

RESPOSTAS QUALITATIVAS DE GENÓTIPOS DE ARROZ IRRIGADO AO PARCELAMENTO DE NITROGÊNIO

Matheus de Lima Soares¹; Mary Kat da Silva Pinheiro²; Marcos da Silva Almeida³; Anderson Fernandes Azevedo⁴; Matheus Noronha Bittencout⁵; Tiago André Kaminsk⁶ e Guilherme Ribeiro⁷

Palavras-chave: adubação, híbridos, rendimento de inteiros e soltabilidade

INTRODUÇÃO

¹Estudante de Agronomia, Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS. E-mail: matheusoares.aluno@unipampa.edu.br – Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET).

²Estudante de Agronomia, Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS. E-mail: marypinheiro.aluno@unipampa.edu.br – Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET).

³Bacharel em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS. E-mail:

⁴Eng. Agr., Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS. E-mail:

⁵Eng. Agr., Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS. E-mail: matheus.nb7@gmail.com

⁶Cien. Tec. Alim., Dr., Professor, Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS. E-mail: tiagokaminski@unipampa.edu.br

⁷Eng. Agr., Dr., Professor, Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS. E-mail: guilhermeribeiro@unipampa.edu.br

O nitrogênio (N) é o macronutriente requerido em maior quantidade pela cultura do arroz, para cada tonelada de grãos produzidos ele exporta cerca de 41 kg de N, portanto ele é um dos principais limitadores de produtividade, além disso a sua falta afeta a qualidade de grãos (ALMEIDA, 2022). A diferença na época de aplicação e no parcelamento de N nos genótipos de arroz irrigado poderá constituir-se em estratégia promissora para maximizar o melhor uso deste macronutriente (SOSBAI, 2014). Neste contexto, o uso correto e eficiente deste fertilizante é de extrema importância para a viabilidade e sustentabilidade na lavoura arrozeira. A resposta da cultura do arroz irrigado à adubação nitrogenada é frequentemente apontada como o ponto chave para a obtenção de altas produções deste cereal, ou seja, a produtividade da lavoura arrozeira está diretamente associada com a escolha de cultivar, da adubação e do manejo (SOSBAI, 2014).

O aperfeiçoamento das técnicas de cultivo e manejo aliado ao avanço genético tem viabilizado um grande avanço na produtividade das lavouras arrozeiras, um dos marcos deste avanço foi o Projeto 10 implementado pelo Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA) (ALMEIDA, 2022). Entre as principais variedades utilizadas pelos arrozeiros se encontram genótipos convencionais e híbridos (IRGA, 2021). O cultivo de híbridos tem aumentado consideravelmente em relação aos genótipos puros devido ao seu potencial produtivo, no entanto os materiais híbridos apresentam uma desuniformidade de maturação o qual pode interferir na qualidade do produto final (VILLANOVA, 2020).

A qualidade de grãos produzidos é uma característica extremamente importante na comercialização de grãos, este fator está diretamente relacionado aos manejos realizados durante o ciclo da cultura, interferindo no rendimento de grãos inteiros e em variáveis culinárias como soltabilidade dos grãos (SILVA et al., 2021). O preço de comercialização do arroz está atrelado a qualidade industrial, o percentual de grãos inteiros é o principal parâmetro para a indústria (SILVA et al., 2021).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as respostas qualitativas em relação a aplicação total ou parcelada de nitrogênio em diferentes estágios fenológicos de genótipos híbridos e convencionais de arroz irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em duas safras agrícolas 2013/2014 e 2014/2015, em experimento a campo, sendo o primeiro conduzido na área experimental da Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui e a segunda safra na área experimental do Sindicato Rural de Itaqui-Maçambará, no município de Itaqui- RS. A adubação seguiu as recomendações para a cultura e para todos os tratamentos avaliados, foram utilizados 350 kg ha⁻¹ da mistura formulada 05-20-20 de (N-P-K) na adubação de base (17,5 kg de N, 70 kg de fósforo (P), e 70 kg potássio (K)) e 120 kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura. O sistema de irrigação utilizado foi por inundação contínua, com lâmina de água iniciada aos 15 dias após a emergência das plântulas, após aplicação do nitrogênio.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, no esquema fatorial triplo 3 x 6 x 2, com três repetições. Avaliando três (3) fracionamentos da aplicação de N em diferentes estádios fenológicos, sendo: i) uma aplicação (100%) em solo seco com 15 DAE (dias após a emergência); ii) duas aplicações (70% + 30%) sendo a primeira em solo seco com 15 DAE e a segunda na DPF (diferenciação do primórdio floral); e iii) três aplicação (50% + 30% + 20%) a primeira sem solo seco com 15 DAE, a segunda na DPF e a terceira no final da floração, em seis (6) genótipos de arroz irrigado: quatro híbridos comerciais: AVAXI Cl, INOV Cl, XP102 Cl, XP111Cl e duas cultivares convencionais: Guri Inta Cl e Puitá Inta Cl, em duas (2) safras agrícolas (13/14 e 14/15). Na semeadura foi utilizado 40 kg ha⁻¹ para os híbridos e 90 kg ha⁻¹ para as cultivares convencionais, no espaçamento de 17 cm entre linhas, com nove linhas por parcela com cinco metros de comprimento, sendo considerada como área útil de 2,55 m² contando apenas as três linhas centrais.

