

ADAPTAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ARROZ IRRIGADO COM TOLERÂNCIA À HERBICIDA EM RORAIMA

Antonio Carlos Centeno Cordeiro¹; Paulo Hideo Nakano Rangel²; Roberto Dantas de Medeiros³; Alex Ricarte Linhares de Sá⁴; Lindenberg Matos Galvão⁵

Palavras-chave: *Oryza sativa*, Clearfield, Imidazolinonas, melhoramento.

INTRODUÇÃO

Em Roraima, o arroz vermelho, está presente em praticamente todas as áreas de produção de arroz irrigado e como pertence à mesma espécie do arroz cultivado (*Oryza sativa* L) representa um problema sério pois seu controle não pode ser realizado com herbicidas comumente usados para o controle de outras plantas daninhas, normalmente seletivos ao arroz. Segundo Eberhardt e Noldin (2005), os prejuízos relacionados à competição com arroz-vermelho podem causar perdas de até 55% na produtividade de grãos de arroz. Por outro lado, no caso de nenhum método de controle ser utilizado, a incidência de plantas daninhas, de um modo geral, em lavouras de arroz irrigado, pode reduzir em 85% a produtividade de grãos (FLECK et al. 2004).

Entretanto, com o advento de linhagens com tolerância à herbicidas (mutante 93AS3510) do grupo químico das imidazolinonas, (herbicida Only®) obtidas por mutação química induzida (CROUGHAN et al., 1998), a Universidade de Louisiana (EUA) em cooperação com a BASF desenvolveu o Sistema de Produção Clearfield® (CL) para arroz irrigado, visando principalmente o controle do arroz vermelho (LOPES et al., 2004).

A primeira cultivar de arroz irrigado disponibilizado comercialmente para o sistema de produção Clearfield® no Brasil foi o IRGA 422 CL. Esta cultivar foi obtido através de um programa de retrocruzamentos utilizando como genitor recorrente o IRGA 417, que destaca-se pela produtividade, qualidade de grão e boa adaptabilidade a todas as regiões orizícolas do Rio Grande do Sul e como genitor doador de tolerância a linhagem 93AS3510. Posteriormente um novo mutante, que proporciona um espectro maior de resistência, foi obtido e transferido para a cultivar americana de arroz irrigado Cypress CL, que possui alta produtividade, ciclo precoce, planta com arquitetura moderna e excelente qualidade de grãos. Assim, desde então, várias linhagens vem sendo obtidas tanto pela iniciativa privada como por empresas de pesquisa públicas (RANGEL, 2007).

Em Roraima, o sistema Clearfield® vem sendo utilizado com o uso da cultivar IRGA 422 CL que é a mais adotada pelos produtores devido a boa adaptação às condições locais. Mais recentemente, outra cultivar denominada Puitá INTA CL, desenvolvida na Argentina, também vem sendo utilizada. No entanto, não se dispõe de resultados de pesquisa no Estado que confirmem a potencialidade destas e outras cultivares para esse fim.

O objetivo deste trabalho foi o de testar genótipos com tolerância à herbicidas, e principalmente, selecionar aqueles mais adaptados às condições locais, com produtividade de grãos compatíveis com as cultivares convencionais atualmente utilizadas, visando subsidiar os sistemas de produção do Estado.

¹ Eng. Agr., Dr. Pesquisador da Embrapa Roraima. Caixa Postal 133. Boa Vista-Roraima. CEP 69301-970. E-mail: acarlos@cpafrr.embrapa.br

² Eng. Agr., Dr. Pesquisador da Embrapa Arroz Feijão. E-mail: phrangel@cpafrr.embrapa.br

³ Eng. Agr., Dr. Pesquisadora da Embrapa Roraima. E-mail: roberto@cpafrr.embrapa.br

⁴ Eng. Agr., Aluno de Graduação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Roraima (UFRR).

