

ÍNDICE DE CENTRO BRANCO: É POSSÍVEL MODIFICÁ-LO COM O MANEJO CULTURAL?

Mara Grohs¹, Rodrigo de Moura Silveira², Alex Alan Bredow³, Alicia Baumhardt Dorneles⁴, Giovane Rodrigo Friedrich Neu⁵, Fernando Fumagalli Miranda⁶, Patrícia Fonseca⁷

Palavras-chave: qualidade física do grão, barriga branca, adubação, IRGA 424RI, IRGA 424

INTRODUÇÃO

A Instrução Normativa 6/2009 trata sobre o regulamento técnico do arroz, a qual definiu o padrão oficial de classificação dos grãos, com os requisitos de identidade e qualidade (BRASIL, 2009). Dentro do Anexo IIV, que trata das tolerâncias dos defeitos do arroz branco polido, não há nenhuma referência a centro branco ou barriga branca como um defeito físico. Apesar disso, as indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (RS) criaram diferentes classificações para esse parâmetro, penalizando o produtor rural quando presente.

O centro branco ou barriga branca ocorre quando a translucidez é interrompida por áreas opacas no endosperma e difere do grão gessado por esse apresentar coloração totalmente opaca e semelhante ao gesso (BRASIL, 2009). Essa opacidade que se verifica nos grãos é devido ao arranjo de formação compacta entre os grânulos de amido e proteína nas células (ISHIMARU et al., 2009), e a presença de espaços de ar difratam e difundem a luz, tornando o aspecto visual do grão opaco (KIM et al., 2000).

A principal causa atribuída ao centro branco nos grãos é a genética. Nesse sentido, o programa de melhoramento do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), prevê um índice máximo aceitável de 0,7. Porém, a cultivar mais semeada no Estado do RS, atualmente, IRGA 424RI apresenta um índice de centro branco mais elevado, o que se tornou um grande empecilho à adoção por parte dos produtores, visto que algumas indústrias com padrões de exigências próprios, passaram a rejeitar o material mais produtivo e de alta estabilidade, que o IRGA lançou nos últimos anos. Em contrapartida, Grohs et al. (2017) sugerem que as práticas de manejo, principalmente ligadas a adubação, podem diminuir esse índice, inclusive a padrões semelhantes às cultivares ditas nobres.

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou apresentar uma série de experimentos, com diferentes fatores de manejo estudados ao longo das últimas quatro safras de arroz e a influência sobre o índice de centro branco.

MATERIAL E MÉTODOS

Uma série de experimentos envolvendo a avaliação do índice de centro branco foram conduzidos entre as safras 2014/15 a 2017/18, na Estação Regional de Pesquisa do IRGA, localizada em Cachoeira do Sul, RS. Abaixo são apresentados os temas e os respectivos tratamentos:

- **Densidade de semeadura:** Foram avaliadas as densidades de 50, 75, 100 e 125 kg ha⁻¹, no

¹Eng. Agr., Dra. Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), Estação Regional de Pesquisa de Cachoeira do Sul, grohs.mara@gmail.com.

²Técnico Agrícola, IRGA, E-mail: rodrigo-silveira@IRGA.rs.gov.br.

³Acadêmico do curso de Eng. Agrícola, UFSM. E-mail: alexbredow15@outlook.com

⁴Acadêmica do curso de Eng. Agrícola, UFSM. E-mail: alicia_dorneles@outlook.com

⁵Acadêmico do curso de Agronomia, UERGS. E-mail: giovanerfneu@hotmail.com

⁶Eng. Agr., MSc, IRGA/EEA. E-mail: ffmirand@hotmail.com

⁷Tec. Agrícola, IRGA/EEA.

delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, utilizando a cultivar IRGA424RI, na safra 2015/16.

