

## SELEÇÃO DE LINHAGENS-ELITE DE ARROZ PARA O SISTEMA DE CULTIVO IRRIGADO EM CONDIÇÕES TROPICAIS

Adriano Pereira de Castro<sup>1</sup>; Orlando Peixoto de Moraes<sup>2</sup>; Jaison Pereira de Oliveira<sup>3</sup>; Veridiano dos Anjos Cutrim<sup>4</sup>; José Manoel Colombari<sup>5</sup>; Priscila Zaczuk Bassinello<sup>6</sup>; Alberto Baêta dos Santos<sup>7</sup>; Cleciomar Gonçalves de Almeida<sup>8</sup>; Paulo Tadeu de Souza Lobo<sup>9</sup>; Leandro Barbosa Pimenta<sup>10</sup>.

Palavras-chave: arroz, melhoramento, produtividade, ambiente tropical.

### INTRODUÇÃO

Aproximadamente 160 milhões de hectares são cultivados com arroz anualmente no mundo, produzindo cerca de 688 milhões de toneladas (AGRIANUAL, 2011). O Brasil é o maior produtor de arroz fora da Ásia, com uma safra anual de aproximadamente 12 milhões de toneladas, quase toda obtida de dois sistemas de cultivo: com irrigação em várzeas e em condições de sequeiro em terras altas. O arroz irrigado é cultivado no Brasil em dois principais centros: o Sul do País e as várzeas tropicais do Centro-Oeste, Norte e Nordeste. O cultivo nas áreas tropicais é relevante devido ao potencial de expansão da produção, inclusive com a possibilidade de dois cultivos por ano em algumas áreas.

O arroz irrigado da região tropical possui alguns entraves que prejudicam sobremaneira a produção. A brusone é considerada o maior fator restritivo no estado do Tocantins (TO), e em plantios tardios em algumas regiões do Mato Grosso do Sul (MS). As doenças mancha-de-grãos e queima-da-bainha, consideradas pouco importantes até recentemente, já causam danos ao arroz e aumento nos custos de produção, comparáveis à brusone. Em regiões próximas ao Pantanal Mato-grossense e em TO, observa-se alta incidência de insetos-praga, principalmente percevejos do grão (*Oebalus sp.*) e do colmo (*Tibraca sp.*). O controle depende de práticas de manejo das suas populações.

O programa de melhoramento do arroz irrigado para áreas tropicais da Embrapa têm lançado periodicamente novas cultivares no mercado. Entretanto, apesar dos progressos já alcançados, há necessidade de um trabalho contínuo na busca de genótipos superiores com características que atendam a crescente exigência dos produtores, indústria e consumidores finais. O melhoramento genético do arroz na Embrapa tem se focado no aprimoramento de algumas características, como a obtenção de cultivares com resistência mais duradoura à brusone. Essa característica deve estar associada a uma boa qualidade e, elevada capacidade produtiva de grãos, boa arquitetura de plantas, resistência ao acamamento, precocidade e resistência a outras doenças.

O objetivo deste trabalho foi identificar as melhores linhagens de arroz irrigado para cultivo nas várzeas do Tocantins, pela análise de ensaios de avaliação do valor de cultivo e uso (VCU) dos últimos três anos conduzidos naquele Estado.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios VCU utilizados nesse trabalho foram instalados nos municípios do Formoso do Araguaia e Lagoa da Confusão no estado do Tocantins. Um total de 11 ensaios foi considerado, sendo quatro ensaios na safra 2007/08, três ensaios na safra 2008/09 e quatro ensaios na safra 2009/10. Nesses ensaios foram testadas 47 linhagens distintas, além de nove cultivares testemunhas, mas serão apresentados os resultados apenas das que não foram eliminadas antes do último ano de avaliação e daquelas retiradas dos ensaios, mas que continuam consideradas promissoras para lançamento como cultivares ou para extensão de recomendação.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Cada parcela era composta por quatro linhas de cinco metros, espaçadas de 20 cm. Foram avaliados o vigor inicial, resistência às doenças brusone foliar, brusone de pescoço, escaldadura, mancha-parda e mancha-de-grãos, altura de plantas, acamamento, produtividade e qualidade de grãos.