Após a colheita, trilha e pesagem, foi retirada amostra de um quilograma e posta em estufa de fluxo de ar forçado até que os mesmos atinjam 13%, então foi realizada a avaliação de grãos inteiros, as amostras passaram por um soprador de amostras para remoção de impurezas e cariopses vazias. Após, foi coletada uma amostra de 100 gramas de grãos de arroz em casca de cada genótipo, o qual passou por um testador de arroz (MT, SUZUKI), por 20 segundos pelo processo de descasque e por um minuto para processo de brunimento. Em seguida, os grãos brunidos polidos foram pesados e o valor encontrado foi considerado como rendimento de benefício (renda), com os dados expressos em porcentagem. Posteriormente, os grãos brunidos passaram no “trieur” número um e a separação dos grãos foi processada por trinta segundos. Os grãos que permaneceram no “trieur” foram pesados, obtendo-se o rendimento de grãos inteiros (RI), expresso em porcentagem.

De acordo com a metodologia proposta por Bassinello (2004) e escala sensorial descrita por Martinez e Cuevas-Perez (1989), a cocção das amostras foi simulada em béqueres graduados e chapa de aquecimento a 400°C. Cerca de 40 g dos grãos de arroz foram pesados em béqueres graduados e posteriormente adicionados de 100 mL de água destilada e 2 mL de óleo de soja refinado. Em seguida, os béqueres parcialmente cobertos foram mantidos sobre a chapa de aquecimento até a não constatação de água residual. Assim sendo determinada a variável soltabilidade (notas atribuídas por um analista treinado para a aparência dos grãos cozidos, sendo 1 = muito pegajoso, 2 = pegajoso, 3 = ligeiramente pegajoso, 4 = solto e 5 = muito solto).

Os dados foram submetidos à análise de variância com finalidade de testar as fontes de variação, e posteriormente efetuada o teste de comparação de média através do programa estatístico GENES (CRUZ, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade industrial tem influência direta no valor de mercado alcançado pelo arroz no momento da comercialização; produto com maior quantidade de grãos inteiros e sem defeitos obtém as melhores cotações (CANELLAS et al., 1997). Rendimentos de inteiros maiores que 62% apresentam atualmente maior valor agregado, para rendimentos entre 58 e 62% valor intermediários e rendimentos menores que 57% de grãos inteiros menor preço (IRGA, 2021). Considerando a média dos genótipos destaca-se o híbrido XP 111 CL com o maior RI, não diferindo do XP 102 CL, Avaxi CL e Guri Inta CL, superior aos Puitá Inta CL e Inov CL (Tabela 1). Conforme a cotação atual, o híbrido XP 111 apresentaria maior valor para o RI (63%) e os de menor cotação Puitá e Inov com 57 e 55% de RI, respectivamente, já os demais genótipos apresentaria valor intermediário.

A safra 13/14 apresentou média de grãos inteiros superior aos da safra 14/15, 61 e 57%, respectivamente. O tempo de estocagem contribui para melhorar a eficiência do beneficiamento, à medida que aumenta o tempo de armazenamento facilita remoção da casca durante o processo de descascamento, as alterações físico-químicas no arroz após a colheita ocorrem nos primeiros meses de armazenagem e, independente das condições ambientais, são sempre mais intensas no arroz beneficiado que no arroz em casca (CASTRO et al., 1999). O arroz pode ser armazenado em sacaria, silos, armazéns ou graneleiros, no sistema convencional ou a granel, independente do sistema do sistema o custo com pessoal e espaço torna o seu armazenamento por um período mais longo não vantajoso para a indústria.

Em relação à soltabilidade, podemos observar que a variedade de arroz Guri apresentou variabilidade de notas de uma safra para outra, sendo 3,6 na safra 13/14 e 2,3 na safra 14/15. Na safra 13/14 a nota de soltabilidade da cultivar Puitá Inta CL foi superior ao híbrido Avaxi CL, não diferindo dos demais genótipos; já na safra 14/15 não houve diferença entre os genótipos, variando de 2,3 a 2,9. A cultivar Puitá safra 13/14 apresentou em escala absoluta maior nota 4,1 para soltabilidade que corresponde aos grãos soltos. O híbrido Avaxi apresentou nota de 2,8 grãos próximos a ligeiramente pegajoso. Considerando a média dos genótipos a cultivar, Puitá Inta CL apresentou maior média de soltabilidade, 3,5 apesar de não diferir estatisticamente do Guri Inta CL e Inov CL, com nota abaixo de 4,0.

