

ÉPOCA DE REALIZAÇÃO DA ESCARIFICAÇÃO EM UM GLEISSOLO E SEUS EFEITOS SOBRE O ESTABELECIMENTO E A PRODUTIVIDADE DA SOJA

Darci Francisco Uhry Junior¹; Francisco Alexandre de Moraes²; Pablo Gerzson Badinelli³; Gabriel de Souza Machado⁴; Tiago Viegas Cereza⁵; Matheus de Mello Campezzatto⁵; Maicon Netto de Lima⁵; Marcos André Althaus⁵; Arthur Halmenschlager⁶

Palavras-chave: *Glycine max* (L.) Merrill, rotação de culturas, camada compactada

INTRODUÇÃO

O estado do Rio Grande do Sul (RS) é responsável por, aproximadamente, 16% da produção total de soja no Brasil, com área cultivada de cerca de 5,7 milhões de hectares. Deste total, em torno de 320.000 ha foram cultivados em solos arroseiros no ano agrícola 2018/19 (IRGA, 2019). A soja é atualmente a principal opção para a rotação com o arroz irrigado (*Oryza sativa* L.). A cultura foi impulsionada pela valorização econômica e também pelos benefícios gerados ao arroz, principalmente por propiciar rotação de mecanismos de ação de herbicidas e, conseqüentemente, controle mais eficiente de plantas daninhas, em especial o arroz-daninho.

A soja é tradicionalmente cultivada nos solos bem drenados do Brasil. No entanto, os solos arroseiros apresentam algumas peculiaridades que podem causar restrições ao crescimento e ao desenvolvimento das plantas. As principais diferenças são a baixa profundidade, a origem hidromórfica e a presença de camada naturalmente impermeável. Além destas características, é comum a presença de uma camada compactada próxima à superfície do solo, resultante do preparo intensivo, o que pode dificultar ainda mais o desempenho da soja nestes solos. A compactação é caracterizada pela formação de uma camada com maior densidade, que limita o crescimento radicular a um volume menor de solo, deixando as plantas mais suscetíveis a variações meteorológicas.

Estudos recentes mostram que práticas que promovam o rompimento desta camada compactada, favorecem o estabelecimento e o desenvolvimento da soja, no entanto, pouco se sabe sobre a persistência do efeito da descompactação em solos hidromórficos. Desta forma, este trabalho objetivou avaliar o estabelecimento, a estatura de planta e a produtividade de soja em um gleissolo esscarificado em diferentes épocas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Arroz, do Instituto Rio Grandense do Arroz (EEA-IRGA), localizada no município de Cachoeirinha-RS, durante o ano agrícola 2018/19. O solo da área experimental é classificado como Gleissolo Háplico Distrófico típico (STRECK et al., 2008), caracterizado como hidromórfico, sujeito à saturação por água ou alagamentos em períodos de elevada precipitação pluvial.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completamente casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos corresponderam a quatro épocas de realização da esscarificação do solo, aos 60, 40, 20 e 0 dias antes da semeadura (DAS), mais uma testemunha, sem

¹Eng. agr., M. Sc., Instituto Rio Grandense do Arroz/Estação Experimental do Arroz (EEA/IRGA), Cachoeirinha, RS, fone: (51) 3470-0638, e-mail: darci-junior@irga.rs.gov.br.

²Eng. agr., Dr., EEA/IRGA

³Eng. agr., M. Sc., EEA/IRGA

⁴Acadêmico de Agronomia., ULBRA/Bolsista FAPERGS.

⁵Técnico Agrícola, EEA/IRGA

⁶Acadêmico de Agronomia., UFRGS/estagiário IRGA.

escarificação. Nos tratamentos com escarificação, utilizou-se uma grade de discos após a escarificação para uniformizar a superfície. Em todos os tratamentos a semeadura foi realizada com disco duplo (discos defasados).

A cultivar utilizada foi a BS IRGA 1642 IPRO, com grupo de maturidade relativa de 6.4, semeada em 23 de novembro de 2018, na densidade de 28 sementes m^{-2} . As unidades experimentais foram compostas de quatro linhas de 15 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,50 m, totalizando 30 m^2 de área. O manejo de doenças e insetos foi realizado conforme preconizado pelas recomendações técnicas da cultura. A inoculação foi realizada nas sementes, antes da semeadura, sendo empregadas três doses de inoculante líquido por hectare. A adubação foi realizada na linha de semeadura, para expectativa de rendimento de grãos de 4,0 Mg ha^{-1} .