Os resultados dos VCUs foram analisados individualmente, em conjunto por safra e em conjunto considerando todo o período de avaliação, por meio do procedimento GLM do "Statistical Analysis System" (SAS INSTITUTE, 2004).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância conjunta dos ensaios, o teste F mostrou que existe diferença significativa entre os diferentes locais e tratamentos. Essas diferenças podem ser observadas na tabela 1. Através da comparação entre as diferentes safras, considerando todas as linhagens e cultivares testadas, foi possível verificar o aumento médio da produtividade ao longo dos anos. Em 2007/08 a média foi de 5437 kg/ha, já em 2008/09 a média foi de 6582 kg/ha e, por fim, em 2009/10 a produtividade média foi de 6670 kg/ha. Esse incremento nos valores é explicado por variações ambientais ao longo dos anos e também devido aos avanços obtidos pelo programa de melhoramento genético da Embrapa quanto à produtividade. Dados semelhantes foram obtidos no programa de melhoramento de arroz de terras altas da Embrapa. Em um estudo realizado considerando 25 anos do programa da Embrapa verificou-se que os ganhos de produtividade são de aproximadamente 45 kg/ha por ano ou 1,44% ao ano (BRESEGHELLO, 2011). O coeficiente de variação obtido considerando a análise conjunta das três safras foi de 15,1%, para produção de grãos, o que pode ser considerado um bom valor, considerando que são onze ensaios de campo conduzidos em anos distintos.

As cultivares testemunhas foram a Metica 1, BR-IRGA 409, BRS Jaçanã e BRS Tropical. A utilização das duas primeiras tinha propósitos distintos. A primeira era uma referência em produção de adaptação e estabilidade de produção. Já a segunda servia como referência em qualidade de grãos. Em 2009/10, ambas foram substituídas pela BRS Tropical, que reúne todas essas características, além de maior tolerância a doenças. A análise conjunta permitiu o descarte de algumas linhagens e seleção das melhores, considerando o seu comportamento médio ao longo dos anos. Além da produtividade, são consideradas outras características na tomada de decisão pela seleção ou descarte das mesmas. Dentre as características avaliadas, têm-se dado grande atenção a tolerância ao acamamento, resistência à doenças, principalmente à brusone, e qualidade de grãos. Principalmente por deficiência de qualidade de grãos apontada por avaliações mais detalhadas, foram eliminadas as linhagens AB061055, BRA051130, BRA051250 e BRA051129. Como são produtivas e com boa tolerância a doenças estão sendo exploradas em cruzamentos com outros genitores de boa qualidade de grãos. Os resultados dos dois primeiros anos permitira ao IRGA e à Epagri registrarem a IRGA 424 e a SCS 112 para

1. Eng. Agr. Dr., Embrapa Arroz e Feijão, CP. 179, Santo Antônio de Goiás – GO, 75375-000, apcastro@cnpaf.embrapa.br.

2. Eng. Agr. Dr., Embrapa Arroz e Feijão, peixoto@cnpaf.embrapa.br.

3. Eng. Agr. Dr., Embrapa Arroz e Feijão, jaison@cnpaf.embrapa.br.

4. Eng. Agr. Dr., Embrapa Arroz e Feijão (aposentado)

5. Eng. Agr. Dr., Embrapa Arroz e Feijão, colombari@cnpaf.embrapa.br

6. Eng. Agr. Dr., Embrapa Arroz e Feijão, priscilazb@cnpaf.embrapa.br

7. Eng. Agr. Dr., Embrapa Arroz e Feijão, baeta@cnpaf.embrapa.br

8. Tec. Agrop., Embrapa Arroz e Feijão, cleciomar@cnpaf.embrapa.br

9. Tec. Agrop., Embrapa Arroz e Feijão, paulo@cnpaf.embrapa.br

10. Eng. Agr., Embrapa Arroz e Feijão, leandrobp@cnpaf.embrapa.br.

cultivo no Tocantins, oferecendo mais opções de cultivares produtivas e de boa qualidade de grãos aos agricultores tocantinenses.