⁵ Eng. Agr., Aluno de Pós-Graduação do Curso de Mestrado em Agronomia da UFRR.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho teve início em novembro de 2000 com a conversão de cultivares de arroz irrigado para tolerância à herbicida da classe das imidazolinonas, realizado na Embrapa Arroz e Feijão em Santo Antônio de Goiás, GO. Foi utilizado o método do retrocruzamento, com seleção de plantas individuais a cada geração. Os genitores recorrentes foram as cultivares BRS Taim e BRS Pelota e a linhagem elite CNA 8502, sendo utilizado como doador do alelo de resistência o mutante As 3510. Além do cruzamento inicial foram realizados três retrocruzamentos e todo o processo de transferência do alelo foi conduzido em casa-de-vegetação. Após, foram selecionadas sete linhagens homocigotas para o alelo de resistência, sendo as linhagens CNA 10754, CNA 10755 e CNA 10756 oriundas da cultivar BRS Taim, as linhagens CNA 10757, CNA 10758 e CNA 10759, oriundas da cultivar BRS Pelota e a linhagem 10766 oriunda da linhagem elite CNA 8502. Estas, foram avaliadas juntamente com as cultivares testemunhas, BRS Taim, BRS Pelota e a linhagem CNA 8502, (sem tolerância à herbicida) e a cultivar IRGA 422 CL, em Ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) no Estado de Roraima, no ano de 2006/07, período de dezembro a março, em área de várzea de Rio Branco.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo a parcela formada por oito linhas de 5,00 m de comprimento. Nas parcelas das cultivares testemunhas sem o gene que confere tolerância à herbicidas, foi realizado o controle de plantas daninhas por meio de herbicidas convencionais e a catação manual de plantas de arroz vermelho.

Foram conduzidos três experimentos, utilizando três épocas de aplicação do herbicida, aos 5, 10 e 15 dias após a emergência das plantas daninhas, onde cada combinação cultivar x época, foi considerado um ambiente de teste diferente. O herbicida utilizado foi o Only®, na dosagem de 1 litro do produto comercial por hectare mais o adjuvante Dash na dosagem de 0,5% v/v, utilizando-se pulverizador manual pressurizado com barra e bicos em leque.

A adubação de base constou de 450 kg ha⁻¹ da fórmula 04-28-20+ 0,5% de zinco (Zn). A adubação em cobertura foi com 300 kg ha⁻¹ de uréia (45% de N) aplicada em duas doses de 150 kg ha⁻¹ no início do perfilhamento (15 dias após a emergência) e na diferenciação do primórdio floral (45 dias após a emergência). Foi utilizado o sistema de irrigação por inundação contínua.

A característica avaliada foi a produtividade de grãos em kg ha⁻¹. Foram realizadas análises de variância individuais e conjuntas, considerando cada época como um ambiente de teste. O teste de homocedasticidade dos quadrados médios dos resíduos, citado por Zimmermann (2004), foi aplicado, indicando a possibilidade de realização das análises conjuntas. Para a análise de agrupamento das médias dos tratamentos foi aplicado o teste de Scott e Knott (1974) em nível de 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados das análises de variância conjuntas, foram detectadas diferenças altamente significativas ($P \leq 0,01$) para as fontes de variação tratamento e para a interação tratamento x ambiente (épocas de aplicação do herbicida). A significância da interação tratamento x ambiente mostra que o comportamento dos genótipos não foi consistente nos diferentes ambientes. Assim, os resultados serão apresentados e discutidos considerando cada ambiente.

Na Tabela 1 estão contidos os dados de produtividade de grãos dos 11 genótipos de arroz irrigado avaliados em cada ambiente. No primeiro ambiente (A1- aplicação de herbicida aos cinco dias após a emergência das plantas daninhas) os genótipos foram mais produtivos (7.231 kg ha⁻¹) diferindo significativamente em relação aos demais. No entanto, mesmo com aplicações realizadas aos 10 (A2) e aos 15 dias (A3) após a emergência das

plantas daninhas, as produtividades médias foram consideradas boas (6.817 e 6.555 kg.ha⁻¹, respectivamente).Rangel (2007) comenta que de maneira geral aplicações de herbicidas realizadas em torno de 15 a 20 dias após a emergência, apresentam bom controle de plantas daninhas, sem apresentar efeito fitotóxico ao arroz possuidor do gene de tolerância ao herbicida Only®

Comparando-se, o desempenho produtivo dos genótipos em cada ambiente verifica-se que no A1, as cultivares testemunhas não portadoras do gene, foram mais produtivas que as demais, com exceção da linhagem CNA 10757 CL, que apresentou produtividade de grãos sem diferença significativa com relação às cultivares testemunhas CNA 8502 e IRGA 422 CL. Já nos ambientes A2 e A3, embora detectadas diferenças significativas, observou-se que as linhagens CL avaliadas não diferiram significativamente para produtividade de grãos para pelo menos uma das testemunhas, demonstrando boa adaptação às condições locais. Destacou-se, entretanto, a linhagem CNA 10759 CL, com excelentes produtividades nos três ambientes (Tabela 1).Rangel (2007) também verificou produtividades de grãos similares entre cultivares portadoras do gene que confere tolerância à herbicida do grupo químico das imidazolinonas e cultivares testemunhas não portadoras do gene, corroborando com os resultados encontrados neste trabalho.

