

ENSAIOS PRELIMINAR E AVANÇADO DE LINHAGENS DE ARROZ IRRIGADO DESENVOLVIDAS EM SANTA VITÓRIA DO PALMAR, SAFRA 2015/16

Gabriela de Magalhães da Fonseca¹, Roberto Carlos Doring Wolter¹, Danielle Almeida¹, Daniel Arthur Gaklik Waldow², Antonio Folgiarini de Rosso¹, Oneides Antonio Avozani², Camila Scalco²

Palavras-chave: Frio, programada de melhoramento genético, *Oryza sativa*.

INTRODUÇÃO

O programa de melhoramento genético do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA) visa desenvolver cultivares de arroz irrigado adaptadas as diferentes regiões orizícolas do Rio Grande do Sul (RS), com alto potencial produtivo, alta qualidade de grãos e resistência ou tolerância a estresses bióticos e abióticos.

Entre os estresses abióticos que interferem no desenvolvimento do arroz pode-se destacar as baixas temperaturas, sendo que os genótipos respondem distintamente à tolerância ao frio e, em geral, os genótipos da subespécie Japônica são mais tolerantes do que os da subespécie Indica (SOSBAI 2016).

A ocorrência de temperaturas médias mais baixas ao longo do ciclo da cultura é uma característica predominante nas regiões produtoras de arroz da Zona Sul e Campanha do Rio Grande do Sul (RS), a qual torna indispensável o desenvolvimento de cultivares de arroz com boa adaptação e produtividade nestas condições. A antecipação do plantio da lavoura para o início da primavera também é uma realidade, tornando importante a incorporação de tolerância ao frio nas fases iniciais da cultura (Cruz et al, 2011). Devido a necessidade de cultivares tolerantes ao frio o IRGA possui um programa com este objetivo, onde as linhagens são desenvolvidas no município de Santa Vitória do Palmar/RS.

Os ensaios de rendimento são as últimas etapas do Programa de Melhoramento Genético de arroz irrigado do IRGA antes do lançamento de uma cultivar. Estes ensaios permitem uma avaliação detalhada de características de interesse das plantas selecionadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de 13 linhagens em ensaio avançado e 20 linhagens em ensaio preliminar obtidas por seleção na Estação Regional de Pesquisa do IRGA de Santa Vitória do Palmar.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios avançado e preliminar de linhagens, conduzido na safra 2015/16, foram realizados na Estação Regional do IRGA em Santa Vitória do Palmar. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições. O ensaio avançado foi constituído por 16 genótipos, sendo 13 linhagens elites e três testemunhas: IRGA 417, IRGA 424 e IRGA 426. Já o ensaio Preliminar foi composto por 24 genótipos, sendo 20 linhagens e quatro testemunhas (IRGA 417, IRGA 424, IRGA 426 e IRGA 429).

As parcelas constituíram-se de nove linhas espaçadas em 0,17 m e com 5,00 m de comprimento, totalizando uma superfície de 7,65 m², com área útil de 4,76m². A semeadura foi realizada com densidade de 350 sementes aptas m⁻². A adubação de base foi realizada na dose de 400 Kg ha⁻¹ de NPK (4⁻¹7-27) e a de cobertura com 140 Kg ha⁻¹ de N na forma de ureia (90 Kg antes da irrigação quando as plantas apresentavam três folhas e 50 Kg aos 50 dias após a emergência). Os demais tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para o arroz irrigado (SOSBAI, 2016).

Os caracteres morfofisiológicos avaliados foram vigor inicial, ciclo em número de dias da emergência a 80 % da floração, estatura de planta, esterilidade das espiguetas, rendimento

¹ Engº Agrº, Dr., Instituto Rio Grandense do Arroz – IRGA. Av. Bonifácio C. Bernardes, 1494, CEP: 94930-030, Cachoeirinha, RS. E-mail: gabriela-fonseca@irga.rs.gov.br.

² Engº Agrº, M. Sc., Instituto Rio Grandense do Arroz.

de grãos. As características de qualidade avaliadas foram rendimento de grãos inteiros, índice de centro branco (CB), temperatura de gelatinização (TG) e teor de amilose. Também foi avaliada a reação à toxidez por ferro no solo e à brusone nas folhas e panícula.

