

Determinação dos componentes de produtividade ótimos de arroz irrigado no Brasil e Uruguai

Cintia Piovesan Pegoraro; Alencar Junior Zanon; Lorenzo Dalcin Meus; Camille Flores Soares; Kátia Mileni Manzke; Leonardo Silva Paula;

Palavras-chave: Arroz irrigado, componentes, verticalização produtiva, manejo, produtividade

INTRODUÇÃO

Atingir altas produtividades é necessário para o sucesso e lucratividade das lavouras de arroz (XAVIER Et AL., 2021). Para isso, há necessidade de efetividade no alvo agrônomo a ser alcançado para atingir altas produtividades, já que a produtividade de grãos é resultado da interação entre genética, ambiente e manejo (DEWEY & LU, 1959).

O Brasil é o maior produtor de arroz fora da Ásia. A estimativa de produção de arroz na safra 2021/2022 é de 9,7 milhões de toneladas de cultivo irrigado sendo 10,5% inferior ao volume da safra passada, com o agravante de custos crescentes e preços do arroz em casca baixos. Diante desse cenário é preciso estratégias para o aumento da produtividade das lavouras de arroz irrigado, sendo necessário focar na verticalização de produção. Para isso, deve-se ter ciência de como é composta a produtividade da cultura, além de conhecer os fatores que a limitam.

Os componentes de produtividade são definidos no decorrer de cada estágio de desenvolvimento da cultura e, dependem diretamente de fatores como temperatura, radiação solar, adubação e manejo fitossanitário. Nesse sentido, a população de plantas interfere diretamente no primeiro componente, o número de panículas m^{-2} , que irá afetar diretamente o segundo componente, o número de grãos panícula⁻¹. Quanto maior o estande de plantas, maior será a competição entre elas, principalmente, por radiação solar, água e nutrientes. Dessa maneira, há redução na translocação de fotoassimilados para o enchimento de grãos, influenciando no terceiro componente de produtividade, a massa de mil grãos (g). Assim, quanto maior a radiação solar incidente nas plantas, maior fornecimento de fotoassimilados na relação fonte/dreno para enchimento de grãos, conseqüentemente, maior massa de grãos e maior produtividade. O objetivo deste trabalho foi quantificar a faixa ótima de cada componente de produtividade, bem como o índice de área foliar máximo para atingir altas produtividades de arroz irrigado no Brasil e Uruguai.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados dos componentes de produtividade foram coletados em 405 lavouras no Brasil e 112 lavouras no Uruguai, por meio de experimentos em lavouras comerciais com ambiente irrigado, no período de 6 safras agrícolas (2012/2013 a 2018/2019), totalizando 517 lavouras.

Para determinar a faixa agronômica ótima dos componentes da cultura do arroz elaborou-se figuras relacionando a produtividade com o número de panículas m^{-2} , número de grãos panícula⁻¹ e a massa de 1000 grãos para determinar a Função Limite, após foi realizada a normalização dos dados no percentil 99,95.

A Função Limite ou Bondary Function traça linhas de fronteira ao longo do limite superior dos dados, para limitar as respostas em função de fatores biológicos e fisiológicos sobre o rendimento da colheita (CASANOVA Et Al., 1999; FRENCH; SHULTZ., 1984). Assim, sendo possível identificar o valor ótimo para cada variável e a produtividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro componente foco do estudo, o mais importante e o que exerce maior influência na produtividade final da cultura é o número de panículas m^{-2} . O número de panículas m^{-2} depende diretamente da população de plantas da área, ou seja, está relacionada à qualidade da semente, germinação, vigor e controle fitossanitário. O cuidado com a cultura deve ser executado desde o início da fase vegetativa (S0) até a antese (R4), onde mais de 50% das plantas estão florescidas e com sua máxima estatura (COUNCE Et Al., 2000).

Um dos principais limitantes no desenvolvimento da planta e no número de panículas por planta, é o nitrogênio. A fim de maximizar a eficiência na aplicação e absorção deste nutriente, é de extrema importância que se implante estratégias de manejo racionais, como estabelecimento de lâmina d'água até três dias após a aplicação do nitrogênio (SOSBAI, 2018).

Dessa maneira, com a análise de 357 lavouras de arroz irrigado do Brasil e Uruguai, determinou-se que a faixa ótima de panículas m^{-2} para a obtenção de altas produtividades varia de 459 a 655 panícula m^{-2} , sendo o valor ótimo de 557 panícula m^{-2} .

Figura 1. Faixa de valores ótimos para número de panícula m^{-2} em relação a produtividade (Mg ha^{-1}) de arroz irrigado demonstrada pelo intervalo de linhas vermelhas tracejadas. A linha preta representa a função limite. Fonte: Equipe FieldCrops, UFSM e INIA - Uruguai.

