>	<b>3,64</b>	<b>68,88</b>	<b>50,06</b>

1 / Perf=Perfilamento (no ta1=excelem te enota 9=péssimo );2 /AF=Aceitabilidade Fenotípica (no ta1=excelem te enota 9=péssimo)

3 /Doença 3 (no ta9=altamen tesu coetivel) .MP=Manch aParda .ME=Manch aEstreita ;EF=Escaldad u raFolia r;BF=Bruson eFoliar;



## **AVALIAÇÃO AVANÇADA DE GENÓTIPOS DE ARROZ DE VÁRZEAS EM MINAS GERAIS. SAFRAS 2001 E 2002**

Plínio César Soares<sup>(1)</sup>; Vanda Maria O. Cornélio<sup>(2)</sup>; Antônio Alves Soares<sup>(3)</sup>; Moisés Sousa Reis<sup>(2)</sup>; Paulo Hideo N. Rangel<sup>(4)</sup>; Daniel Gustavo B. Rocha<sup>(5)</sup>; Helton Maycon Lourenço<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup>Pesquisador EPAMIG/Viçosa; <sup>(2)</sup>Pesquisadores EPAMIG/Lavras; <sup>(3)</sup>Prof. UFLA/Lavras;

<sup>(4)</sup>Pesquisador EMBRAPA Arroz e Feijão; <sup>(5)</sup>Bolsistas BIC FAPEMIG/EPAMIG

EPAMIG/CTZM, Caixa Postal 216, 36.571-000, Viçosa-MG, e-mail: [plinio@epamig.ufv.br](mailto:plinio@epamig.ufv.br)

Palavras-Chave: *Oryza sativa*, melhoramento de arroz, lançamento de cultivares

Um dos principais fatores que contribuem para a obtenção de alta produtividade de arroz é o emprego de cultivares melhoradas adaptadas a cada modalidade de cultivo. Isso porque a tecnologia gerada (novas cultivares) é de baixo custo e de fácil adoção pelos orizicultores, propiciando ganhos expressivos no rendimento das lavouras.

Dentro do programa de introdução, avaliação e desenvolvimento de germoplasma de arroz de várzeas em execução no Estado de Minas Gerais, pela parceria EPAMIG e Embrapa Arroz e Feijão, os Ensaios Comparativos Avançados (ECA's) têm por finalidade avaliar cultivares e linhagens que se destacaram nos Ensaios Comparativos Preliminares, visando à recomendação de novas cultivares.

Vinte e cinco materiais, incluindo cinco testemunhas (Metica 1, BR-IRGA 409, Urucuia, Jequitibá e Rio Grande), foram avaliadas nos ensaios ECA's, nos anos agrícolas de 2000/2001 e de 2001/2002, nas seguintes localidades: Janaúba, Lambari, Leopoldina e Prudente de Moraes. Os ensaios foram implantados, em solos de várzeas, com irrigação por inundação contínua, nas Fazendas Experimentais da EPAMIG, empregando-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com 4 repetições. As parcelas foram constituídas de 6 fileiras de plantas de 5 m de comprimento, espaçadas de 30 cm.

Na safra de 2001, as maiores produtividades foram registradas no ensaio de Leopoldina, com média geral de 7433 kg/ha de grãos (Tabela 1). Quatro linhagens (CNAi 8872, SC 158, PR 501 e CNA 8731) e a testemunha Rio Grande produziram mais de 8 t/ha. Os genótipos testados apresentaram alta produtividade também em Prudente de Moraes, com médias oscilando entre 5812 e 7718 kg/ha. Na safra de 2002, a maior média geral de produtividade foi registrada em Janaúba (8296 kg/ha). As médias de rendimento de grãos obtidas nesse local, onde as condições ambientais são mais favoráveis, foram excelentes, variando de 7148 a 9427 kg/ha. Com médias de produtividade superior a 8,5 t/ha destacaram, nesse ensaio, as seguintes linhagens: CNA 8731, SC 158, CNA 8479, PR 501, CNAi 8874, CNA 8369, CNA 8575, CNAi 8872 e CNA 8728. A análise conjunta dos cinco ensaios acusou uma boa média geral de produtividade de 6522 kg/ha (Tabela 1). Nove, das vinte linhagens testadas, destacaram-se, com médias de produtividade que variaram de 6674 a 7179 kg/ha, as quais são as mesmas que se mostraram mais produtivas no ensaio de Janaúba de 2001/2002. Nesta mesma análise, as cinco variedades testemunhas também apresentaram altas médias de rendimento (5942 a 6950 kg/ha), porém muitas delas mostraram-se menos produtivas que as linhagens elites mencionadas anteriormente.