A CNAi10900 já havia sido identificada como linhagem promissora para lançamento em 2008/09, quando foi retirada dos ensaios, em que fora incluída um ano antes (2006/07) do período contemplado por esse estudo. Com os resultados da Tabela 1, outras três linhagens, BRA 051108, BRA 051077, BRA 051083, foram selecionadas como candidatas a novas cultivares. Essas linhagens se destacaram no conjunto das características avaliadas, notadamente produtividade, tolerância à doenças, resistência ao acamamento e qualidade de grãos.

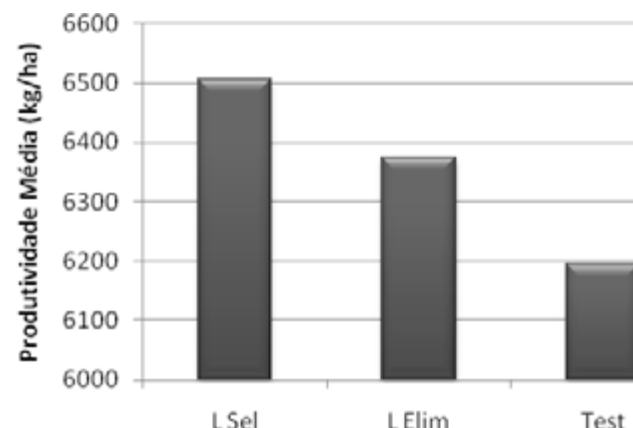
Tabela 1. Resultados da análise estatística conjunta dos ensaios VCU das safras 2007/08, 2008/09 e 2009/10. PROD (produtividade de grãos em Kg/ha) obtida após análise conjunta, e conjunta por safra, FLO (número de dias para a floração média), ALT (altura de plantas em cm), ACA (susceptibilidade ao acamamento, nota de 1-9, sendo a nota um o desejável) e BP (brusone de pescoço, nota de 1-9, sendo a nota um o desejável). Apenas as linhagens testadas por pelo menos dois anos estão representadas na tabela.

Ranking	Genótipo	PROD	Tukey*	2007-08	2008-09	2009-10	FLO	ALT	ACA	BP
1	BRA051108	6995	a	6174	7653	7322	90	111	1.1	3.0
2	AB061055	6794	ab	.	6770	7550	88	107	1.1	3.6
3	IRGA 424	6789	ab	6106	7122	.	89	102	1.0	3.3
4	BRS Tropical	6778	ab	.	.	7232	94	111	1.0	3.3
5	METICA1	6760	ab	5864	7349	.	106	115	1.0	3.2
6	BRA051077	6654	abc	5640	7955	6748	91	105	1.0	3.6
7	BRA051083	6324	bcd	5960	6399	6610	88	105	1.0	3.5
8	BRA051130	6303	bcd	5452	6530	6984	91	112	1.0	2.7
9	BRA051250	6302	bcd	5688	7002	6392	92	107	1.0	3.7
10	BRS Jaçanã	6118	cd	5096	6133	7130	88	110	1.1	3.9
11	BRA051129	6078	cd	5118	6557	6680	86	106	1.0	3.4
12	CNA10900	6056	cd	5412	6310	.	94	102	1.0	3.1
13	SCS 112	5980	def	.	6681	6220	92	104	1.0	4.1
14	SCS 116 Satoru	5686	def	.	.	6140	93	99	1.0	4.5
15	BRIRGA409	5682	def	4666	6431	.	88	115	1.0	3.2
16	BRS Pampa	5546	ef	.	.	6000	71	106	1.0	3.9
	<b>CV %</b>	<b>15,1</b>		<b>16,7</b>	<b>13,7</b>	<b>14,1</b>				

\* Comparação de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A estratificação das linhagens e cultivares em linhagens selecionadas, linhagens eliminadas, testemunhas permite a visualização do comportamento diferenciado desses grupos nos ambientes desse trabalho. No gráfico 1 é possível comparar as produtividades dos diferentes grupos. Destaque para as linhagens selecionadas com produtividade média de 6507 kg/ha. Essas linhagens em média produziram 3% a mais que as linhagens eliminadas e as testemunhas em conjunto. Em relação às testemunhas o acréscimo de produtividade foi de 5%.

Gráfico 1. Comparação entre as médias das linhagens selecionadas (L Sel), linhagens eliminadas (L Elim), testemunhas (Test).



