

A Figura 5 mostra uma tendência de diminuição da umidade absoluta do ar de exaustão no período de secagem. Isto ocorre devido à diminuição da transferência de água para o ar, evidenciando a redução de água do mesmo.

Através do adimensional de água livre e da constante de secagem foi possível determinar a difusividade efetiva do produto, o qual foi de  $1,0325 \cdot 10^{-10} \text{ m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ .

### CONCLUSÃO

Foi possível determinar a constante de secagem do arroz parboilizado, bem como sua difusividade efetiva perante o modelo ajustado a partir do gráfico de adimensional de água remanescente no sólido.

Com os dados experimentais foi possível a construção das curvas de taxa de secagem, taxa de secagem por unidade de área, adimensional de água livre, e através da curva do adimensional de água livre foi possível determinar o valor da umidade de equilíbrio, ou seja, quando não há perda ou ganho de umidade do produto para o ambiente, onde a pressão de vapor da água dentro do grão se igualou à pressão de vapor da água contida no ar.

### AGRADECIMENTOS

A CAPES, CNPq e SCT-RS (Pólos Tecnológicos).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília, 2009. 399 p.
- ELIAS, M. C. Manejo Tecnológico da Secagem e do Armazenamento de Grãos. Ed. Santa Cruz. Pelotas, 2008. 368 p.
- MATHUR, K. B. and Epstein, N., Spouted Beds, Academic Press Inc. LTD., New York, 304p. (1974).
- MATHUR, K. B. and Gishler, N., A Technique for Contacting Gases with Coarse Solid Particles, AIChE Journal, Vol. 1, pp.157-164 (1955).
- MASSARANI, G. Fluidodinâmica em sistemas particulados. Editora UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 1997.
- MILMAN, M.J. Manejo da relação de intermitência e da temperatura do ar na secagem industrial do arroz. Pelotas, RS: Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, 2001. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- STRUMILLO, C.Z.; KUDRA, T. Drying: Principles, Applications and Design. In Hughes, R. Topics in Chemical Engineering. v.3, UK: Gordon and Breach Science Publisher, 1986.

## PRODUÇÃO DE SEMENTES GENÉTICAS DE ARROZ IRRIGADO NA EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, NA SAFRA 2010/2011

Luciene Fróes Camarano de Oliveira<sup>1</sup>; Leandro Barbosa Pimenta<sup>2</sup>; Paulo Tadeu de Souza Lobo<sup>3</sup>; Orlando Peixoto de Moraes<sup>4</sup>

Palavras-chave: *Oryza sativa* L.; qualidade; cultivares, semente do melhorista.

### INTRODUÇÃO

A qualidade da semente é crucial para a produtividade do arroz, bem como a quantidade, que deve ser suficiente para produção de volumes mínimos que possam atender o mercado. Sementes de qualidade possuem taxa de germinação superior a 80%, são puras, possuem tamanho uniforme, não são contaminadas por sementes de plantas invasoras, não hospedam doenças, apresentam-se livres de insetos e outros materiais. Produzir sementes de qualidade requer muito mais cuidado e experiência do que a simples produção de grãos para consumo (WOPEREIS et al., 2009). A qualidade das sementes é expressa pela interação dos componentes genético, físico, fisiológico e sanitário (VIEIRA et al., 1993). De acordo com Bresseghe et al. (2001), o componente genético está relacionado aos atributos da cultivar, com relação à produtividade, resistência às doenças e pragas, qualidade culinária, dentre outros. Já o componente físico, relaciona-se com a pureza do lote e às condições da semente (umidade, tamanho, formato, cor, densidade e uniformidade destas características). O componente fisiológico relaciona-se com a sobrevivência da semente, seu potencial de germinação e vigor. É um componente muito influenciado pelo ambiente, pois o manejo do campo de produção e das condições de secagem, beneficiamento e armazenamento podem ser cruciais para a aprovação ou condenação dos lotes. O processo de produção de sementes de elevada qualidade inicia-se com a seleção das áreas. Pelo fato de muitas cultivares de arroz, principalmente de arroz irrigado apresentarem dormência por longos períodos de tempo, faz-se necessário utilizar áreas novas ou em pousio por pelo menos dois anos agrícolas, bem como encontrarem-se livres de infestação com plantas invasoras como o arroz vermelho, por exemplo. A Embrapa Arroz e Feijão, preocupada em elevar a qualidade das sementes utilizadas pelos agricultores que adotam suas cultivares procura implementar medidas para obtenção de sementes de qualidade, dentre as quais estão a produção de mudas para transplantio; o plantio de cultivares tardias intercaladas entre as cultivares (como forma de isolamento); vistorias de campo frequentes com eliminação de plantas atípicas (rouging); cuidados especiais durante o processo de colheita e trilha (visando evitar mistura com outras cultivares); bem como secagem e armazenagem adequada das sementes. Outra preocupação é com a quantidade de sementes produzidas e com a disponibilidade de sementes genéticas para produção de sementes básicas por ocasião do lançamento de uma nova cultivar. O objetivo deste trabalho é descrever e apresentar os resultados do processo atual de produção de sementes genéticas de arroz na Embrapa Arroz e Feijão na safra 2010/2011.