O desenvolvimento vegetativo das plantas foi razoável, com média geral de estatura de cinco ensaios de 86 cm (Tabela 2). Com relação à severidade de doenças, avaliada nos ensaios de Lambari e Leopoldina, observou-se que as enfermidades brusone foliar e escaudadura foliar foram as mais sérias, com médias gerais de 4,7 e 5,3, envolvendo os dois anos agrícolas. Por outro lado, poucos sintomas de mancha-de-grãos foram registrados nos referidos ensaios, em que a maioria dos materiais testados recebeu notas de 1,0 a 3,0, em média. Já os sintomas de brusone na panícula, de mancha estreita e de mancha parda apareceram com maior intensidade que a anterior, com médias gerais dos dois anos variando de 3,0 a 3,2, conforme mostra a Tabela 2. Em relação à brusone da panícula, doença mais importante do arroz e à aceitabilidade fenotípica, sobressaíram as linhagens

## **EVALUACION DE GENOTIPOS DE ARROZ FRENTE A BAJAS TEMPERATURAS**

Palabras clave: Bajas temperaturas – arroz – germoplasma - germinación - esterilidad

El efecto de las bajas temperaturas se expresa en la tasa de crecimiento desde la germinación, a través de su bajo porcentaje, retraso en el establecimiento de las plántulas, amarillamiento de las hojas y retraso en el crecimiento de las plantas establecidas. De este modo temperaturas menores a 18° C durante el primer estado de crecimiento, perjudican la germinación e implantación del cultivo.

Los síntomas típicos de daño por frío en ésta fase son, entre otros, baja tasa de germinación, necrosis de tejidos y baja síntesis de clorofila. La temperatura mínima de germinación se encuentra entre los 8 y 13° C según la variedad. La plántula a esta temperatura detendría su crecimiento. (Nishiyama, 1976). La susceptibilidad a frío se traduce en podredumbre de la semilla (Nishiyama, 1976); o disminución en el porcentaje y la velocidad en la germinación.

Las temperaturas bajas tienen un gran efecto en la etapa reproductiva a través del incremento en el porcentaje de esterilidad de flores. Se citan valores de alta esterilidad con temperaturas de 17°C durante un lapso de 6 días. Asimismo se evidenció una interrupción marcada en la división meiótica e hipertrofismos de células, causales de la esterilidad con temperaturas inferiores a 15°C.

La baja temperatura durante la germinación es una limitante en aquellas zonas como algunas de Río Grande do Sul en Brasil, Uruguay, Chile y Argentina donde se siembra semilla seca en suelos fríos.

En Argentina el cultivo del arroz se extiende entre los paralelos 26 y 31, pero existen zonas potenciales ubicadas a mayor latitud. Tanto en el sur del área productiva como aquellas potenciales podrían ser afectadas por las bajas temperaturas durante las fases de implantación y panojamiento del cultivo (Mejía Maya, 1988).

El desarrollo de cultivares tolerantes a bajas temperaturas es considerado como la vía más apropiada para lograr los objetivos de aumento de producción sobre la base de los incrementos agrícolas y la ampliación de las fronteras del arroz en aquellas regiones afectadas por temperaturas bajas.