As quatro linhagens selecionadas fizeram parte da Lavoura Experimental (LE) 2010/11 de arroz irrigado para condições tropicais, instaladas nos municípios de Lagoa da Confusão e Formoso do Araguaia. LEs consistem em plantios de áreas de aproximadamente um hectare em regiões de importância para o cultivo do arroz irrigado. Objetiva-se a visualização do comportamento das linhagens em áreas de maior escala. Na safra atual, foram implementadas duas LES no estado do Tocantins. Entre as quatro linhagens constituintes da LE pelo menos uma será selecionada para lançamento comercial.

## CONCLUSÃO

Quatro linhagens-elite foram selecionadas para compor as LEs de arroz no sistema de cultivo irrigado tropical.

Essas linhagens se destacam pelas altas produtividades, boa tolerância a doenças, grande tolerância ao acamamento e ótima qualidade de grãos. Duas novas cultivares, IRGA 424 e SCS 112 foram registradas para cultivo no estado do Tocantins

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agrianual 2011: Anuário estatístico da agricultura brasileira. Arroz. São Paulo: FNP – Consultoria e Comércio, p.161-167, 2011.

Breseghele, F.; Moraes, O. P.; Pinheiro, P. V.; Silva, A. C. S.; Castro, E. M.; Guimarães, E. P.; Castro, A. P.; Pereira, J. A.; Lopes, A. M.; Utumi, M. M.; Oliveira, J. P. **Results of 25 Years of Upland Rice Breeding in Brazil.** Crop Science, v. 51, p. 914-923, 2011.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT 9.1 user's guide. SAS Inst., Cary, NC, 2004.

# BIOLOGIA E MORFOLOGIA FLORAL DE ESPÉCIES SILVESTRES DE ARROZ

Juliana Vieira Raimondi<sup>1</sup>; Analice Zaccaron Meurer<sup>2</sup>; Afonso Inácio Orth<sup>3</sup>; Miguel Pedro Guerra<sup>3</sup>

Palavras-chave: *Oryza rufipogon*, *Oryza nivara*; *Oryza alta*; *Oryza glumaepatula*; *Oryza sativa*,

## INTRODUÇÃO

O gênero *Oryza* L., pertence à família Poaceae (Gramineae) e compreende cerca de 25 espécies, entre as quais 23 são silvestres e apenas duas são cultivadas: *Oryza sativa* L. e *Oryza glaberrima* Steud (CHANG, 2003; VAUGHAN & MORISHIMA, 2003). *O. sativa* é cultivado no mundo todo e *O. glaberrima* é cultivado na África.

A maior variabilidade do gênero *Oryza* está nas espécies silvestres (XIAO et al. 1998) e por conta disso muitos institutos de pesquisa recorrem a elas em busca de maiores avanços principalmente no que tange ao melhoramento genético.

Para se iniciar um trabalho de melhoramento genético com espécies silvestres, é indispensável o conhecimento acerca de suas características. As pesquisas nesta área ajudam a gerar informações de processos reprodutivos (taxonomia, ecologia reprodutiva e genética) bem como elucidar discussões taxonômicas em nível de espécies e gêneros importantes. Assim, estudos que envolvam o conhecimento da biologia e morfologia floral se revestem de grande importância para o uso no melhoramento genético e conservação do germoplasma destas espécies.

Devido à escassez de estudos em biologia e morfologia floral das espécies silvestres de arroz, propõem-se este tema como objetivo desse trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Epagri-Estação Experimental de Itajaí (EEI), Itajaí, Santa Catarina. As espécies silvestres utilizadas foram *Oryza rufipogon*, *Oryza nivara*, *Oryza alta* e *Oryza glumaepatula*. A espécie domesticada *O. sativa*, sub-espécie indica – cultivar Epagri 107, foi incluída como controle. Todas essas espécies foram provenientes do banco de germoplasma da Epagri-EEI.

Dez plantas de cada espécie foram plantadas em caixas plásticas com volume aproximado de 18 L, preenchidas com solo argiloso e mantidas com lâmina de água. A data de semeadura foi 15 de abril de 2010. Aos 30 e 60 dias após a semeadura as plantas receberam 2,66 g de uréia por caixa.

