

# PRODUTIVIDADE DE ARROZ IRRIGADO CONDUZIDO SOB PLANTIO DIRETO E PREPARO CONVENCIONAL EM UM ENSAIO DE LONGO PRAZO EM GLEISSOLO HÁPLICO NO SUL DO BRASIL

Walker da Silva Schaidhauer<sup>1</sup>; Felipe de Campos Carmona<sup>2</sup>; Diego Cecagno<sup>3</sup>; Amanda Posselt Martins<sup>4</sup>; Elio Marcolin<sup>5</sup>; Ibanor Anghinoni<sup>6</sup>

Palavras-chave: Sistemas de cultivo; terras baixas; rendimento relativo.

## INTRODUÇÃO

O cultivo de arroz (*Oryza sativa*) no subtropical brasileiro concentra-se no Estado do Rio Grande do Sul, onde são cultivados cerca de um milhão de hectares anualmente. Essa atividade agrícola constitui-se em uma das mais importantes do Estado, correspondendo a 68,8% da produção nacional de arroz (CONAB, 2015). Praticamente 100% das lavouras são irrigadas por gravidade, em sistema de inundação contínua, que perdura por aproximadamente 100 dias. No restante do ano, parte das áreas cultivadas com o cereal permanecem drenadas para o preparo antecipado do solo, com ou sem a implantação de pastagens de inverno. Outra parte é mantida com a cobertura vegetal, sem mobilização do solo, até a dessecação da vegetação espontânea para a semeadura. Estes sistemas constituem o cultivo mínimo e o plantio direto, os quais representam 67% da área total cultivada. Alternativamente, as áreas podem permanecer em pousio no outono e inverno até o novo preparo da área, manejo característico dos sistemas de preparo convencional e pré-germinado, que totalizam 33% da área cultivada com arroz (Oliveira, 2006).

Os diferentes métodos de preparo do solo têm como objetivo melhorar as condições do solo para facilitar a implantação da cultura e minimizar a competição com plantas daninhas. Contudo, a intensidade da mobilização do solo acaba por interferir em atributos físicos, químicos e biológicos. Do ponto de vista conservacionista, o plantio direto do arroz irrigado pode promover aumento do teor de matéria orgânica do solo (MOS) na camada superficial do solo promovendo a formação de um gradiente de fertilidade no perfil do solo ao longo do tempo (Muzilli, 1983). Em cultivos em solos aeróbios, a adoção de sistemas conservacionistas resulta no aumento dos estoques de carbono orgânico total (COT) do solo, especialmente nas camadas superficiais, pelo aporte sistemático de resíduos vegetais (Diekow et al., 2005). O mesmo pode ocorrer em solos de várzea, o que contribui para o acúmulo de MOS. Consequentemente, as taxas de decomposição da MOS em geral são mais lentas e ineficientes em solos submersos do que em solos aeróbios e isso resulta em acumulação líquida de MOS em solos de várzea com alto aporte de resíduos orgânicos (Sahrawat, 2004).

Assim, este trabalho teve como objetivo acompanhar a evolução da produtividade do arroz irrigado cultivado sob plantio direto, em relação à produtividade da cultura sob preparo convencional do solo ao longo de 16 anos consecutivos em um Gleissolo Háptico.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Estação Experimental do Instituto Rio Grandense do Arroz (EEA IRGA), no município de Cachoeirinha, Rio Grande do Sul. A região possui clima subtropical úmido e quente (Cfa), segundo classificação de Köppen, com temperatura média

---

<sup>1</sup> Aluno de graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Avenida Bento Gonçalves, 7712 – CEP 91540-000 – Porto Alegre – RS – Brasil. E-mail: wschaidhauer@hotmail.com.

<sup>2</sup> Aluno de pós-doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

<sup>3</sup> Aluno de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

<sup>4</sup> Aluno de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

<sup>5</sup> Pesquisador, Instituto Rio Grandense do Arroz.

<sup>6</sup> Professor titular, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

anual de 18,4 °C, precipitação média anual de 1.412 mm. O experimento foi instalado em um Gleissolo Háplico Ta distrófico, de textura franca, e esteve sob cultivo de arroz irrigado desde a safra 1994/95 até a safra 2009/10.