El gran número de líneas requeridas en los programas de mejoramiento y la dificultad para evaluarlas a campo, la evidencia que existen diferentes mecanismos de tolerancia a bajas temperaturas de acuerdo al estado de desarrollo controlados por alelos diferentes, hace necesario desarrollar metodologías que permitan identificar líneas segregantes bajo condiciones controladas, que puedan realizarse en cualquier momento con la evaluación de gran cantidad de material. Es conveniente comenzar la evaluación en las primeras fases (germinación, plántula) a fin de eliminar una gran cantidad de material tempranamente.

El objetivo de éste trabajo es evaluar genotipos de diferentes orígenes con antecedentes de tolerancia a frío y otros de alto rendimiento del Programa Arroz frente a bajas temperaturas en germinación, en estado reproductivo.

Se utilizaron 19 genotipos de arroz, doce líneas con antecedentes de buen comportamiento a bajas temperaturas, cuatro líneas del Programa Arroz de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales y tres variedades de buen comportamiento local.

Se colocaron 25 semillas de poder germinativo comprobado, secas en cajas de Petri con papel absorbente y saturadas con agua destilada, en una cámara Kowett con temperatura regulada a 13° C durante 35 días. Se evaluó a partir de los 15 días y a los 24, 28, 31 y 35 días, el número de semillas germinadas contabilizando como tales las que presentaban un desarrollo del epicótilo mayores a 2 mm. El diseño utilizado fue enteramente al azar con tres repeticiones.

Por otro lado se sembró un ensayo a campo con los mismos genotipos con un diseño de bloques al azar y tres repeticiones. Se determinó el porcentaje de vaneos a través de la evaluación del número de flores estériles sobre diez panojas.

Se consideró como tolerantes a los genotipos que no difirieron en más del 15% en el porcentaje de germinación respecto al de mejor respuesta. Para los medianamente tolerantes se admitió un 20% menos que aquél (Castillo, et al. 2002).

A partir de los 31 días desde la siembra (dds) no se observó incrementos en el porcentaje de germinación por lo que se descartó la última observación.

En el cuadro 1 se observa que el 58% del material evaluado se ubica entre los genotipos con distinto grado de tolerancia, de ellos el 37% fueron tolerantes coincidiendo con evaluaciones anteriores, y el 21% medianamente tolerantes. De los genotipos locales sólo H316-1-2 y El Paso 144 presentaron un buen comportamiento. Estos resultados confirman lo encontrado por Cruz et al (2001) que demostró que plantas mejoradas en zonas templadas no implican tolerancia a frío en esta etapa.

Podría plantearse que los genotipos seleccionados por alto rendimiento no implican resistencia a frío en las etapas evaluadas y ese rendimiento es el resultado del efecto integral de las condiciones del ciclo pudiendo compensar falencias en fases puntuales

La germinación a 13 y 24 dds permite identificar genotipos con mayor vigor. Así CINIA 1051 e Irga 417 mostraron buena respuesta en la primera observación (Tabla 1). Esta característica puede considerarse de suma importancia desde el punto de vista del manejo del cultivo cuando la indisponibilidad térmica se hace manifiesta.

Otros genotipos como H 298-1-4, Don Juan, H244-46 y CINIA 1010, no respondieron en ese período.

Cuadro 1: Porcentaje de germinación en las fechas de observación por cultivar

Germoplasma	% de germinación		
	13d (18XI)	24d (29XI)	31d (6 XII)
CINIA 1051	56	86	90
IRGA 417	50	72	82
CT6749-41-3	44	80	92
CT 6746-5	36	90	98
EL PASO 144	24	62	80
CT6742-10-10	22	20	96
ALTAMIRANO	20	32	56
QUILA 154908	18	70	82
DON IGNACIO	12	20	36
H316-1-2	12	60	82
IRGA 419	12	62	90
QUILA 66304	12	76	90
L 2460	10	98	98
CINIA 948	6	52	78
IRGA 420	6	20	48
H244-46	0	20	20
CINIA 1010	0	28	68
DON JUAN INTA	0	40	44
H298-1-4	0	0	6

Sólo tres genotipos mostraron tolerancia a los 24dds, destacándose L2460 que alcanza el 98% de germinación en el período.