O arroz que após o preparo fica com os grãos mais pegajosos não tem boa aceitação pelo consumidor brasileiro, a preferência do mercado brasileiro é por arroz de grão longo-fino, translúcido, com bom aspecto visual e rendimento, portanto após a cocção, os grãos de arroz branco devem permanecer secos, macios, soltos e sem o centro mal cozido (CASTRO et al., 2021). A média do parcelamento dos genótipos entre as safras variou de 3,3 para 2,7 entre as safras 13/14 e 14/15, respectivamente, revelando que o arroz com dois anos de descanso apresentou maior soltabilidade em comparação com apenas um ano. Pesquisas relatam que, logo após a colheita, o arroz quando cozido tende a empapar e grudar, enquanto que o arroz envelhecido, ou seja, com um período de armazenamento maior para estabilizar e melhorar as qualidades culinárias absorve maior quantidade de água, expande mais proporcionando grãos mais secos e soltos após o cozimento (FERREIRA et al., 2021). As modificações que ocorrem nas características culinárias melhoram o comportamento de cocção,

CONCLUSÃO

Para a variável rendimento de inteiros o híbrido XP 111 Cl apresentou elevadas médias, já para soltabilidade destaca-se a cultivar Puitá Intá CL com melhor características culinárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S. A. A evolução das produtividades de arroz irrigado em função do manejo agrônômico no estado do Rio Grande do Sul. 2022. 28p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agrícola), Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2022.
- BASSINELLO, P. Z.; ROCHA, M. S.; COBUCCI, R. M. A. Avaliação de diferentes métodos de cocção de arroz de terras altas para teste sensorial. Comunicado Técnico da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, n. 84, 2004. 9 p.
- CANELLAS, L. P. et al. Efeito de práticas de manejo sobre o rendimento de grãos e a qualidade industrial dos grãos em arroz irrigado. *Ciência Rural*, v. 27, n. 3, -p. 375-379, 1997.
- CASTRO, E. et al. **Qualidade de grãos em arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30 circular Técnica, 34. Arrumar a formatação
- CRUZ, C. D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.
- IRGA - INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ. **Custo de produção médio ponderado de arroz irrigado - projeção. 2022**. Arrumar a formatação
- MARTINEZ, C.; CUEVAS-PEREZ, F. **Evaluación de la calidad culinária y molinera del arroz**, 3 ed. Cali, CIAT., 1989. 75p. (CIAT. Serie 04SR-07.01).
- Silva, M. S. da. Resposta de genótipos de arroz ao parcelamento de nitrogênio. *Brazilian Journal of Development*. v. 7. n. 9. p. 94484 - 94497, 2021.
- SOSBAI - SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO **Arroz Irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Santa Maria, RS: SOSBAI, 2014, 189 p.
- VILLANOVA, F. A. **Efeitos dos genótipos e das pressões de autoclavagem sobre parâmetros de qualidade de arroz parboilizado de cultivares da América do Sul**. 2020. 80p. Dissertação (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2020.

ANEXOS

Tabela 1. Médias da variável rendimento de inteiros e soltabilidade em seis genótipos de arroz irrigado em função do parcelamento de nitrogênio conduzidos em duas safras agrícolas.

Rendimentos de Inteiros (%)					
Genótipos (G)	Safra 13/14	Média (S)	Safra 14/15	Média (S)	Média (G)
	Parcelamento (P)		Parcelamento (P)		

	Safra 13/14				Safra 14/15				
	1X ⁺	2X	3X	Média (S)	1X	2X	3X	Média (S)	
Avaxi CL	61	56	62	60	60	57	59	59	59 abc [*]
Guri CL	59	58	59	59	59	63	54	59	58 abc
Inov CL	56	58	59	58	54	48	54	52	55 c
Puita Inta CL	59	61	59	60	58	58	46	54	57 bc
XP 102 CL	62	64	63	63	54	61	58	57	60 ab
XP 11 CL	67	66	68	67	63	53	61	59	63 a
Média (P)	61	61	62	61 A	58	57	56	57. B	

Genótipos (G)	Safra 13/14			Média (S)	Safra 14/15			Média (S)	Média (G)
	Parcelamento (P)				Parcelamento (P)				
	1X	2X	3X	1X	2X	3X			
Avaxi CL	3.3	2.8	2.2	2.8 bA [*]	3.0	2.3	2.3	2.6aA	2.7b
Guri CL	4.0	3.7	3.2	3.6 abA	2.2	2.3	2.5	2.3aB	3.0ab
Inov CL	3.5	3.2	3.5	3.4 abA	2.7	2.8	2.5	2.7aA	3.0ab
Puita Inta CL	4.0	4.2	4.0	4.1 aA	2.8	3.0	3.0	2.9aA	3.5a
XP 102 CL	3.3	3.8	2.2	3.1 abA	3.0	2.3	2.7	2.7aA	2.9b
XP 111CL	3.2	2.8	2.7	2.9 abA	2.8	3.0	3.0	2.9aA	2.9b
Média (P)	3.6	3.4	3.0	3.3 A	2.8	2.6	2.7	2.7 B	

* e ** Médias seguidas pela mesma letra minúscula e maiúscula na vertical e horizontal, respectivamente, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, 5% de probabilidade de erro.
+ Parcelamento: 1X - uma aplicação (100%); 2X - duas aplicações (70% + 30%); 3X - três aplicações (50% + 30% + 20%).