### MATERIAL E MÉTODOS

Em nível da Embrapa, convencionou-se denominar a semente genética, disponibilizada pelas equipes de melhoramento, de semente do melhorista (SM), reservando a expressão semente genética (SG) para identificar o produto da multiplicação da SM pelas equipes de sementes que viabilize a subsequente multiplicação de sementes básicas. A Embrapa vinha adotando um procedimento descrito por Bresseghe et al. (2001), mas que foi recentemente modificado, visando um melhor sinergismo entre a produção de semente para os ensaios de rendimento de linhagens e o procedimento de obtenção de SM das novas linhagens. O

procedimento, a rigor, se inicia no denominado Ensaio de Observação de Linhagens (EOL) do programa de melhoramento. O EOL, anualmente é composto de centenas de linhagens F<sub>6</sub>, selecionadas em famílias-elites F<sub>2,5</sub>, identificadas como promissoras nos Ensaios de Rendimento de Famílias, ERF (CRISPIM, 2009). Devido ao elevado número de tratamentos, o EOL é instalado com semeadura direta mecanizada. No final da fase de maturação, são colhidas cinco panículas de plantas representativas da linhagem em avaliação, que são mantidas individualizadas. No ano agrícola seguinte, cada uma das cinco panículas das linhagens incorporadas nos Ensaios Preliminares de Rendimento (EP) é plantada, por transplântio de mudas, em uma linha de cinco metros. Paralelamente ao EP, tem-se, para cada um de seus tratamentos, uma parcela de cinco linhas de cinco metros, uma muda por cova. O espaçamento entre linhas é de 20 cm e entre plantas na linha. Entre duas parcelas adjacentes, mantém-se um espaço de 40 cm para facilitar a movimentação nas avaliações. Eventuais plantas não representativas da linhagem são eliminadas. Na maturação, seis plantas da linha central de cada parcela são colhidas e mantidas individualizadas. Sementes da parcela são utilizadas para a preparação dos Ensaios Regionais de Rendimento (ER), caso a linhagem seja selecionada, após as análises conjuntas dos EP's. No ano agrícola seguinte, de cada uma das linhagens em avaliação nos ERs, tem-se uma parcela de seis linhas de cinco metros ou de dez metros, quando se trata de ERs da região subtropical ou tropical, respectivamente. Cada uma das seis linhas de cada parcela é plantada com sementes de uma planta, por transplântio manual, uma muda por cova, mantendo-se espaçamento duplo entre as parcelas. Após a maturação, novamente são colhidas outras seis plantas em uma das fileiras centrais, mantidas individualizadas, aguardando a definição de quais linhagens serão selecionadas para os ensaios de determinação do Valor de Cultivo e Uso (VCU). Uma vez definidas as linhagens do ER selecionadas para os VCUs, mudas obtidas de sementes de cada uma das seis plantas colhidas no ano anterior são transplântadas em uma linha de dez metros, uma muda por cova, independentemente da região do VCU, se subtropical ou tropical. O procedimento do ano anterior é repetido, alterando apenas o número de plantas selecionadas que passa a ser 12 plantas em cada uma das duas linhas centrais. Cada parcela produz mais de dez quilos de sementes, suficientes para a preparação dos VCUs e também para semear, para cada linhagem, uma Unidade de Observação (UO), onde se avalia o comportamento das linhagens em unidade experimental maior (aproximadamente 150 m<sup>2</sup>) e são produzidas sementes para as Lavouras Experimentais (LE's). Se a linhagem não foi eliminada e continua em segundo ano de VCU (e UO), as 24 plantas colhidas são utilizadas para a obtenção de mudas visando o transplântio, utilizando uma transplantadora mecanizada, uma parcela de 24 fileiras de 20 m, espaçadas de 20 cm, que desta vez terá mais de uma planta por cova. Cada parcela constituir-se-á de duas subparcelas de 12 linhas e terá como ancestral comum uma planta (geralmente F<sub>8,9</sub>) de linhagem avaliada no ER, dois anos antes. Ambas subparcelas são colhidas em separado. Caso uma delas apresente algum tipo de variação, é obrigatoriamente eliminada. Cada uma das subparcelas produz normalmente entre oito a 12 kg de SM. Se os dois anos de ensaios de VCU, além de informações adicionais de avaliação específicas de tolerância a doenças e de qualidade de grãos, indicam que uma ou mais linhagem(ns) é (ou são) promissora(s), as sementes colhidas nas UO's são utilizadas para validação das linhagens nas LEs e parte da SM obtida é utilizada para multiplicação, visando produção de estoque estratégico de cerca de 1,5 a 2,0 t de semente genética. Essa produção de SG é realizada em área mantida em pousio no ano anterior. Normalmente, se utilizam áreas de cerca de 3000m<sup>2</sup>/linhagem, plantadas com