Es de destacar el caso de Altamirano P.A., una variedad propia del Programa Arroz, quien si bien no alcanza un alto porcentaje de germinación final a los 31 días (56%), sí manifestó una relativamente alta velocidad inicial de germinación, lo que le daría ventajas comparativas en la implantación.

Las condiciones ambientales para el ensayo a campo mostraron una temperatura media para el mes de enero 23.3°C y para febrero de 22.9°C, un grado por debajo de los promedios históricos respectivos. Se presentaron dos períodos con temperaturas inferiores a 15°C, que podrían haber afectado la fertilidad. El primero ocurrió entre 21 y 24 de Enero., y el segundo entre el 16 y 22 de Febrero. En la tabla 2 se muestran las fechas de panojamiento que indican la posibilidad de haber sido afectado por las bajas temperaturas.

Tabla 2: Fecha de panojamiento y porcentaje de esterilidad del germoplasma ensayado.

Germoplasma	Fecha de Panojamiento	Esterilidad (%)
QUILA 66304	3/II	6,7 a
QUILA 154908	3/II	7,1 a
H316-1-2	25/II	11,9 ab
CINIA 1051	10/II	12,2 ab
CINIA 948	4/II	12,6 ab
CT6749-41-3	9/II	15,5 abc
IRGA 419	4/II	16,2 abcd
CINIA 1010	4/II	17,5 abcd
CT 6746-5	10/II	17,9 abcd
CT674210-10	17/II	19,0 abcd
L 2460	26/II	20,0 abcd
IRGA 420	9/II	22,5 abcd
IRGA 417	17/II	22,7 abcd
H298-1-4	2/III	25,1 bcde
DON JUAN INTA	26/II	29,3 cde
ALTAMIRANO	27/II	30,0 cde
EL PASO 144	2/III	31,6 cde
DON IGNACIO	4/III	32,2 de
H244-46	2/III	40,1 e

El grupo de genotipos que panoja entre el 25 de Febrero y 4 de Marzo, puede considerarse como afectado en etapas críticas por el segundo período de bajas temperaturas mencionado. De éste grupo se destacó H316-1-2, que presentó bajos valores de esterilidad, por otro lado L2460 de muy buen comportamiento en germinación presentó aquí valores importantes de esterilidad.

Los genotipos locales de alto rendimiento fueron afectados por el período de frío y presentaron valores elevados de esterilidad.

Las líneas con antecedentes de tolerancia, que panojaron a principios de Febrero pudieron ser afectados por el primer período de bajas temperaturas, aunque muestran valores bajos o intermedios de esterilidad

Este trabajo permitió detectar materiales con buena capacidad para germinar a bajas temperaturas en períodos normales.

La tolerancia a bajas temperaturas no explicaría la alta productividad de los genotipos locales lo que presumiría la existencia de otros mecanismos en la expresión de los factores de rendimiento..

No se evidencias correspondencia entre la tolerancia a frío en las distintas etapas evaluadas. No obstante se debe considerar la existencia de genotipos con buen comportamiento en ambas etapas como H316-1-2

### Referencias bibliográficas

- CASTILLO, Dalma y ALVARADO, Roberto. Caracterización de germoplasma de arroz para tolerancia a frío en la etapa de germinación. Agricultura Técnica: Vol.62. N° 4. 2002 Pp 596-605.
- MEJÍA MAYA, Olga I. Identificación de Metodologías para la evaluación de tolerancia a temperaturas bajas en arroz ( *Oryza sativa* L.).1988. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia.
- NISHIYAMA, L. Effects of temperature on the vegetative growth of rice plant. In: Proceedings of the Symposium on Climate & Rice. International Rice Research Institute.1976 pp: 159-167.