A análise estatística constituiu-se de análise de variância e comparação das médias de rendimento de grãos pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas no programa Statistical Analysis System (SAS, 2000). Para as demais características foram utilizadas médias dos dados originais coletados nas avaliações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ensaio Avançado 38% dos genótipos avaliados apresentaram rendimento de grãos acima da média do ensaio (Tabela 1). O genótipo que apresentou maior média de produtividade no ensaio avançado foi a linhagem IRGA 5616-P-4-1V-1V-1M, não apresentou diferença estatística de outras quatro linhagens, mas apresentou diferença estatística das testemunhas (Tabela 1).

Tabela 1. Rendimento de grãos (Kg ha⁻¹) e características agrônômicas do ensaio avançado de linhagens desenvolvidas pelo programa de melhoramento do IRGA de Santa Vitória do Palmar, safra 2015/16.

| Genótipo | Rend Grãos (kg ha ⁻¹) | Vg ¹ (dias) | Flor ² (cm) | Estat ³ (cm) | Ester ⁴ (%) |
|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| IRGA 5616-P-4-1V-1V-1M | 12934 a | 5 | 90 | 102 | 24,2 |
| IRGA 4618-2C-4V-1-4-2V | 12700 ab | 3 | 89 | 95 | 17,2 |
| FL09723-10P-2P-2V-1V | 12497 ab | 6 | 91 | 106 | 37,1 |
| FL09723-10P-2P-2V-3V | 12483 ab | 6 | 92 | 109 | 35,4 |
| IRGA 5619-P-9-1V-3V-1M | 11930 abc | 5 | 95 | 107 | 33,5 |
| IRGA 426 | 11782 bc | 3 | 92 | 100 | 11,5 |
| PIrga 1>119-2(13) | 11724 bc | 3 | 91 | 96 | 10,6 |
| IRGA 424 | 11660 bc | 6 | 97 | 99 | 18,8 |
| FL04534-5M-3P-4M-2P-MP | 11561 bc | 5 | 99 | 101 | 39,4 |
| IRGA 5617-P-2-1V-3V-1M | 11552 bc | 5 | 97 | 93 | 30,0 |
| IRGA 5231-E-8C-1V-3V | 11314 c | 3 | 95 | 104 | 28,5 |
| IRGA 417 | 11292 c | 3 | 85 | 96 | 15,1 |
| FL04414-2M-2P-4M-2C-1V-1V | 11211 c | 5 | 99 | 106 | 43,2 |
| FL04534-5M-3P-4M-1P-MP | 11159 c | 5 | 100 | 102 | 40,3 |
| PIrga 2>142-9v-2-1-2-1 | 11080 c | 6 | 93 | 107 | 24,7 |
| PIrga 2>142-9v-2-1-2-2 | 10975 c | 5 | 93 | 107 | 25,3 |
| Média | 11748 | 4 | 94 | 102 | 27,2 |
| CV (%) | 5,87 | | | | |

¹Vg – Vigor Inicial de plântulas; ²Flor – Número de dias da emergência ao florescimento pleno; ³Estat – Estatura de plantas; ⁴Ester – Esterilidade de espiguetas.

De maneira geral, o índice de centro branco realizado nas amostras do ensaio avançado foi alto (Tabela 2). Apesar da linhagem IRGA 5616-P-4-1V-1V-1M apresentar bom desempenho para produtividade de grãos, o índice de centro branco dessa linhagem foi muito alto, como comparativo pode-se observar IRGA 424, ficando acima do aceitável.

No ensaio Preliminar 45% dos genótipos avaliados apresentaram produtividade acima da média do ensaio (Tabela 3). O genótipo que apresentou maior média de produtividade no ensaio avançado foi a linhagem IRGA 5727-2V-4V-1V-3 que não apresentou diferença estatística de outras quatorze linhagens, mas apresentou diferença estatística das testemunhas (Tabela 3).

De forma geral, nos dois ensaios (Tabela 1 e Tabela 3), o vigor inicial variou de acordo com o vigor apresentado pelas testemunhas, e os genótipos apresentaram ciclo médio.