Antes da implantação do experimento foi realizada a sistematização da área em quadros. A cada ano, apenas as operações referentes aos manejos de solo foram realizadas, sem nova sistematização. Os sistemas foram dispostos em blocos ao acaso, com três repetições, em parcelas com dimensão de 1.120 m<sup>2</sup> (28 x 40 m). Nos sistemas PD e PC, a semeadura do arroz foi realizada mecanicamente e em linha, em solo seco. No período de entressafra do sistema plantio direto, a cobertura vegetal predominante foi o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), estabelecido por semeadura a lanço, no outono, e também por ressemeadura natural. No mês de outubro de cada ano, o azevém foi dessecado quimicamente.

As avaliações da cultura de arroz, ao longo do período compreendido entre 1994/95 e 2009/10, restringiram-se ao rendimento de grãos, que foi obtido pela extrapolação da produção obtida na área útil de cada parcela para um hectare, corrigindo-se a umidade para 130 g kg<sup>-1</sup>. Os resultados de rendimento de grãos de arroz do sistema PC, ao longo dos 16 anos de cultivo dessa cultura, foram considerados os valores de referência, em relação aos dados obtidos no sistema PD. Foram determinados, portanto, os valores médios de rendimento desse sistema, comparativamente aos valores de referência, a partir da equação:  $RR = (\text{Rendimento médio PD} / \text{Rendimento médio PC}) * 100$ . Adicionalmente, foi realizado o mesmo procedimento de relação entre o PD e PC, descontando-se os custos operacionais do sistema PC. Para isso, consideram-se os custos inerentes à prática de uma aração e duas gradagens, ao longo dos 16 anos de estudo. Esses custos foram transformados em rendimento de grãos, e descontados da produtividade do arroz sob preparo convencional. Tanto o preço do arroz (no mês de abril de cada ano), quanto os custos operacionais da aração e gradagens, foram obtidos junto ao Setor de Política Setorial do IRGA (dados não publicados).

Os resultados de rendimento relativo foram submetidos à análise de regressão, utilizando-se as equações polinomiais que melhor se ajustaram aos dados, sendo apresentada a significância estatística da regressão, juntamente com o coeficiente de determinação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

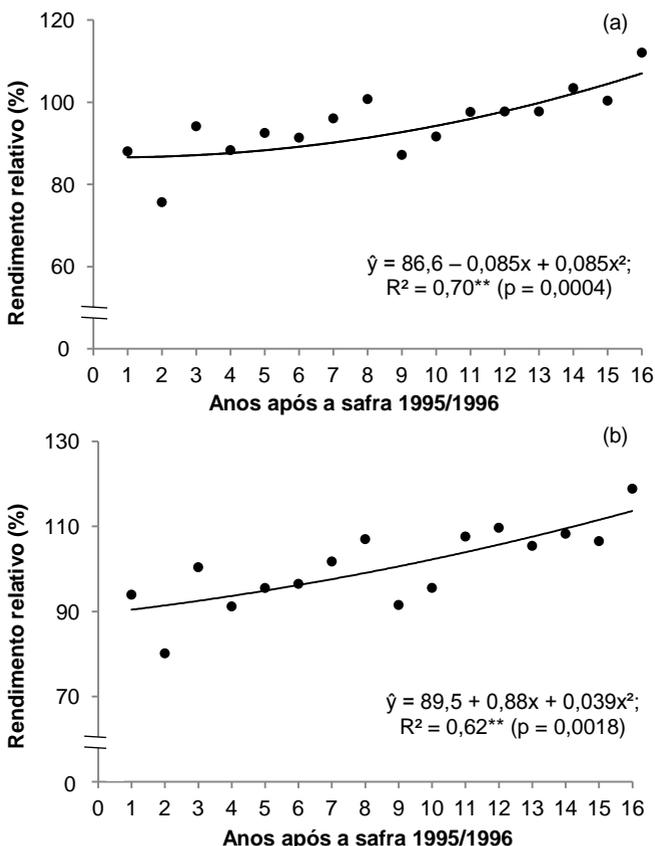
O rendimento relativo do arroz no sistema de PD, em relação ao PC, foi diferenciado ao longo do tempo (Figura 1). No caso do PD, houve crescimento das produtividades de arroz, em relação ao PC. Entre as safras 1994/95 e 2003/04, o arroz cultivado no sistema PD apresentou rendimento inferior, tendendo a se equiparar ao PC a partir da safra 2004/05 e superando esse sistema de preparo nas safras 2007/08 e 2009/10 (Figura 1a).