Para avaliar o desempenho das plantas de soja nos diferentes ambientes físicos modificados através da escarificação em diferentes momentos, foram medidas as variáveis: população inicial de plantas, estatura de planta e produtividade de grãos. A determinação da população de plantas foi realizada aos 20 dias após a emergência, através da contagem de plantas em 4 m lineares em cada uma das duas linhas centrais de cada parcela, totalizando 4 m^2 . A determinação da estatura de planta foi realizada em 10 plantas, avaliadas nas duas linhas centrais de cada parcela, quando estavam no estágio R8. A produtividade de grãos foi determinada através da colheita de três linhas de cada parcela, descartados 0,5 m das extremidades, com 12 m de comprimento cada, totalizando 18 m^2 . Após, os grãos foram pesados, a umidade corrigida para 13% e o rendimento expresso em Mg ha^{-1} .

As variáveis foram submetidas à análise de variância pelo Teste F ($p < 0,05$) e as médias foram comparadas utilizando-se o Teste de Tukey ($p < 0,05$). As análises foram realizadas com o auxílio do pacote estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escarificação no dia da semeadura da soja aumentou em 2,8 vezes a população inicial de plantas em relação ao tratamento sem escarificação e em aproximadamente 97% em relação às épocas antecipadas de escarificação (60, 40 e 20 DAS) (Figura 1A). Atribui-se essa diferença observada ao selamento superficial. Os solos hidromórficos apresentam baixa porosidade total, com predomínio de microporos, baixa estabilidade de agregados e tendência à formação de selamento/encrostamento superficial (EMBRAPA, 2006). O selamento ocorre pela orientação e pelo empacotamento de partículas previamente desintegradas por desagregação superficial, causada pelo impacto das gotas de chuva (MORIN, 1993). O volume acumulado de chuvas entre a realização das escarificações aos 60, 40 e 20 DAS e a semeadura foi de, respectivamente, 237, 105 e 77 mm. Estes volumes, somados aos 52 mm ocorridos entre a semeadura e a germinação, provavelmente tenham contribuído para o selamento/encrostamento superficial e prejudicado o estabelecimento da soja nestes tratamentos. A menor quantidade de plantas m^{-2} no tratamento sem escarificação corrobora com os resultados encontrados anteriormente por Müller (2015) e Uhry Junior et al. (2017).

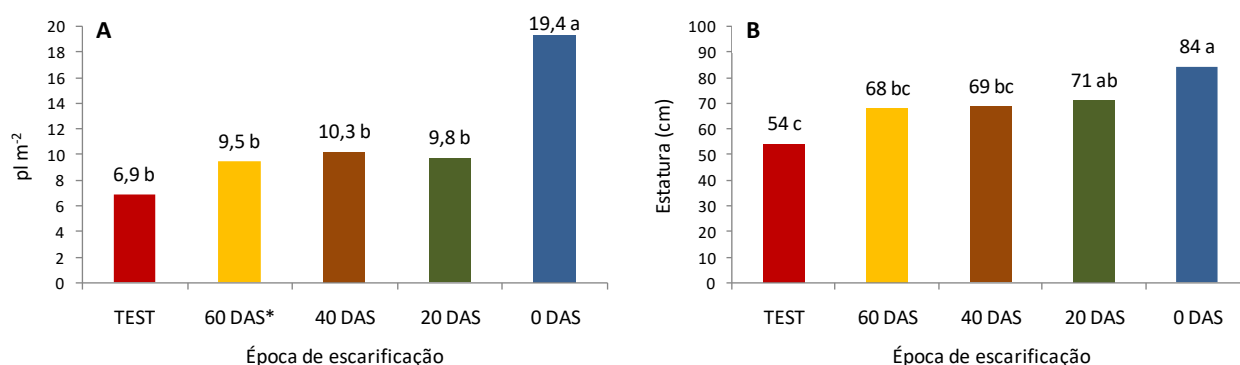


Figura 1. População inicial (A) e estatura de planta (B) de soja cultivada em Gleissolo, escarificado em diferentes épocas antes da semeadura. Cachoeirinha, 2018/19. *Dias antes da semeadura.

