

OCORRENCIA DE GRÃOS GESSADOS EM TRES CULTIVARES DE ARROZ¹

E. MARCHEZAN²; G.J.A. DARIO³; S. TORRES⁴

RESUMO: Foi avaliada a ocorrência de grãos gessados em grãos de arroz de três genótipos de arroz irrigado, em diferentes ambientes, proporcionados pela realização de semeaduras durante a época recomendada. Os experimentos foram realizados durante o ano agrícola de 1988/89 no campo experimental do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP). Utilizou-se os cultivares IAC-4440, PESAGRO-104 e a linhagem CNA-3771, realizando-se quatro semeaduras, entre 04/10 a 09/12/88, período correspondente à época recomendada para o Estado de São Paulo. A avaliação de grãos gessados foi feita em arroz beneficiado utilizando-se 100 grãos, retirados ao acaso, da amostra de grãos inteiros, que foi colhida com teor de água em torno de 20%. Constatou-se que há diferenças entre genótipos quanto ao gessamento de grãos. A linhagem CNA-3771 apresenta índice de grãos gessados acima do tolerado em programas de fitomelhoramento.
Descritores: *Oryza sativa* L. barriga branca, centro branco, grão quebrado, grão gessado.

GRAIN CHALKNESS IN THREE PADDY RICE CULTIVARS

SUMMARY: The objective of the research was to evaluate grain chalkness in three rice cultivars, under different conditions of climate and different sowing times. The experiment was carried out during the growing season of 1988/89, at the experimental field of the Department of Agriculture of the Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ/USP. The three paddy rice cultivars used were: IAC-4440, PESAGRO-104 and CNA-3771, sowed four times during the recommended sowing time for the São Paulo region, i.e. from 10/04 to 12/09/1988. The white center and the white belly of rice grains were estimated in 100 grains samples, harvested at 20% moisture content. It was concluded that there are differences in grain chalkness among the genotypes. CNA-3771 presented a higher index of white center grains than the established index by selection programs.
Index terms: *Oryza sativa* L., white belly, grain chalkness, head grains, broken grains

INTRODUÇÃO

A aparência dos grãos é uma característica importante para a comercialização. Grãos translúcidos são os mais procurados pela indústria arrozeria e pelos consumidores. Estes os preferem pela aparência, enquanto que no processo de industrialização de arroz, os grãos gessados (centro branco, barriga branca ou mancha branca) podem causar maior percentual de

grãos quebrados, desvalorizando o produto por ocasião da comercialização.

O gessamento é uma opacidade que se verifica nos grãos devido ao arranjo entre os grânulos de amido e proteína nas células. Segundo CIAT (1980), esse processo se desenvolve sob condições adversas de clima e de cultivo. Essas regiões tornam-se frágeis e estão sujeitas a rompimento, por ocasião do beneficiamento. Considera-se aceitável, de acordo com metodologia

¹ Parte do trabalho de tese do primeiro autor, apresentado à ESALQ/USP, para obtenção do título de Doutor em Agronomia.

² Eng^o Agr^o Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia-Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria. 97100, SANTA MARIA,RS.

³ Eng^o Agr^o, Professor do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP. 13418-900, PIRACICABA,SP.

⁴ Eng^a Agr^a, Aluna do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da ESALQ/USP. 13418-900, PIRACICABA,SP.

proposta por CIAT (1980), quando o grau de opacidade dos grãos estiver abaixo de 0,1.

ROA & VALLEJO (1976), BHASHYAM et al., (1985) e FERNANDES & AMORIN NETO (1986) encontraram diferenças entre os genótipos, quando ao surgimento de grãos gessados, sugerindo que esse problema pode ser minimizado se nos programas de fitomelhoramento essa característica for avaliada, antes da liberação do genótipo para cultivo comercial.