## **MAPEAMENTO DA DURAÇÃO DA FASE VEGETATIVA DE CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO DE CICLO PRECOCE NO RIO GRANDE DO SUL, ESTIMADA PELO MÉTODO DE GRAUS-DIA**

Silvio Steinmetz, Marcos Silveira Wrege, Walkyria Bueno Scivittaro, Jean Samarone Almeida Ferreira. Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, 96001-970 Pelotas, RS. E-mail: [silvio@cpact.embrapa.br](mailto:silvio@cpact.embrapa.br)

Palavras-chave: mapas, geoprocessamento, soma térmica, *Oryza sativa*, Rio Grande do Sul

A fase vegetativa do arroz, compreendida entre a emergência das plântulas (E) e o início da diferenciação da panícula (IDP), pode apresentar grande diferença de duração, em dias, em função da época de semeadura, das condições climáticas do ano e do ciclo da cultivar. Na região de Pelotas, em doze anos de experimentos de épocas de semeadura, a duração da fase vegetativa de uma cultivar precoce (Bluebelle) variou de 39 a 69 dias (INFELD et al., 1998). Uma das formas de diminuir essa variação é expressá-la em graus-dia (GD) ou soma térmica, pois, o desenvolvimento da planta depende, fundamentalmente, da temperatura. INFELD et al. (1998) mostraram que, para completar a fase vegetativa, são necessários 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 do IDP, conhecendo-se a evolução diária da temperatura do ar a partir da data de emergência das plântulas. Essa previsão é de grande utilidade para o produtor efetuar a adubação nitrogenada de cobertura.

O objetivo deste trabalho foi de expressar, na forma de mapas, a influência da época de semeadura e das diferenças regionais de temperatura na duração da fase vegetativa do arroz irrigado, estimada pelo método de graus-dia, nas principais regiões produtoras do Rio Grande do Sul.

Os dados de duração média da fase vegetativa para cultivares de ciclo precoce, estimada climatologicamente pelo método de graus-dia, em 16 localidades situadas nas principais regiões produtoras de arroz irrigado do Rio Grande do Sul, foram obtidos por STEINMETZ et al. (2001). Para gerar os mapas foram selecionadas três datas de emergência (10 de outubro, 10 de novembro e 10 de dezembro) como representativas das semeaduras do cedo, do período intermediário e tardias.

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 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 semeadura, considerando-se a altitude, a latitude e a longitude. Os valores dessa grade foram gerados pelas respectivas equações de regressão.

Há uma diminuição do número de dias para atingir o IDP à medida em que a data de emergência é retardada (Figura 1). Assim, observa-se que, na semeadura do cedo (Figura 1A), predominam as classes com períodos da emergência ao IDP (E-IDP) superiores a 50 dias. Por outro lado, na semeadura tardia (Figura 1C), predominam as classes com períodos E-IDP inferiores a 50 dias. Valores intermediários predominam na época de semeadura de 10 de novembro (Figura 1B). Diminuição do período E-IDP devido ao atraso na semeadura também foi observado, em condições de campo, por OLIVEIRA et al. (1999). 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 para completar a fase vegetativa são atingidas num menor espaço de tempo.