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup>. Agrônoma. MSc. Genética e Melhoramento de Plantas. Analista da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: [luciene@cnpaf.embrapa.br](mailto:luciene@cnpaf.embrapa.br).

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup>. Agrônomo. Assistente – A da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: [leandrobp@cnpaf.embrapa.br](mailto:leandrobp@cnpaf.embrapa.br).

<sup>3</sup> Técnico Agrícola – Assistente A da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: [paulo@cnpaf.embrapa.br](mailto:paulo@cnpaf.embrapa.br)

<sup>4</sup> Eng<sup>o</sup>. Agrônomo. Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas. Pesquisador –A da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: [peixoto@cnpaf.embrapa.br](mailto:peixoto@cnpaf.embrapa.br).

mudas, por procedimentos mecanizados. A produção de SG é feita basicamente com os mesmos cuidados adotados em qualquer campo de multiplicação de sementes certificada: rouging, controle fitossanitário e demais medidas para evitar contaminações genéticas. Ao final de cada processo, a semente é analisada para controle da qualidade física, fisiológica e sanitária, visando a emissão de laudo de análise, atestando sua qualidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da multiplicação de Sementes do Melhorista (SM) feita na safra 2010/2011 são apresentados na Tabela 1, sendo o respectivo resultado da multiplicação das cultivares/linhagens em fase de produção de Sementes Genéticas (SG) apresentados na Tabela 2. Verifica-se que muitas vezes a quantidade de panículas difere da metodologia, mas isto ocorre devido à diferenças de produtividade das cultivares e da qualidade genética das sementes. Verifica-se que a quantidade de sementes obtidas variou de 14 a 120 kg, sendo que as menores quantidades relacionam-se com cultivares já com vários anos de uso comercial. Para estas não foi usado o procedimento descrito e tinham-se delas pequenos números de panículas colhidas em anos anteriores, que foram plantadas no esquema de “panículas por linha”. Principalmente para as linhagens, as quantidades de sementes obtidas são suficientes para vários campos de produção de SG, que normalmente são de 0,3 ha, consumindo cerca de 10 kg de sementes (plântio por muda, em baixa densidade). Na Tabela 2 encontram as produções de SG produzidas para as cultivares BRS Fronteira e BRS Sinuelo CL; e para as linhagens de arroz vermelho cultivado: MNA0901 e MNA0902. As modificações incorporadas no procedimento descrito por Bresseghe et al. (2001) ampliaram o sinergismo entre produção de sementes de boa qualidade para as redes de ensaios de avaliação de linhagens e produção de sementes do melhorista, além de preservar os princípios das orientações no sentido da desejada alta correlação genética entre o valor genotípico da linhagem em avaliação nos VCUs e o seu respectivo valor em uso pelos agricultores, sob a forma de sementes certificadas. Simulações efetuadas indicam que a correlação permanece nos patamares entre 0,996 e 0,998, considerando as sementes utilizadas nos VCUs de primeiro e segundo ano, respectivamente.