Genótipos que apresentam nota de reação a brusone na panícula maior que 5 são eliminados dos ensaios por apresentarem suscetibilidade a brusone. Isso aconteceu com 4 genótipos no ensaio avançado (Tabela 2) e seis genótipos no ensaio preliminar (Tabela 4).

Tabela 2. Características de qualidade de grãos e reação a brusone e ferro do ensaio avançado de linhagens desenvolvidas Santa Vitória do Palmar, safra 2015/16.

| Genótipo | Int ¹ (%) | CB ² | TG ³ | AMY ⁴ | BF ⁵ | BP ⁶ | FE ⁷ |
|---------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| IRGA 5616-P-4-1V-1V-1M | 59,5 | 1,5 | B | 29 | 0 | 0 | 3 |
| IRGA 4618-2C-4V-1-4-2V | 60,1 | 0,7 | B | 23 | 5 | 9 | 3 |
| FL09723-10P-2P-2V-1V | 56,0 | 1,1 | B | 29 | 0 | 0 | 4 |
| FL09723-10P-2P-2V-3V | 50,4 | 1,2 | B | 28 | 4 | 0 | 5 |
| IRGA 5619-P-9-1V-3V-1M | 50,4 | 1,6 | B | 28 | 0 | 0 | 3 |
| IRGA 426 | 60,4 | 0,7 | B | 28 | 0 | 0 | 5 |
| Pirga 1>119-2(13) | 59,3 | 0,7 | B | 27 | - | - | - |
| IRGA 424 | 64,4 | 0,9 | B | 29 | 0 | 0 | 3 |
| FL04534-5M-3P-4M-2P-MP | 56,5 | 1,1 | B | 28 | 0 | 0 | 3 |
| IRGA 5617-P-2-1V-3V-1M | 48,3 | 1,9 | B | 28 | 0 | 0 | 3 |
| IRGA 5231-E-8C-1V-3V | 49,3 | 1,2 | B | 28 | 5 | 9 | 3 |
| IRGA 417 | 62,5 | 0,4 | B | 29 | 6 | 9 | 7 |
| FL04414-2M-2P-4M-2C-1V-1V | 57,1 | 0,9 | B | 28 | 0 | 0 | 3 |
| FL04534-5M-3P-4M-1P-MP | 46,8 | 0,8 | B | 27 | 0 | 0 | 3 |
| Pirga 2>142-9v-2-1-2-1 | 51,9 | 1,0 | M | 28 | 1 | 5 | 3 |
| Pirga 2>142-9v-2-1-2-2 | 50,5 | 0,9 | M | 27 | 1 | 7 | 3 |
| Média | 55,1 | 1,0 | - | 28 | | | |
| CV (%) | | | | | | | |

¹Int – Rendimento de grãos inteiros; ²CB - Índice de Centro Branco, onde 0=grãos translúcidos e 5=grãos opacos (média de quatro locais); ³TG - Temperatura de Gelatinização: B=Baixa, M=Intermediária, A=alta onde A=alta, M=média e B=baixa; ⁴Amilose - Teor de Amilose: Baixa ≤ 22%, Intermediária= 23-27%, Alta ≥ 28; ⁵BF – Brusone na folha; ⁶BP – Brusone na panicula; ⁷FE – Toxidez por ferro.

Tabela 3. Rendimento de grãos (kg ha⁻¹) e características agrônomicas do ensaio preliminar de linhagens desenvolvidas em Santa Vitória do Palmar, 2015/16.