Por outro lado, foi verificado por ROA & VALLEJO (1976), BHASHYAM, et al., (1985) e relatado por GALLI (1978) através de revisão bibliográfica, que há interação entre genótipos, tornando difícil quantificá-los separadamente. Nesse sentido, PEREZ et al., (1990) avaliaram a estabilidade de grãos gessados de genótipos em diferentes ambientes, propondo que o índice de 1,20 pode ser considerado como limite superior para a identificação de cultivares com gessamento baixo e estável.

O objetivo do presente trabalho foi de avaliar o comportamento de três genótipos de arroz irrigado, em diferentes ambientes, proporcionados pela realização de semeaduras durante a época recomendada.

MATERIAL E METODOS

Efetuararam-se quatro semeaduras a intervalos que cobriram toda a época de semeadura recomendada para o estado de São Paulo; em 04/10/88, 05/11/88, 25/11/88 e 09/12/88.

Em cada uma das semeaduras, o delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com três tratamentos (cultivares) e quatro repetições num total de doze parcelas.

Utilizou-se três cultivares adaptados ao cultivo em sistema de irrigação por inundação. O cultivar IAC-4440, por ser praticamente o único cultivado nessa condição no Estado de São Paulo. O Pesagro-104, por apresentar boa produtividade no estado do Rio de Janeiro e CNA-3771, linhagem promissora, procedente do International Rice Research Institute (IRRI), que está sendo avaliado pelo Centro Nacional de Arroz e Feijão -Goiânia, (CNPAP).

As semeaduras foram realizadas em áreas de várzeas, em solo classificado como Gley pouco Húmico, Eutrófico, com argila de alta atividade. Os resultados da análise química do solo, realizada pelo Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes da ESALQ, encontram-se na Tabela 1, demonstrando o bom nível de fertilidade, com excesso apenas do potássio que pode ser considerado baixo para o arroz.

Tabela 1 - Análise química do solo da área experimental. 1988/89.

pH em CaCl ₂ = 5,8	T = 14,09 meq/100 cm ³
K = 0,11 meq/100 cm ³	S = 12,549 meq/100 cm ³
Ca ²⁺ = 9,04 meq/100 cm ³	V = 89%
Mg ²⁺ = 3,44 meq/100 cm ³	Ast. Al ³⁺ = 1
P resina = 91 mg/cm ³	Cu = 9,5 ppm
Al ³⁺ = 0,16 meq/100 cm ³	Fe = 256,0 ppm
H + Al ³⁺ = 1,5 meq/100 cm ³	Zn = 98,7 m
M.O. = 3,6%	Mn = 293,0 ppm

O município de Piracicaba, SP, onde foram realizados os experimentos, situa-se numa latitude de 22° 43'S longitude de 47° 38'W e altitude de 546 metros. Os dados de temperatura máxima do ar ocorridos durante os períodos de maturação do arroz, foram registrados por termohigrógrafo, instalado na área experimental, em altura correspondente à posição das pânfulas das plantas de arroz.

A adubação de semeadura constituiu-se de 10-20-40 kg/ha de NPK, respectivamente, nas formas de sulfato de amônio, de superfosfato simples e de cloreto de potássio. O fertilizante foi aplicado e incorporado ao solo nos sulcos, imediatamente, antes da semeadura.

Utilizou-se irrigação por inundação contínua com lâmina de água de 10 a 15 centímetros, iniciando-se em torno de 15 a 20 dias após a emergência, mantendo-se até a colheita do cultivar mais tardio.

A adubação nitrogenada em cobertura foi efetuada com sulfato de amônio (30kg/ha de N), aplicados por ocasião da visualização do primórdio floral no colmo principal do cultivar mais precoce. Aplicou-se sobre a lâmina de água, evitando-se que ela circulasse nas parcelas por 4 a 5 dias após a operação.

Para o beneficiamento utilizou-se a beneficiadora de arroz de marca SUZUKI, com tempo de descascamento e brunimento de 90 segundos.