Tabela 1 - Dados médios de produtividade de grãos (kg.ha⁻¹) em cada ambiente e na média dos três ambientes de genótipos de arroz irrigado com tolerância à herbicidas em comparação com cultivares testemunhas em várzea de Roraima, no ano agrícola 2006/2007.

| Genótipo | Ambiente (épocas de aplicação de herbicidas) | | | Média |
|------------------------------|--|-------------|------------|---------|
| | A1 (5 DAE) | A2 (10 DAE) | A3(15 DAE) | |
| BRS Taim (T) ¹ | 8.267 aA | 7.384 aB | 5.880 cC | 7.176 b |
| BRS Pelota (T) ¹ | 8.452 aA | 7.096 aB | 7.099 bB | 7.549 a |
| CNA 8502 (T) ¹ | 7.862 bA | 6.778 bB | 6.270 cB | 6.970 b |
| IRGA 422 CL (T) ² | 7.733 bA | 7.777 aA | 6.285 cB | 7.265 a |
| CNA 10754 CL | 6.647 cA | 6.560 bA | 6.029 cB | 6.412 d |
| CNA 10755 CL | 6.205 dA | 6.356 bA | 5.998 cA | 6.186 d |
| CNA 10756 CL ³ | 6.437 dA | 6.412 bA | 6.356 cA | 6.401 d |
| CNA 10757 CL | 7.818 bA | 6.396 bB | 6.163 cB | 6.792 c |
| CNA 10758 CL | 6.818 cA | 6.642 bA | 7.168 bA | 6.876 b |
| CNA 10759 CL | 7.159 cB | 7.245 aB | 8.084 aA | 7.496 a |
| CNA 10766 CL | 6.140 dA | 6.348 bA | 6.780 bA | 6.422 d |
| Média | 7.231 A | 6.817 B | 6.555 C | 6.920 |
| CV(%) | 5,92 | 5,76 | 8,01 | --- |

DAE: dias após a emergência das plantas daninhas.

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na mesma coluna, e maiúscula, na mesma linha, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

¹Testemunha sem o gene que confere de tolerância à herbicida;

²Testemunha com o gene que confere de tolerância à herbicida

³ Lançada em 2010 como **BRS Sinuelo CL** pela Embrapa Clima Temperado para o Rio Grande do Sul

CONCLUSÃO

Não houve efeito fitotóxico aparente nas linhagens possuidoras do gene que confere resistência ao herbicida Only®;

As maiores produtividades de grãos foram obtidas quando o herbicida foi aplicado aos cinco dias após a emergência das plantas daninhas;

A linhagem CNA 10759 CL foi a mais produtiva, entre as demais linhagens avaliadas, mostrando-se promissora para uso em Roraima;

As cultivares IRGA 422 CL e BRS Sinuelo CL mostram-se como boas opções para uso em várzeas de Roraima que estão infestadas por plantas daninhas, em especial de arroz vermelho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CROUGHAN, T.P. **Herbicide resistant rice**. U.S. patent 5,773,704. 1998.

EBERHARDT, D. S.; NOLDIN J. A. Dano causado por arroz-vermelho (*Oryza sativa*) em lavouras de arroz irrigado, sistema pré-germinado. IV Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado. **Anais**. Santa Maria, RS. p.184-186. 2005.

FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0**. p. 255-258. In Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45. UFSCar, São Carlos. Programa e Resumos. 2000.

FLECK, N.G. et al. Interferência de plantas concorrentes em arroz irrigado modificada por métodos culturais. **Planta Daninha**, viçosa, v.22, n.1, p.19-28, 2004.

LOPES, M.C.B; ROSSO, A F.de; LOPES, S.I.G. et al. IRGA 422CL a cultivar desenvolvida para o Sistema de Produção CLEARFIELD Arroz. **Lavoura Arrozeira**. Porto Alegre, p.33-38, 2004.

RANGEL, P.H.N. **Conversão de cultivares/linhagens de arroz para tolerância ao herbicida do grupo das imidazolinonas**. Embrapa Arroz e Feijão e BASF. Santo Antônio de Goiás. Relatório Técnico. 2007. 50 p.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, n. 03, p. 507-512, 1974.

ZIMMERMANN, F. J. P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 40 p.