| Genótipo | Rend. Grãos (kg ha ⁻¹) | Vg ¹ | Flor ² (dias) | Estat ³ (cm) | Ester ⁴ (%) |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| IRGA 5727-2V-4V-1V-3 | 13788 a | 5 | 83 | 103 | 13,5 |
| IRGA 5726-10V-6V-2V-1 | 13363 ab | 5 | 85 | 96 | 18,8 |
| IRGA 5726-10V-4V-2V-3 | 13347 ab | 5 | 83 | 99 | 22,9 |
| IRGA 5727-2V-4V-1V-2 | 13205 ab | 5 | 84 | 105 | 16,5 |
| IRGA 5728-4V-1V-2V-1 | 12847 abc | 5 | 85 | 106 | 19,2 |
| IRGA 5726-7V-2V-3V-2 | 12736 abc | 6 | 87 | 106 | 21,1 |
| IRGA 5726-3V-3V-1V-2 | 12686 abc | 5 | 88 | 104 | 16,9 |
| IRGA 5623-P-3-1V-2V-3 | 12671 abc | 4 | 86 | 97 | 23,1 |
| IRGA 5735-1V-2V-1V-2 | 12604 abc | 6 | 87 | 97 | 25,6 |
| IRGA 5726-2V-1V-2V-2 | 12499 abc | 5 | 83 | 98 | 17,7 |
| IRGA 5623-P-3-1V-3V-3 | 12415 a-d | 4 | 87 | 97 | 24,0 |
| IRGA 5726-16V-4V-1V-2 | 12344 a-d | 6 | 88 | 111 | 22,0 |
| IRGA 5726-2V-1V-2V-3 | 12342 a-d | 5 | 82 | 98 | 22,8 |
| IRGA 5726-9V-2V-2V-3 | 12289 a-d | 4 | 83 | 100 | 15,0 |
| IRGA 5728-4V-3V-2V-3 | 12226 bcd | 5 | 87 | 104 | 20,6 |
| IRGA 5735-1V-2V-1V-1 | 12224 bcd | 5 | 90 | 102 | 22,5 |
| IRGA 5623-P-3-1V-2V-3V-1 | 12218 bcd | 5 | 85 | 98 | 19,1 |
| IRGA 429 | 12090 bcd | 5 | 95 | 98 | 26,7 |
| IRGA 426 | 11959 bcd | 3 | 91 | 101 | 17,1 |
| IRGA 5623-P-3-1V-2V-3V-2 | 11826 bcd | 5 | 86 | 98 | 19,3 |
| IRGA 5728-4V-3V-3V-1 | 11810 bcd | 5 | 88 | 105 | 29,6 |
| IRGA 424 | 11489 cd | 6 | 96 | 99 | 23,6 |
| IRGA 417 | 11463 cd | 3 | 84 | 100 | 13,7 |
| IRGA 5726-2V-1V-3V-2 | 10898 d | 5 | 85 | 102 | 17,2 |
| Média | 12389 | 5 | 87 | 101 | 20,4 |
| CV (%) | 7,28 | | | | |

¹Vg – Vigor Inicial de plântulas; ²Flor – Número de dias da emergência ao florescimento pleno; ³Estat – Estatura de plantas; ⁴Ester – Esterilidade de espiguetas.

Outras características associadas ao cozimento de grãos foram avaliadas, tais como

temperatura de gelatinização (TG) e teor de amilose. A exigência do mercado brasileiro é de que os grãos de arroz devem ser cozidos de forma rápida e após o cozimento devem permanecer com os grãos soltos. Por isso se busca genótipos com baixa ou média TG e alta ou intermediária amilose. Na Tabela 2 (Avançado) e Tabela 4 (Preliminar) pode-se observar que todos os genótipos apresentam estas características. O teor de amilose variou de 27 a 30% (alta) e a TG variando de baixa a média.

Tabela 4. Características de qualidade de grãos e reação a brusone e ferro do ensaio preliminar de linhagens desenvolvidas em Santa Vitória do Palmar, 2015/16.