A avaliação de grãos com áreas gessadas foi realizada no arroz beneficiado, utilizando-se amostras de 100 grãos, retiradas ao acaso da parcela de grãos inteiros, que foi colhida com teor de água em torno de

Tabela 2 - Valores médios (1) obtidos para os efeitos da interação cultivares x sementeiras sobre órgãos gessados, 1988/89.

Cultivares	Sementeiras				Médias
	1	2	3	4	
CNA-3771	1,97a	1,14a	1,02a	1,08a	1,30a
IAC-4440	0,93a	0,47b	0,56b	0,28b	0,56b
PESAGRO-104	0,54c	0,46b	0,27c	0,24b	0,38c
Médias	1,14A	0,69 B	0,62B	0,53B	0,54
V (%)	20,1	21,5	25,2	21,3	22,4

(1) Letras minúsculas comparam médias na vertical. Letras maiúsculas comparam na horizontal, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

20%. Para essa avaliação adotou-se metodologia proposta por CIAT (1980).

Os dados experimentais de grãos com gessamento foram analisados pelo teste F e as médias dos tratamentos comparadas entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, para cada um dos quatro experimentos, isoladamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 visualiza-se o comportamento dos cultivares em cada sementeira realizada. A avaliação de grãos gessados apontou a linhagem CNA-3771 como a de menor qualidade quanto à aparência dos grãos (1,30), estando acima do limite tolerado para seleção de genótipos (CIAT, 1980) que foi estabelecido em índice inferior a 1,0. O valor de 1,30 da linhagem CNA-3771, também é superior ao proposto por PEREZ et al., (1990). Os autores avaliaram genótipos de arroz durante quatro anos, com o objetivo de determinar a estabilidade da avaliação de grãos translúcidos, em programas de fitomelhoramento, tendo concluído que o índice de 1,20 pode ser considerado como limite superior para identificação de genótipos que tenham baixa percentagem de grãos gessados. De acordo com esses parâmetros, a linhagem CNA-3771 deve sofrer novo processo de seleção para essa característica, com o objetivo de prosseguir em ensaios de avaliação.

Com relação a essa característica, a melhor qualidade de grãos foi do cultivar PESAGRO-104 (0,38) e depois IAC-4440, com 0,56, todos com pequenas áreas de grãos com gessamento, conforme é

a preferência dos consumidores de arroz da América Latina (PEREZ, 1990).

O resultado do desempenho dos cultivadores nas quatro sementeiras realizadas está contido na Tabela 2 e na Figura 1. Foi encontrado maior número de grãos com áreas gessadas na primeira sementeira (04/10/88), diminuindo até a quarta sementeira, realizada em 09/12/88, para os três cultivares. No entanto, pelos valores apresentados, apenas o cultivar CNA-3771 esteve acima do tolerado, nas quatro sementeiras. Isto indica que esta linhagem possui maior suscetibilidade ao aparecimento de grãos gessados, apesar do possível efeito do ambiente, verificado através das sementeiras de outubro a dezembro.

Com o objetivo de relacionar o efeito de temperatura com grãos gessados, é apresentada a Figura 2 que contém as temperaturas máximas ocorridas durante a floração dos cultivares. Observou-se que durante a floração de todos os cultivares, houve 5 a 6 dias com temperatura máxima superior aos 31°C; tomada como referência do trabalho de ROA & VALLEJO (1976). A excessão foi justamente com a linhagem CNA-3772, durante a floração da primeira sementeira, quando todas as temperaturas máximas registradas foram mais baixas, e apesar disso ela apresentou o maior índice de grãos gessados, (1,97). Pelo exposto, o parâmetro temperatura máxima ocorrida 10 dias após a floração não se mostrou eficiente para explicar as diferenças verificadas nesse parâmetro nas sementeiras realizadas.