A evolução do rendimento do arroz irrigado, conduzido no sistema PD, em relação ao PC apresentou três momentos distintos, que podem ser caracterizados em fase inicial, de transição e de consolidação, de acordo com o proposto por Sá (1999). No período inicial (cinco primeiros anos), a produtividade média do PD em relação ao PC foi 10,4% inferior (Figura 1a). Já na fase de transição, onde começou-se a observar uma tendência de reversão, as produtividades médias, do sexto ao décimo ano, ainda foram 9,2% inferiores. Daí em diante, nas três safras seguintes, o rendimento médio do arroz no sistema PD foi apenas 3% inferior ao PC. Já nas três últimas safras, o rendimento relativo do sistema PD foi sempre superior, atingindo uma média no período 5% acima do rendimento do PC, chegando a um pico de 12%, o que não ocorrera em nenhum momento, caracterizando o período de consolidação do sistema, quando as propriedades emergentes passam a se manifestar e tomar importância (Anghinoni et al., 2013). Nos seis anos seguintes, as produtividades de PD passaram a se aproximar daquelas verificadas no PC e até superá-las (Figura 1a). Essa dinâmica está de acordo com o proposto por Sá (1999), para quem a produtividade tende a ser menor em um sistema conservacionista nos primeiros anos, já

que a imobilização de N pela microbiota do solo pode prejudicar o desenvolvimento da cultura de grãos.

O aumento gradativo da produtividade do sistema PD em relação ao PC pode estar relacionado ao aumento da MOS na camada de 0-5 cm e consequente maior disponibilização de N para a cultura, conforme verificado por Buzato et al. (2013), em avaliações do perfil do solo nesse ensaio, em 2011.

Descontando-se os custos operacionais inerentes ao preparo convencional do solo, nota-se uma dinâmica diferenciada na relação entre os dois sistemas de cultivo. Nos primeiros cinco anos, o rendimento do PD foi, em média, 5,8% inferior e nos cinco anos seguintes, apenas 1,2% inferior (Figura 1b). A partir de então, o rendimento do PD em relação ao convencional foi sempre superior. Em média, 9,5% nos últimos seis anos de avaliações. Considerando-se esse método de comparação, no intervalo de 16 anos, o PD apresentou-se mais rentável em nove, e o PC, em sete anos.



**Figura 1.** Rendimento relativo da cultura do arroz, em função dos sistemas de cultivo plantio direto e convencional (a), e plantio direto em relação ao preparo convencional do solo, descontando-se os custos operacionais do sistema PC (b), entre as safras agrícolas 1994/95 e 2009/10. Cachoeirinha, RS.

## CONCLUSÕES

O rendimento relativo do arroz aumenta no sistema de plantio direto, com o passar do tempo, em relação aos rendimentos do preparo convencional. Esse aumento é ainda mais expressivo quando desconta-se os custos inerentes ao preparo convencional de solo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. F.; COSTA, S. E. V. G. A. Abordagem sistêmica do solo em sistemas integrados de produção agrícola e pecuária no subtropico brasileiro. **Tópicos em Ciência do Solo**, Viçosa, v. 8, p. 221-278, 2013.
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira** – grãos – safra 2014/2015 – nono levantamento – junho / 2015. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_06\\_11\\_09\\_00\\_38\\_boletim\\_graos\\_junho\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_06_11_09_00_38_boletim_graos_junho_2015.pdf)>. Acesso em: 26 jun. 2015.
- BUZATO, L. F. et al. Alterações de atributos químicos de um solo cultivado sob diferentes sistemas de cultivo por longo prazo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 8., 2013, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, RS: Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado, 2013. v. 2. p. 854-859.
- DIEKOW, J. et al. Soil C and N stocks as affected by cropping systems and nitrogen fertilisation in a Southern Brazil Acrisol managed under no-tillage for 17 years. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 81, p. 87-95, 2005.
- MUZILLI, O. Influência do sistema plantio direto, comparado ao convencional, sobre a fertilidade da camada arável do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 7, p. 95-102, 1983.
- OLIVEIRA, C. F. (Coord.). **Censo da lavoura de arroz irrigado do Rio Grande do Sul safra 2004/05**. Porto Alegre: IRGA, 2006. 122 p.
- SA, J. C. M. Manejo da fertilidade do solo no sistema plantio direto. In: SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, F. M. S.; LOPES, A. S. (Eds). **Inter-relação fertilidade, biologia do solo e nutrição de plantas**. Lavras: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999. p. 267-321.
- SAHRAWAT, K.L. Elemental composition of rice plant as affected by iron toxicity under field conditions. **Communication in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 31, p. 2819-2827, 2004.