- **Doses e fracionamento de potássio:** O experimento foi conduzido no delineamento de blocos ao acaso em esquema bifatorial, com quatro repetições. O fator A foi representado pelas seguintes doses de potássio: 0, 45, 90, 135 kg ha⁻¹ e o fator B, pelo momento de aplicação, sendo os seguintes: 100% da dose aplicada no momento da semeadura; 50% na semeadura e 50% no estágio V3, segundo a escala de Counce et al. (2000); 50% na semeadura e 50% no estágio V6; 50% na semeadura e 50% no estágio R0; e uma testemunha sem aplicação. O experimento foi conduzido nas safras 2016/17 e 2017/18, com a cultivar IRGA 424 RI, na densidade de 100 kg ha⁻¹.

- **Expectativa de resposta à adubação:** Foram testadas na cultivar IRGA 424RI, a expectativa de resposta à adubação, nas classes Média, Alta e Muito Alta, além de uma testemunha, sem adubação, conforme as recomendações técnicas para a cultura (SOSBAI, 2018). As quantidades de adubo que foram utilizadas são descritas na Tabela 1. O experimento foi conduzido no delineamento de blocos ao acaso, com três repetições, nas safras 2015/16 e 2017/18, com a cultivar IRGA 424 RI, na densidade de 100 kg ha⁻¹.

- **Nível tecnológico:** Foram comparados dois níveis tecnológicos utilizados no RS, com três cultivares de arroz irrigado, cultivar IRGA 424RI, BR-IRGA 409 e Bluebelle. O nível considerado baixo foi baseado no manejo utilizado nas lavouras de arroz do Sul do Brasil adotado nas décadas de 70 e 80, representado como “manejo antigo”. Em contrapartida, o alto nível de manejo, consistiu no manejo atual utilizado nas lavouras comerciais do RS e é apresentado na Tabela 2. O experimento foi realizado na safra 2017/18, utilizando delineamento experimental de blocos ao acaso, constituído por duas parcelas principais, as quais representavam o nível tecnológico, e as subparcelas a combinação das três cultivares de arroz irrigado.

Tabela 1. Quantidade de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) aplicado, em kg ha⁻¹ de matéria prima, ao longo de cinco safras, em Cachoeira do Sul. Cachoeira do Sul, 2019.

Elemento	Testemunha	Médio	Alto	Muito Alto
N*	0	90	120	150
P*	0	40	50	60
K*	0	55	70	85

*Interpretação para o teor de P e K: Médio. Teor de matéria orgânica menor que 2,5%.

Tabela 2. Descrição dos níveis tecnológicos adotados no experimento.

Manejo	Baixo nível tecnológico	Alto nível tecnológico
Densidade	200 kg ha ⁻¹	100kg ha ⁻¹
Adubação	75kg N, 34kg P ₂ O ₅ , 64kg K ₂ O	150kg N, 68kg P ₂ O ₅ , 108kg K ₂ O
Aplicação do N	Sobre lâmina de água	Em solo seco
Irrigação	V6	V3
Época de semeadura	20-Nov – 1 ^o -Dez	15 – 30 Outubro

O índice de centro branco foi avaliado dentro de uma escala internacional de zero a cinco (CIAT), onde zero equivale ao grão totalmente sem manchas e cinco inteiramente tomados por centro branco. Para tal, foi utilizada uma amostra de 5 g de arroz polido proveniente de cada unidade experimental.

A análise de variância foi realizada para cada experimento, de forma independente, a 5% de probabilidade do erro. Quando os fatores testados foram significativos, procedeu-se o teste de médias, através do Teste de Scott-Knot para fatores qualitativos ou análise de regressão, para fatores quantitativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1A são apresentados os resultados em função da densidade de sementes ha^{-1} utilizada. Observa-se que há uma relação linear entre o aumento da densidade e o aumento do índice do centro branco, sendo que com a densidade de 50 kg ha^{-1} , há os menores índices de centro branco, em torno de 0,45, enquanto que com 125 kg ha^{-1} , o índice foi a 1,22. Esse resultado vai contra algumas teorias que, densidades menores poderiam favorecer o aumento do índice de centro branco, pois perfilhamentos excessivos podem causar uma desuniformidade na maturação da planta. Essa relação, na verdade, acontece para o gessamento do grão, mas os resultados indicam que para o centro branco, não.