No estudo de morfologia e biologia floral foram observadas as inflorescências e as flores in natura avaliando-se a composição das flores, a coloração e o tamanho dos órgãos florais, assim como o período em que ocorre o florescimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inflorescência do arroz é do tipo panícula, e a flor é constituída de pistilo, estames e lodículas, os quais são protegidos pela pálea e pela lema. O pistilo é composto de estigma, estilete e ovário e o estame é constituído pela antera e filete.

As lodículas são estruturas ovais e pouco desenvolvidas, que se situam na base do ovário e quando a flor está apta a ser fecundada, as lodículas incham e induzem a abertura da lema e da pálea (TSUNODA & TAKANASHI, 1984; MATSUO & HOSHIKAWA, 1993). No

intervalo que precede a abertura da espiguetta, os filetes alongam-se rapidamente, pressionando as anteras contra a porção superior da espiguetta, induzindo a deiscência dos grãos de pólen. Estes, caem sobre o estigma, penetram no estilete, atingem o ovário e realizam a fecundação. A deiscência da antera ocorre em sincronia com a abertura da espiguetta.

Nas espécies silvestres estudadas o estigma é plumoso e o ovário é infero, semelhante a espécie domesticada *O. sativa*. São observadas seis anteras e dois estigmas em todas as espécies.

As espécies *O. alta* e *O. sativa* apresentaram estigma de coloração branca enquanto que as demais espécies apresentaram estigma de coloração púrpura. A coloração do estame das espécies silvestres é a mesma da espécie domesticada, com anteras amarelas e filete branco.

*O. rufipogon* mantém o estigma exposto após o florescimento quando a palea e lema já tem se fechado. Este comportamento não ocorre nas demais espécies estudadas.

As espécies *O. glumaepatula*, *O. nivara* e *O. rufipogon* apresentaram aristas longas e bastante resistentes, enquanto que *O. alta* apresentou aristas curtas e a espécie domesticada não apresentou arista. A coloração da arista nas espécies silvestres *O. nivara*, *O. glumaepatula* e *O. rufipogon* é avermelhada no início do florescimento e se torna de cor palea quando o grão está maduro. Na espécie *O. alta* a coloração da arista é verde durante o florescimento e preta quando o grão está maduro.

O comprimento da inflorescência é maior nas espécie *O. rufipogon* e *O. glumaepatula* (34,6 cm e 34,0 cm, respectivamente), e menor em *O. alta* (19,0 cm), enquanto que as espécies *O. nivara* e *O. sativa* apresentam tamanho semelhante de inflorescência (25 cm e 24,3 cm, respectivamente).

O tamanho das anteras é idêntico em todas as espécies estudadas, porém, o tamanho do estigma é diferenciado. *O. rufipogon* e *O. alta* possuem estigma maior que as demais espécies.

O horário de antese, ou seja, a abertura das flores, ocorre entre 11:30 h a 12:30 horas para todas as espécies estudadas.

As espécies silvestres possuem ciclo reprodutivo maior quando comparados com *O. sativa* que é domesticado. O ciclo entre a semeadura e a maturação das sementes é de 135 dias em *O. sativa*, enquanto que nas silvestres é de 210 dias para *O. nivara*, 236 dias para *O. rufipogon*, 246 dias para *O. glumaepatula* e 260 dias para *O. alta* (Tabela 1). O fato de as espécies silvestres terem amplo período reprodutivo pode representar uma vantagem para os programas de melhoramento genético visando hibridação interespecífica. Esta característica representa a ausência de sincronismo na floração e na maturação dos grãos nas espécies silvestres. Segundo Li et al. (2006), Konishi et al. (2006) Onishi et al. (2007) e Balter (2009), esta é uma das características que marca a domesticação do arroz juntamente com a redução do degrane natural dos grãos.