Tabela 1. Linhagens produzidas, data de plântio e colheita e produção de Semente do Melhorista (SM) de linhagens e cultivares de arroz irrigado na Embrapa Arroz e Feijão na safra 2010/2011.

Linhagem	Data de plântio	Data da colheita	Produção (kg)	Linhagem ou Cultivar	Data de plântio	Data da colheita	Produção (kg)
BRA051077	04/10	28/02	69	CNAi8858	25/11	17/03	55
BRA051108	04/10	28/02	46	MNA0901	22/12	17/03	70
BRA501083	04/10	22/02	64	MNA0902	22/12	17/03	70
CES06014	04/10	17/02	65	BRS Jaçanã	29/09	17/02	68
CNA10891	26/10	30/03	60	BRS Fronteira	30/09	17/02	35
CNA10896	25/11	17/03	90	BRS Tropical	04/10	28/02	40
CNA10900	16/08	17/01	120	BRS Ourominas	29/09	15/02	56
CNA10901	26/10	30/03	65	BRS Alvorada	05/09	28/02	27
CNA10902	26/10	30/03	80	BRS Biguá	05/09	23/02	14
CNA10903	26/10	30/03	80	Diamante	05/09	28/02	22
CNA10905	26/10	30/03	66	-	-	-	-

Tabela 2. Linhagens produzidas, data de plantio e colheita e produção de Semente Genética (SG) de linhagens e cultivares de arroz irrigado na Embrapa Arroz e Feijão na safra 2010/2011.

Cultivar ou linhagem	Data de plantio	Data da colheita	Produção (kg)
<b>BRS Fronteira</b>	09/11/2010	14/04/2011	1400
<b>BRS Sinuelo CL</b>	04/02/2011	08/06/2011	1800
<b>MNA0901</b>	31/01/2011	10/06/2011	1450
<b>MNA0902</b>	25/01/2011	08/06/2011	1200

Além da produção de SM e SG relacionadas nas Tabelas 1 e 2, foram também produzidas, na safra 2010/2011, entre 300 a 400 kg de sementes nas UO's visando a implementação de Lavouras Experimentais. As LEs constituem uma estratégia de validação em início de implementação em arroz irrigado, mas com uma experiência de três anos em arroz de terras altas. Permite tornar o produtor de sementes parceiro na avaliação final das linhagens e tornar a decisão de lançamento de cultivares um processo participativo. As avaliações são realizadas em conjunto, após discussão e consolidação dos procedimentos metodológicos. A avaliação das LE's é coordenada por um representante da equipe de desenvolvimento da(s) linhagem(ns) candidata(s) a cultivar. Amostras dos grãos colhidos são submetidas à apreciação das indústrias de beneficiamento que emitem pareceres sobre a qualidade dos grãos. As LE's tem motivado os produtores de sementes parceiros e fortalecem as bases técnicas e mercadológicas para o lançamento de cultivares.

## CONCLUSÕES

A Embrapa tem priorizado a organização da produção de sementes de suas cultivares/linhagens visando atender as demandas do mercado de sementes de arroz. As consecutivas ações de melhoria implementadas viabilizarão a oferta de sementes de suas cultivares com elevada qualidade e em quantidade para o mercado.

## REFERÊNCIAS

BRESEGHELLO, F. ... [et al]. **Produção de semente genética e pré-básica na Embrapa Arroz e Feijão**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. 28p. – (Documentos/Embrapa Arroz e Feijão), ISSN 1516-7518; 115).

CRISPIM, B.C.F.; MORAIS, O. P. de.; MAGALHÃES JR, A.M. de.; MOURA NETO, F.P. de.; FAGUNDES, P.R.R.; NEVES, P.C.F.; RANGEL, P.H.N. Avaliação de produtividade de grãos no desenvolvimento de cultivares de arroz irrigado para a região subtropical brasileira. In: **IV Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado (Anais...)**. Porto Alegre: SOSBAI. Disponível em: <http://www.sosbai.com.br/admin/artigos/bk20100115101559.pdf>. Acesso em: 12/06/2011

VIEIRA, R.F.; VIEIRA, C.; RAMOS, J.A. DE O. **PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO**. VIÇOSA: UFV, 1993. 131P.