Na figura 1B e 1E é apresentada a influência da adubação sobre o índice de centro branco, conforme a expectativa de resposta à adubação, recomendada pela SOSBAI (2018), em duas safras agrícolas. Percebe-se, claramente, que à medida que se aumenta a adubação há uma diminuição bastante acentuada nos valores do centro branco. Com isso, fica bastante claro, que o perfilhamento não é um fator que aumenta o índice de centro branco, visto que plantas com maior adubação, tendem a perfilhar mais. Além disso, de uma safra para outra, apesar da utilização dos mesmos tratamentos, há uma variação bastante grande, na safra 2015/16 os valores foram mais acentuadas (Figura 1B), enquanto que na safra 2017/18 (Figura 1E), a adubação “Muito Alta” chegou a valores de 0,2, valor similar às cultivares IRGA 417 e BR-IRGA 409. Esse resultado está intimamente ligado a temperatura máxima no enchimento de grão, onde na safra 2015/16 foi em média $30,2 \text{ }^\circ\text{C}$ comparado a $25,6 \text{ }^\circ\text{C}$, na safra 2017/18, o que acelera o processo de enchimento e a deposição do amido, criando espaços de ar.

A figura 1C apresenta a influência da dose de potássio e do estágio de aplicação. Em relação à dose de utilização do potássio, à medida que houve um aumento da quantidade do elemento potássio, houve um aumento do índice do centro branco. Levando em consideração o que foi apresentado na figura 1B e 1E, que as adubações mais altas, diminuem o centro branco e o aumento isolado do potássio leva a um maior índice, conclui-se que o estabelecimento de um equilíbrio nutricional entre os três macronutrientes mais importantes da lavoura (nitrogênio, fósforo e potássio), é fundamental para que se alcance um resultado satisfatório, em relação à redução do parâmetro estudado. Além disso, houve diferenças em relação ao momento de aplicação do potássio. Independente da dose, quando 100% do potássio é aplicado na semeadura (T2) ou 50% na semeadura e o restante até V3 (T3), há um aumento do índice de centro branco (Figura 1F).

A figura 1D apresenta os resultados em relação ao nível tecnológico utilizado. Percebe-se que, o nível tecnológico utilizado na lavoura, em relação às práticas de manejo, influencia de forma diferenciada os materiais genéticos. Enquanto que, uma semeadura atrasada, com alta densidade e adubação abaixo das necessidades da cultura, aumenta em 45% o valor do índice do centro branco da cultivar IRGA 424RI, nas cultivares Bluebelle e BR-IRGA 409 a utilização das práticas atuais ocasionam um aumento desse índice, apesar do valor máximo ter sido 0,30. Esse resultado comprova, que, apesar do centro branco ser uma característica genética, é altamente influenciado pelas práticas de manejo empregadas nas lavouras, sendo que, para materiais com um índice mais elevado, como IRGA 424RI é de fundamental importância compreender os fatores que podem ser modificados a fim de diminuir esse parâmetro.

Apesar do efeito do manejo ser bem claro sobre esse parâmetro, não é possível prever que com a adoção de práticas adequadas ao IRGA 424RI o índice ficará dentro de valores consideráveis como aceitáveis pelas indústrias, visto que Siebenmorgen et al. (2013) concluíram que temperaturas noturnas acima da normal durante o estágio de formação do grão (R5-R8) interrompem o processo de formação do amido. Assim, a estrutura do amido é alterada e a deposição dos grânulos de amido é reduzida criando os espaços de ar que darão origem

à opacidade.