De outro modo, a análise da Figura 2 sugere ter havido influência da constituição genética dos

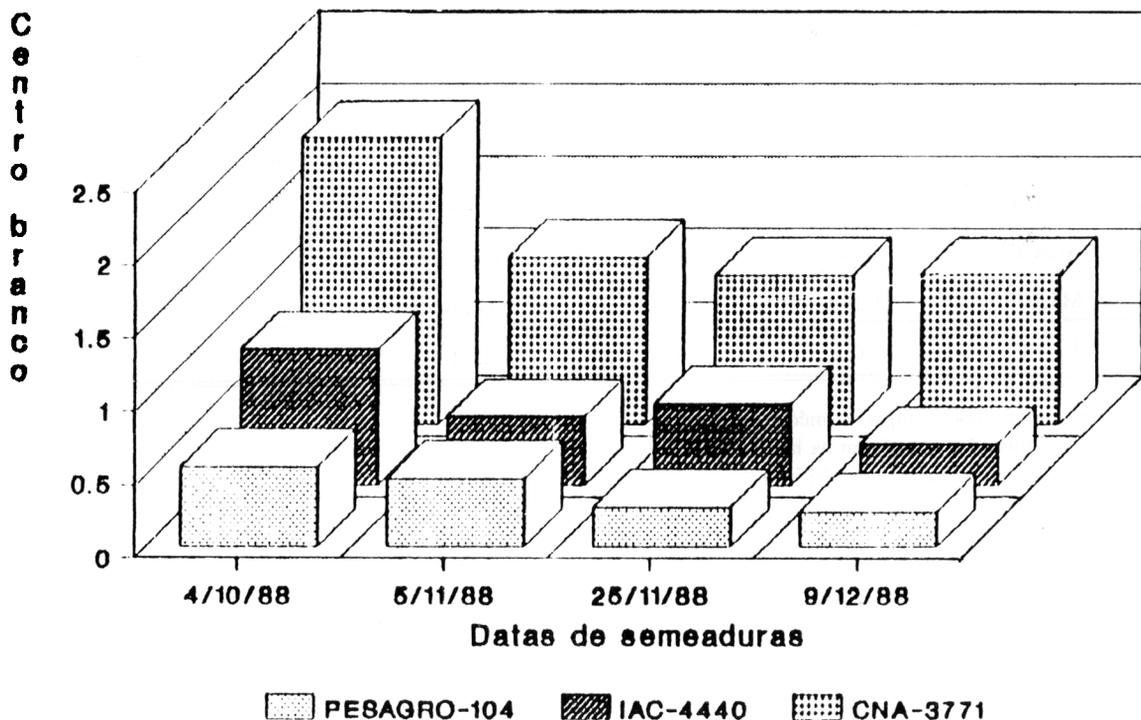


Figura 1 - Valores médios obtidos para os efeitos da interação cultivares x sementeiras sobre o aparecimento de grãos gessados. 1988/89.

genótipos no surgimento de grãos gessados pois sob condições semelhantes de manejo da cultura e de clima, constatou-se diferenças quanto a essa característica. Isso pode ser visualizado através da floração do cultivar IAC-4440 na terceira sementeira e da floração da quarta sementeira dos cultivares PESAGRO-104 e da linhagem CNA-3771, que ocorreram entre 23 25/3/89 e apresentaram índice de grãos gessados de 0,56 para IAC-4440, 0,24 para PESAGRO-104 e 1,08 para CNA-3771.

Deve-se ressaltar, no entanto, que nesse tipo de experimento com sementeiras em diferentes momentos, pode ter havido influência das condições de clima na disponibilidade de nutrientes e no estado nutricional das plantas, apesar do manejo ter sido idêntico para os experimentos nas quatro sementeiras.

Como os ensaios não foram conduzidos com esse objetivo específico, não foram realizadas avaliações nesse sentido.

CONCLUSOES

Há diferenças entre cultivares quanto a produção de grãos gessados. A linhagem CNA-3771 apresenta índice de grãos gessados acima do tolerado em programas de fitomelhoramento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BHASHYAM, M.K.; SRINIVAS, T.; KHAN, T.A. Evaluation of grains chalkiness in rice. *The Rice Journal*, Washington, 5:13-6, 1985.