WOPEREIS, ... [et al.], PLAR-IRM Curriculum: **Technical Manual** (2009). disponível em: <http://www.warda.cqjar.org/publications/PLAR/techmanual/reference9.pdf>. Acesso em: 07/06/2011.

## INFLUÊNCIA DO PROCESSO DE MANEJO NA SECA-AERAÇÃO DOS GRÃOS DE ARROZ

Cristiano Dietrich Ferreira<sup>1</sup>; Rafael de Almeida Schiavon<sup>2</sup>; Jeferson Cunha da Rocha<sup>3</sup>; Fabrine Lavall<sup>4</sup>; Vinicius Guilherme Kiesow Macedo<sup>5</sup>; Moacir Cardoso Elias<sup>6</sup>

Palavras-chave: Seca-aeração, armazenamento, polimento, rendimento.

## INTRODUÇÃO

O arroz é um alimento fundamental da população brasileira, constituindo-se na base da dieta alimentar, e conseqüentemente tem uma grande importância para a economia nacional (MALAVOLTA et al, 2007). Além de fornecer um excelente balanceamento nutricional é uma cultura bastante rústica, o que a faz também ser considerada a espécie de maior potencial de aumento na produção para combate a fome no mundo (GOMES et al, 2004).

A qualidade dos grãos tem-se tornado um aspecto muito importante, tanto para comercialização interna como para exportação. Dos processos pós-colheita, a secagem é determinante para a manutenção dos grãos em bom estado de conservação, além de ser a fase em que o consumo de energia é mais significativo (DEVILLA, 1999). Dentre os processos de secagem destaca-se o método seca-aeração que aumenta o rendimento do secador, reduz os danos e mantém a aparência externa dos grãos, visto que o processo combinado de repouso e aeração é um recurso para reduzir quebras e trincamento de grãos (NEVES et al., 1983). Estudos mostram que a secagem inadequada elevando-se a temperatura, a fim de agilizar o fluxo de secagem, provocando altas taxas horárias de remoção da água compromete a conservação e o valor comercial do arroz (RHIND, 1962; ARORA et al., 1973; KUNZE, 1979; MOSSMANN, 1986).

O rendimento de grãos inteiros, quebrados e com defeitos são os principais parâmetros considerados na avaliação comercial do arroz para a determinação da qualidade e do preço do produto. Dentre outros fatores, os métodos e as condições de manejo da secagem do produto afetam diretamente o beneficiamento, interferindo, principalmente, na porcentagem de grãos inteiros obtidos (CANEPPELLE et al., 1992; AMATO e ELIAS, 2005). Uma satisfatória gestão de armazenamento de grãos visa manter, durante todo o período de armazenamento, as características que os grãos possuem imediatamente após a colheita e a secagem, agregando ao produto final melhor qualidade.

Os defeitos adquiridos durante os diversos estádios fenológicos de desenvolvimento e crescimento vegetativo, durante a colheita, o transporte e as operações de pré-armazenamento, especialmente a secagem, além de não serem eliminados durante o armazenamento, mostram forte tendência a sofrerem incrementos (PESKE et al., 2003).

O consumo alimentar brasileiro de arroz é de aproximadamente 52,5 quilogramas por habitante por ano ( $\text{kg.hab}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ ). Apesar de ser inferior ao consumo mundial médio por habitante ( $84,8 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ ), este valor é considerado alto se comparado com o consumo per capita dos países desenvolvidos ( $16,7 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ ) (SILVESTRE, 2007).

Apenas uma pequena quantidade de arroz é consumida como ingrediente em produtos processados, sendo seu maior consumo na forma de grão beneficiado (WALTER, 2008). Segundo Vieira e Carvalho (1999), no Brasil o arroz é um cereal consumido principalmente na forma de grãos inteiros, como produto de mesa, sendo que o mais

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário Capão do Leão, s/n, Caixa Postal: 354 Capão do Leão – RS, CEP: 96010-900, dietrich\_ferreira10@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo Msc, Doutorando em Ciência e Tecnologia Agroindustrial – FAEM – UFPEL, raschiavon@gmail.com

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo Msc, URI - Erechim, rochajcr@gmail.com

<sup>4</sup> Acadêmico do curso de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas

<sup>5</sup> Acadêmico do curso de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas

<sup>6</sup> Eng. Agrônomo Prof. Dr. DCTA-FAEM-UFPEL, eliasmc@ufpel.edu.br