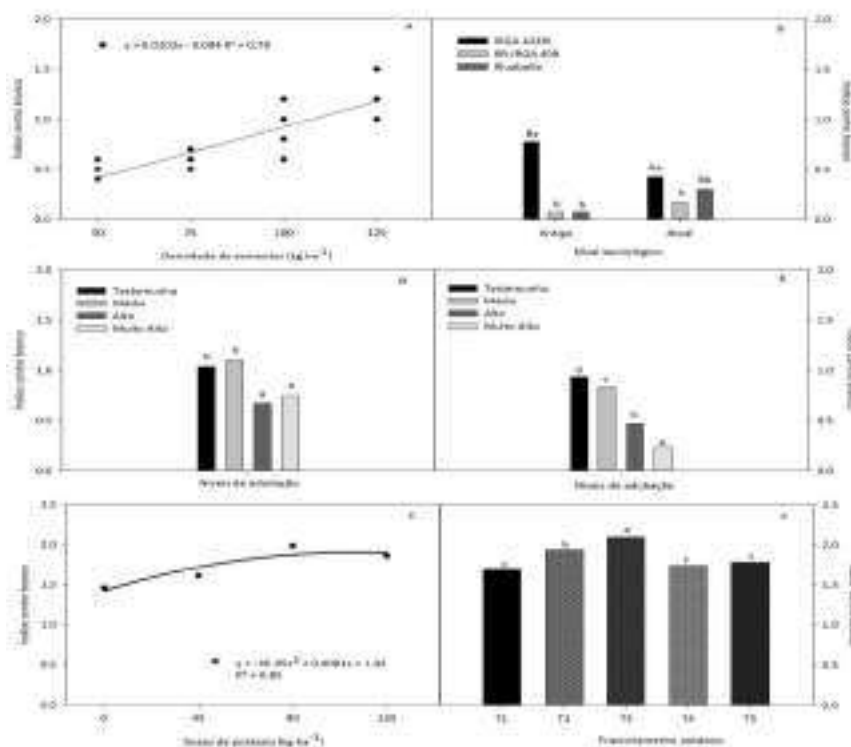


Figura 1 – Índice de centro branco em função da densidade de semeadura (1A); expectativa de adubação utilizada, através dos níveis médio, alto e muito alto na safra 2015/16 (1B) e 2017/18 (1E); doses de potássio em kg ha⁻¹ (1C) e estádios de aplicação de potássio (1F) e nível tecnológico utilizado em três cultivares de arroz irrigado (1D). (T1): Testemunha; (T2): 100% de K na semeadura (T3): 50% de K semeadura + 50% no estágio V3; (T4): 50% de K na semeadura + 50% no estágio V6; (T5) 50% na semeadura + 50% no estágio R0.

CONCLUSÃO

Apesar de uma característica herdada geneticamente, o centro branco aumenta em função da maior densidade de plantas, do aumento da dose de potássio, da utilização de práticas de manejo em desacordo com as recomendações técnicas e com adubação abaixo das exigências da cultivar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Instrução Normativa nº 6, de 16 e fevereiro de 2009. Brasília, DF, 17 fev. 2009, Seção 1, p. 3.

COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. *Crop Science*, Madison, 40:436-443. 2000

GROHS, M et al. Qualidade e Produtividade de grãos em função dos níveis de adubação e da cultivar utilizada. X Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado. 2017.

ISHIMARU, T et al. Formation grain chalkiness and changes in water distribution in developing rice caryopses grown under high-temperature stress. *Journal of Cereal Science*, v. 50, n. 2, p. 166-174, 2009.

KIM, S. S et al. Physicochemical characteristics of chalky kernels and their effects on sensory quality of cooked rice. *Cereal Chemistry*, Saint Paul, v.77, n. 3 p. 373-379, 2000.

SIEBENMORGEN et al. Production Factors Impacting Rice Milling Yield. In: *Rice production handbook*. University of Arkansas Division of Agriculture Cooperative Extension Service, pp. 163–165, chapter 15, 2013.

SOSBAI – Sociedade Brasileira de Arroz Irrigado. Recomendações técnicas para a cultura do arroz irrigado no sul do Brasil: XXXII Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado. Farroupilha, Rs. - Cachoeirinha /Brasil, 2018. 205p.