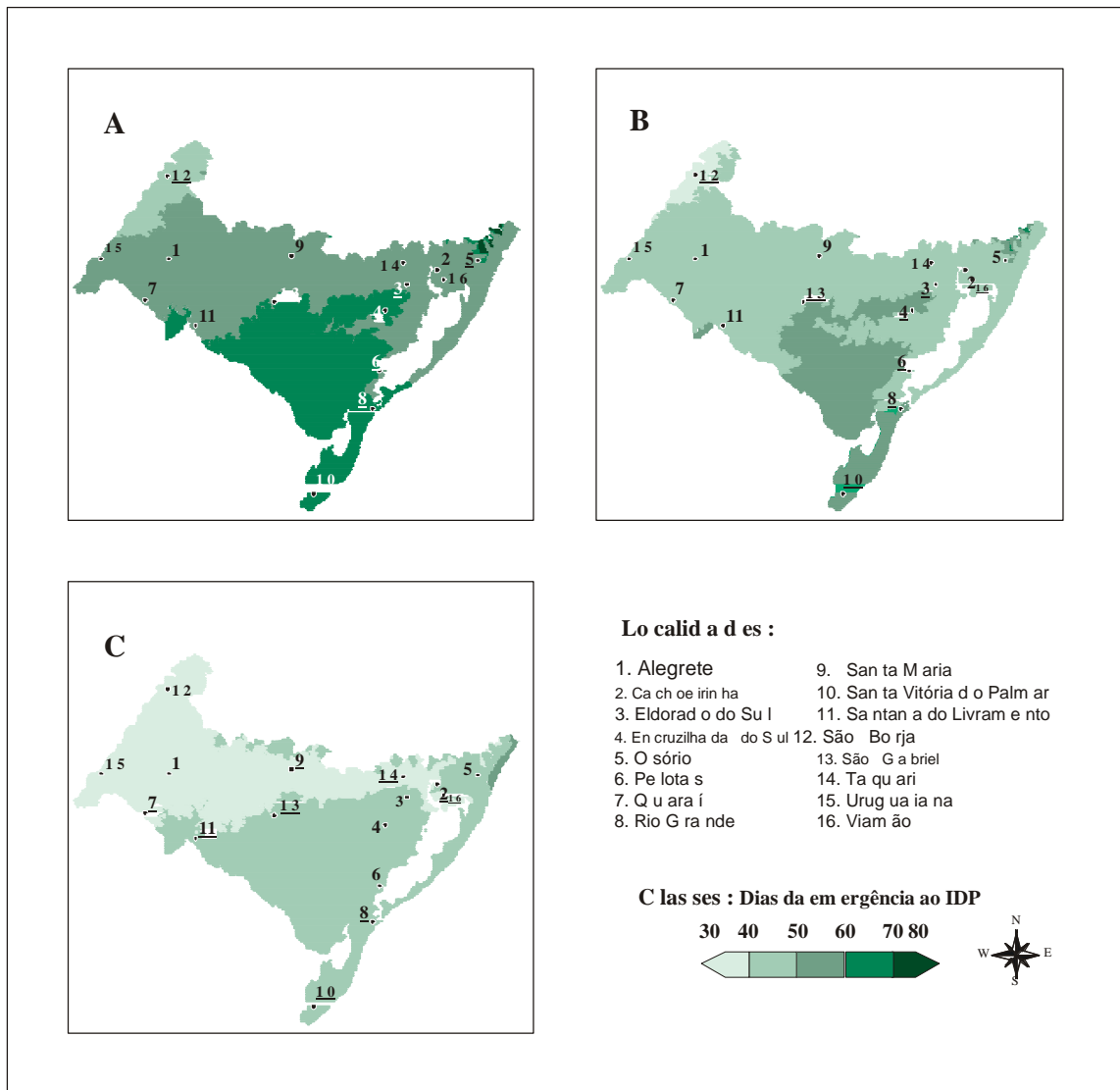


Figura 1. Duração, em dias, da fase vegetativa do arroz irrigado, estimada pelo método de graus-dia, para cultivares de ciclo precoce, em sementeiras do cedo (emergência em 10 de outubro-A), intermediárias (emergência em 10 de novembro-B) e tardias (emergência em 10 de dezembro-C), nas principais regiões produtoras do Rio Grande do Sul.

Independentemente da época de sementeira, ocorrem, nas distintas regiões produtoras do Rio Grande do Sul, ao menos três classes distintas de duração do período E-IDP (Figura 1), reflexo das diferenças de temperatura entre essas regiões. Exemplificando, os menores valores (entre 30 e 40 dias) ocorrem na parte Oeste do Estado e, mais especificamente, na região agroecológica denominada São Borja-Itaqui (Figura 1B). Por outro lado, os maiores valores (entre 50 e 60 dias) são observados nas áreas de maior altitude, como na Serra do Sudeste, e nas áreas situadas mais ao sul, como no caso de Santa Vitória do Palmar. As demais regiões apresentam valores intermediários (entre 40 e 50 dias). Nas sementeiras do cedo (Figura 1A) e do tarde (Figura 1C) as diferenças