Fisiologicamente, o degrane natural dos grãos de arroz é explicado pelo fato de a zona de abscisão entre o grão do arroz e o pedicelo ser formada por uma camada de pequenas células com a parede celular fina. Nas plantas que apresentam degrane esta camada de células é contínua em toda a zona de abscisão (LI et al., 2006), cujo processo é gerado pela produção de etileno, que inibe a produção de auxina. Respondendo a certos sinais, enzimas hidrolíticas, como polygalacturonase e  $\beta$ -endo-glucanase, as células da camada de abscisão são ativadas, causando a degradação da lamela média e da parede celular resultando na queda do grão (ROBERTS et al., 2002). O degrane foi uma característica bastante marcante nas espécies silvestres estudadas neste trabalho. Qualquer leve movimento, principalmente o vento, é fator para ocasionar o degrane de quase todos os grãos de uma panícula. Na espécie domesticada o degrane é intermediário e precisa da ação humana para que o degrane ocorra.

<sup>1</sup> Bióloga, M.Sc., Doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais/UFSC-Universidade Federal de Santa Catarina, E-mail: jojuvieira@terra.com.br.

<sup>2</sup> Eng. Agr., Mestranda em Recursos Genéticos Vegetais/UFSC, E-mail: analicemz@gmail.com.

<sup>3</sup> Eng. Agr. Dr., Programa de Pós Graduação em recursos Genéticos Vegetais- UFSC.

## CONCLUSÃO

Existe grande diversidade na biologia e na morfologia floral das silvestres de arroz *O. alta*, *O. nivara*, *O. glumaepatula* e *O. rufipogon*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALTER, M. Recipe for rice domestication required millennia. *Science* v. 323, no. 20, p. 1550, 2009.
- CHANG, T. Origin, domestication, and diversification. In: SMITH, C.W. & DILDAY, R.H. Rice – Origin, History, Technology, and Production. John Wiley and Sons Inc. New Jersey, p.3-26, 2003.
- KONISHI, S.; ISAWA, T.; LIN, S.Y.; EBANA, K.; FUKUTA, Y.; SASAKI, T. & YANO, M. An SNP caused loss of seed shattering during rice domestication. *Science*, v. 312, no. 2, p. 1392-1396, 2006.
- LI, C.; ZHOU, A. & SANG, T. Rice domestication by reducing shattering. *Science*, v. 311, 31 march, p. 1936-1939, 2006.
- MATSUO, T. & HOSHIKAWA, K. *Science of the rice plant: Morphology*. Food and Agriculture Policy Research Center, Tokyo, 1993. 688p.
- ONISHI, K.; HORIUCHI, Y.; ISHIGOH-OKA, N.; TAKAGI, K.; ICHIKAWA, N.; MARUOKA, M. & SANO, Y. A Qtl cluster for plant architecture and its ecological significance in Asian wild rice. *Breeding Science*. v. 57, p.7-16, 2007.
- ROBERTS, J.A.; ELLIOTT, K.A.; GONZALEZ-CARRANZA, Z.H. Abscission, dehiscence, and other cell separation processes. *Annual Review of Plant Biology*, v.53, p.131-158, 2002.
- TSUNODA, S. & TAKAHASHI, N. *Biology of rice*. Tokyo, Japan Scientific Societies/ Elsevier, 1984. 380p.
- VAUGHAN, D.A. & MORISHIMA, H. *Biosystematics of the genus Oryza*. In: SMITH, C.W. & DILDAY, R.H. Rice. Origin, History, Technology and Production. John Wiley and Sons Inc., New Jersey, p.27-65, 2003.
- XIAO, J.; LI, J.; GRANDILLO, S.; AHN, S.N.; YUAN, L.; TANKSLEY, S.D.; MCCOUCH, S.R. Identification of trait-improving quantitative trait loci alleles from a wild rice relative, *Oryza rufipogon*. *Genetics*. v.150, p.899-909, 1998.

**Tabela 1.** Período reprodutivo de espécies silvestres de arroz e da espécie domesticada *O. sativa*-Cultivar Epagri 107, Itajaí, SC, 2010.