O segundo componente de produtividade é o número de grãos panícula $^{-1}$, onde, na fase reprodutiva (R1 a R4) é período mais suscetível a adversidades climáticas extremas (radiação e temperatura). O número de grãos panícula $^{-1}$ é inversamente proporcional ao número de panículas por unidade de área, ou seja, quando há lavouras extremamente adensadas, há maior chance da ocorrência de espiguetas inférteis, visto que há competição entre as plantas por nutrição. O inverso ocorre quando se utiliza menor densidade de plantas, onde a ocorrência de estresses na fase de fecundação do grão de pólen pode prejudicar severamente o número de espiguetas, levando a lavoura a ter poucas espiguetas viáveis causando redução na produtividade.

Nessa perspectiva, com a análise de 293 lavouras do Brasil e Uruguai, a faixa ótima de grãos panícula $^{-1}$ para a obtenção de altas produtividades em arroz irrigado varia de 88 a 118 grãos panícula $^{-1}$, sendo o valor ótimo de 103 grãos panícula $^{-1}$.

Figura 2. Faixa de valores ótimos para número de grãos por panícula em relação a produtividade (Mg ha^{-1}) de arroz irrigado, representada pelo intervalo de linhas vermelhas tracejadas. A linha preta representa a função limite. Fonte: Equipe FieldCrops, UFSM e INIA - Uruguai.

A massa de 1000 grãos é o último componente de produtividade de arroz a ser definido e depende majoritariamente do processo de realocação de fotoassimilados para os grãos. Esse período é crucial, pois há uma estreita janela temporal e capacidade produtiva para a planta se recuperar de qualquer estresse que possa intervir na produtividade de grãos.

Portanto, na pesquisa realizada em 237 lavouras, obteve-se que a faixa ótima de massa de mil grãos para obter altas produtividades na cultura do arroz irrigado é de 22,6 a 25,4 g, sendo a massa ótima de 24 g.

Figura 3. Faixa de valores ótimos para massa de mil grãos (g) em relação a produtividade (Mg ha^{-1}) em arroz irrigado representado pelo intervalo de linhas vermelhas tracejadas. A linha preta representa a função limite. Fonte: Equipe FieldCrops, UFSM e INIA - Uruguai.

O Índice de Área Foliar (IAF) é a relação da área de folhas verdes e a área do

CONCLUSÃO

Os componentes de produtividade ótimos que os produtores devem buscar são:

- número de panículas m^{-2} = 459 a 655 panículas m^{-2} ;
- número de grãos panícula⁻¹ = 88,3 a 118,5 grãos panícula⁻¹;
- massa de 1000 grãos = 22,6 a 25,4 g
- índice de área foliar máximo = 7,8;

A partir da obtenção dos valores máximos de produção da cultura do arroz irrigado será possível aumentar a produtividade da lavoura, produzindo mais em menos área. A cultura do arroz tem grande capacidade adaptativa de acordo com o ambiente, com isso, a interação genética, manejo e ambiente deve ser utilizada como uma grande aliada na construção dos componentes ótimos de rendimento na busca de altas produtividades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, F. H.; UHART, S. A.; FRUGONE, M. Intercepted radiation and glowering and kernel number in maize: shade versus plant density effects. *Crop Science*. Madison, v. 33, p. 482 - 485, 1993b).
- CASANOVA Et AL., 1999. Yield gap analysis in relation to soil properties in direct-seeded flooded rice *Geoderma*, 91 (1999), pp. 191-216, 10.1016/S0016-7061(99)00005-1.
- COUNCE, P. A.; KEISLING, T. C.; MITCHELL, A. J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. *Crop Science*, v.40, p. 436-443, 2000.
- DEWEY, DOUGLAS R.; LU, KH1959. A correlation and path-coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. *Agronomy journal*, v. 51, n. 9, p. 515-518, 1959.
- HAY, R. K., & PORTER, J. R. . *The physiology of crop yield*. Blackwell publishing. Oxford (2006).
- L. S. HEIFFIG Et AL. Fechamento e índice de área foliar da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais. *Bragantia*, Campinas, v.65, n.2, p.285-295, 2006.
- R.J. FRENCH, J.E. SCHULTZ. Water use efficiency of wheat in a Mediterranean-type environment. II. some limitations to efficiency. *Aust. J. Agric. Res.*, 35 (1984), pp. 765-775.
- TAGLIAPIETRA, E. L. Et AL. Optimum Leaf Area Index to Reach Soybean Yield Potential in Subtropical Environment. *Agronomy Journal*, v. 110, p. 1-7, 2018.
- ZANON, A. J. Et AL. Growth habit effect on development of modern soybean cultivars after beginning of bloom in Rio Grande do Sul. *Bragantia*, v. 75, n. 4, p. 446 - 458, 2016.