| Genótipo | Int ¹ (%) | CB ² | TG ³ | AMY ⁴ | BF ⁵ | BP ⁶ | FE ⁷ |
|--------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| IRGA 5727-2V-4V-1V-3 | 59,0 | 0,6 | B | 27 | 0 | 0 | 3 |
| IRGA 5726-10V-6V-2V-1 | 55,9 | 1,1 | B | 27 | 0 | 0 | 3 |
| IRGA 5726-10V-4V-2V-3 | 52,4 | 0,9 | B | 27 | 1 | 0 | 3 |
| IRGA 5727-2V-4V-1V-2 | 56,9 | 0,8 | B | 27 | 0 | 0 | 3 |
| IRGA 5728-4V-1V-2V-1 | 58,6 | 0,8 | B | 28 | 0 | 0 | 3 |
| IRGA 5726-7V-2V-3V-2 | 57,3 | 1,2 | B | 28 | 0 | 0 | 3 |
| IRGA 5726-3V-3V-1V-2 | 57,4 | 1,3 | B | 28 | 1 | 0 | 3 |
| IRGA 5623-P-3-1V-2V-3 | 59,5 | 0,6 | B | 27 | 0 | 9 | 5 |
| IRGA 5735-1V-2V-1V-2 | 56,2 | 0,8 | B | 27 | 0 | 0 | 3 |
| IRGA 5726-2V-1V-2V-2 | 56,2 | 1,0 | B | 26 | 5 | 5 | 5 |
| IRGA 5623-P-3-1V-3V-3 | 59,0 | 0,6 | BM | 27 | 7 | 9 | 5 |
| IRGA 5726-16V-4V-1V-2 | 53,6 | 0,7 | B | 26 | 5 | 5 | 3 |
| IRGA 5726-2V-1V-2V-3 | 55,8 | 1,3 | B | 27 | 6 | 3 | 5 |
| IRGA 5726-9V-2V-2V-3 | 62,3 | 0,6 | B | 28 | 0 | 0 | 3 |
| IRGA 5728-4V-3V-2V-3 | 53,1 | 1,2 | B | 26 | 0 | 0 | 3 |
| IRGA 5735-1V-2V-1V-1 | 58,8 | 1,1 | B | 27 | 1 | 0 | 3 |
| IRGA 5623-P-3-1V-2V-3V-1 | 59,4 | 0,7 | B | 27 | 1 | 9 | 5 |
| IRGA 429 | 57,2 | 0,2 | B | 27 | 3 | 9 | 3 |
| IRGA 426 | 57,0 | 0,7 | B | 26 | 0 | 0 | 5 |
| IRGA 5623-P-3-1V-2V-3V-2 | 59,5 | 0,9 | B | 28 | 0 | 9 | 5 |
| IRGA 5728-4V-3V-3V-1 | 56,8 | 1,3 | B | 26 | 0 | 0 | 3 |
| IRGA 424 | 60,8 | 0,7 | B | 26 | 0 | 0 | 3 |
| IRGA 417 | 63,1 | 0,4 | B | 27 | 6 | 9 | 7 |
| IRGA 5726-2V-1V-3V-2 | 53,8 | 0,7 | B | 26 | 6 | 0 | 5 |
| Média | 57,5 | 0,7 | | 27 | | | |
| CV (%) | | | | | | | |

¹Int – Rendimento de grãos inteiros; ²CB - Índice de Centro Branco, onde 0=grãos translúcidos e 5=grãos opacos (média de quatro locais); ³TG - Temperatura de Gelatinização: B=Baixa, M=Intermediária, A=alta onde A=alta, M=média e B=baixa; ⁴Amilose - Teor de Amilose: Baixa ≤ 22%, Intermediária= 23-27%, Alta ≥ 28; ⁵BF – Brusone na folha; ⁶BP – Brusone na panícula; ⁷FE – Toxidez por ferro.

CONCLUSÃO

Existe variabilidade para rendimento de grãos entre os genótipos avaliados, com potencial superior ao das testemunhas. As linhagens IRGA 5727-2V-4V-1V-3, IRGA 5727-2V-4V-1V-2, IRGA 5726-10V-4V-2V-3, IRGA 5726-9V-2V-2V-3 e 5728-4V-1V-2V-1 do ensaio Preliminar de Santa Vitória do Palmar foram selecionadas para entrar no ensaio Preliminar Geral, ampliando o teste com essas linhagens para outros dois locais, além de Santa Vitória do Palmar/RS, Cachoeirinha/RS e Uruguaiana/RS, na safra 2016/2017.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, R. P. DA et al., **Iruga 426: adaptação, produtividade e qualidade de grãos para as regiões mais frias do RS**. In: VII Congresso Brasileiro de Arroz irrigado, 2011, Balneário Camboriú. Anais do VII Congresso Brasileiro de Arroz irrigado, 2011.

SOSBAI. **Arroz Irrigado: Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil**. XXXI Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado, 10 a 12 de agosto de 2016, Bento Gonçalves, RS. Pelotas/RS: SOSBAI, 2016. 200p. il.