Espécies	Ciclo		
	Dias da semeadura até 50% florescimento	Dias da semeadura até o dia de início da colheita	Dias da semeadura até o dia de término da colheita
<i>Oryza sativa</i>	100	135	135
<i>Oryza nivara</i>	168	200	210
<i>Oryza rufipogon</i>	170	185	236
<i>Oryza alta</i>	221	240	260
<i>Oryza glumaepatula</i>	200	220	246

## EFEITO DE RAIOS GAMA SOBRE SEMENTES DE ARROZ IRRIGADO

Juliana Vieira Raimondi<sup>1</sup>, Alexander de Andrade<sup>2</sup>, Rubens Marschalek<sup>3</sup>, Augusto Tullmann Neto<sup>4</sup>, Henri Stuker<sup>3</sup>, William Alexandre Scherer<sup>5</sup>

Palavras-chave: mutação induzida, *Oryza sativa*, mutagênico físico.

## INTRODUÇÃO

A mutação é o principal mecanismo de evolução das espécies, sendo a única fonte capaz de criar variabilidade genética, podendo ocorrer espontaneamente na natureza ou ser induzida por agentes mutagênicos químicos ou físicos (MONTÁLVAN, 1999). A mutação é uma poderosa ferramenta usada pela biologia molecular na análise da função de genes em plantas. Em programas de melhoramento a mutação induzida é utilizada com grande sucesso para criar e ampliar a variabilidade genética necessária para o desenvolvimento de novas variedades (TULLMANN NETO, et al, 2011). Na mutação induzida os mutagênicos químicos normalmente induzem mutações de ponto e os físicos causam deleções e rearranjos de segmentos cromossômicos (BHAT et al., 2007). No arroz o método mais usado para promover mutação é o tratamento de sementes com raios gama. Através desta técnica centenas de linhagens e de novas cultivares de grande importância econômica foram geradas no mundo. (MALUSZYNSKI et al, 2000; QOSIM et al., 2011).

A resposta do material biológico a agentes mutagênicos é dependente de uma interação complexa entre o mutagênico e o material biológico ou entre este e as substâncias formadas pelo mutagênico (MIRANDA et al., 2009). Diversos trabalhos apontam que de acordo com a dose utilizada, as irradiações ionizantes como os raios gama, afetam fisiologicamente a germinação e o desenvolvimento das plantas da geração M<sub>1</sub>, e isto pode resultar numa interferência na produtividade destas plantas devido a esterilidade resultante dos tratamentos. Isso se deve, principalmente, ao fato de que os raios gama alteram a atividade bioquímica de algumas enzimas e entre elas a alfa-amilase. Esta enzima é predominantemente sintetizada durante a germinação das sementes e atua mobilizando as reservas de amido no endosperma (BEWLEY & BLACK, 1994). Embora a maioria dos efeitos fisiológicos observados na planta M<sub>1</sub> não sejam transmitidos para as plantas da geração M<sub>2</sub>, estes efeitos devem ser quantificados para uma escolha correta da dose visando-se a obtenção de mutantes a partir da geração M<sub>2</sub>. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos fisiológicos de diferentes doses de raios gama sobre a germinação de sementes M<sub>1</sub> e esterilidade de sementes nas sementes M<sub>2</sub>.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Itajaí. As sementes das cultivares SCS 116 Satoru e Sabbore com 13% de umidade foram irradiadas com raios gama no Centro de Energia Nuclear Atômica (CENA/USP) com as dosagens de 0,25 e 0,35 kGy de raios gama. Para avaliar os efeitos fisiológicos de diferentes doses de raios gama sobre a germinação de sementes de arroz na geração M<sub>1</sub>, foram utilizadas 200 sementes de cada cultivar sendo 50 sementes por repetição, totalizando 4 repetições. As sementes foram alocadas em placas de petri e umedecidas com água destilada, sendo posteriormente mantidas em BOD sob 25 °C durante 14 dias. O teste de germinação foi realizado após 4 e

<sup>1</sup> Biol. M.Sc., UFSC-Universidade Federal de Santa Catarina, E-mail: jojuvieira@terra.com.br

<sup>2</sup> Eng. Agr. Dr., Epagri – Estação Experimental de Itajaí, E-mail: alexanderandrade@epagri.sc.gov.br

<sup>3</sup> Eng. Agr. Dr., Epagri – Estação Experimental de Itajaí, E-mail: rubensm@epagri.sc.gov.br; stuker@epagri.sc.gov.br

<sup>4</sup> Eng. Agr. Dr., Cena-USP, E-mail: tullmann@cena.usp.br

<sup>5</sup> Estagiário curricular da Unioeste (PR)