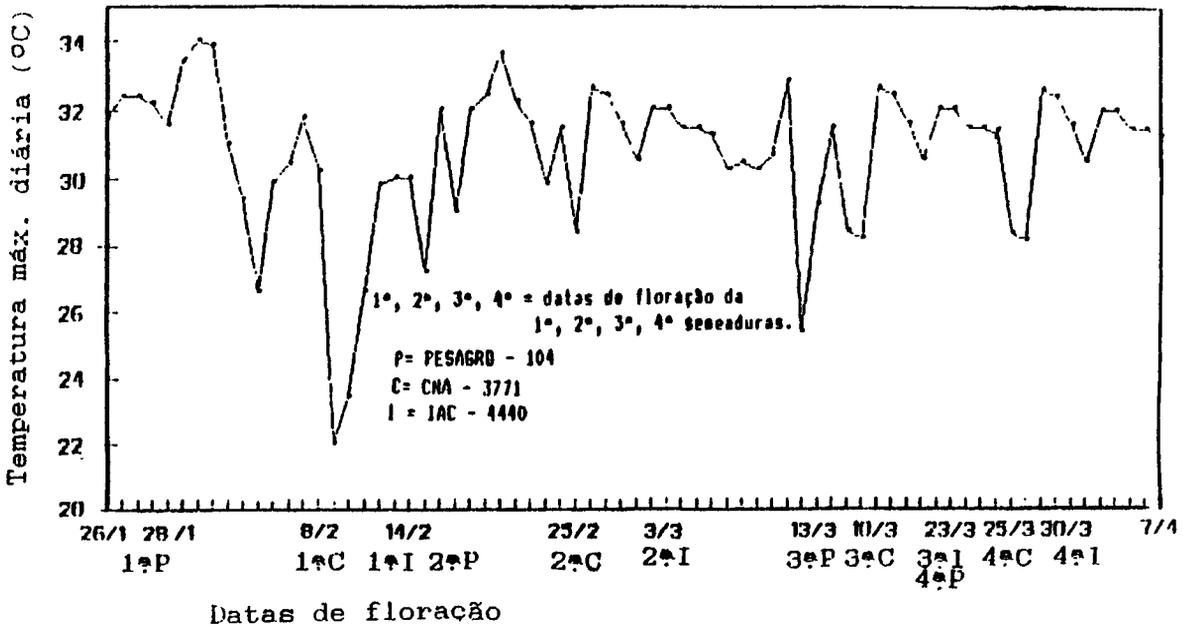


Figura 2 - Temperatura máxima registrada na floração dos três cultivares nas quatro saeaduras. 1988/89.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. *Evaluación de la calidad del arroz*. Cali, CIAT, 1980. 22p.

FERNANDES, G.M.M. & AMORIN NETO, S. Qualidade do arroz em função dos grãos na panícula. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 15., Porto Alegre, 1986. Anais, Porto Alegre, IRGA, 1986. P.353-7.

GALLI, J. Sobre as causas do "gesso" em arroz. *Lavoura Arrozeira*, 31(309):22,24-6, set/out. 1978.

PEREZ, F.C.; MARTINEZ, C.P.; AMEZQUITA, M.C. Estabilidade da avaliação de centro branco em 22 cultivares de arroz. In: Reunião de Pesquisa de Arroz, 4., Goiânia, 1990. Resumos, Goiânia, EMBRAPA/CNPAF, 1990.

ROA, L.H.D. & VALLEJO, J.U.R. Efecto de la temperatura y tipo de suelo sobre la formación del "centro blanco" en arroz (*Oryza sativa* L.). *Acta Agronômica*, Palmira, 26(34):76-87, 1976.

Trabalho entregue para publicação em 31.07.91
Trabalho aprovado para publicação em 30.10.91