Com a realização da escarificação no dia da semeadura da soja houve um aumento de cerca de 56% na estatura de planta em relação ao tratamento sem escarificação (Figura 1B). Já para as escarificações antecipadas (60, 40 e 20 DAS), a realizada aos 20 DAS mostrou estatura aproximadamente 31% superior ao tratamento sem escarificação. A estatura está relacionada à competição intra-específica das plantas de soja pelos fatores do ambiente, especialmente luz. Assim, um número maior de plantas na linha diminui a disponibilidade de fotoassimilados para o crescimento vegetativo das plantas na forma de ramificações (MARTINS et al., 1999). Desta forma, a planta direciona a maior parte dos fotoassimilados para o crescimento do ramo principal, aumentando a sua estatura (MAUAD et al., 2010). Os resultados do presente trabalho estão de acordo com os encontrados por Sartori et al. (2015), Marchesan et al. (2013) e Uhry Junior et al. (2017), que observaram que a escarificação proporcionou maior estatura de planta, comparado ao tratamento testemunha, sem escarificação.

Quando a escarificação foi realizada no dia da semeadura da soja, a produtividade de grãos foi em torno de 2,2 vezes maior em relação ao tratamento sem escarificação e, aproximadamente, 50% maior que a obtida com as escarificações realizadas aos 20, 40 e 60 DAS (Figura 2). As produtividades de grãos obtidas com a realização da escarificação aos 60, 40 e 20 DAS também foram superiores ao tratamento sem escarificação, em torno de 48%.

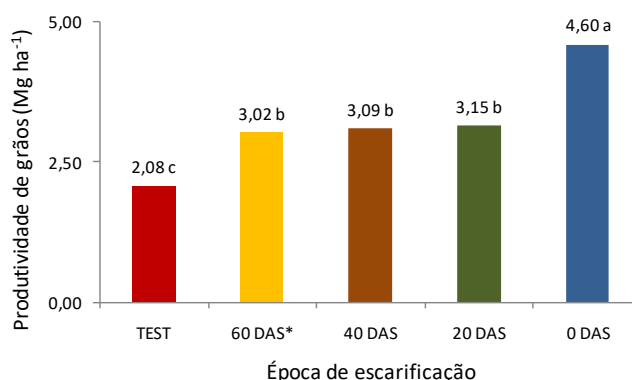


Figura 2. Produtividade de grãos de soja cultivada em Gleissolo, escarificado em diferentes épocas antes da semeadura. Cachoeirinha, 2018/19. *Dias antes da semeadura.

Esta diferença de produtividade observada entre as escarificações realizadas previamente e a realizada no dia da semeadura é atribuída à diferença observada na população inicial de plantas (Figura 1B). Mesmo em baixas densidades, a soja tende a compensar a redução do número de plantas por área, se houver uma distribuição regular das mesmas, mas a ocorrência de falhas, pode reduzir o aproveitamento de recursos e, conseqüentemente, a produtividade de grãos

(EMBRAPA, 2015a). Portanto, mesmo que a soja apresente uma alta capacidade de compensação, as falhas na distribuição e a quantidade menor de plantas observadas no tratamento não escarificado e nos escarificados aos 60, 40 e 20 DAS não permitiram que a produtividade fosse equivalente à da escarificação aos 0 DAS, em que a quantidade de plantas estabelecidas foi maior. As maiores produtividades obtidas nos tratamentos escarificados em relação à testemunha não escarificada corroboram com os resultados encontrados por Marchesan et al. (2013), EMBRAPA (2015b), Müller (2015), Sartori et al. (2015), Sartori et al. (2016) e Uhry Junior et al. (2017), que também avaliaram a escarificação em solos hidromórficos.

CONCLUSÃO

A escarificação do Gleissolo no dia da semeadura proporciona melhor estabelecimento de plantas, maior estatura de planta e maior produtividade de grãos soja em relação às épocas antecipadas de escarificação (60, 40 e 20 DAS) e à testemunha sem escarificação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMBRAPA. **Caracterização de indicadores da qualidade do solo, com ênfase às áreas de várzea do Rio Grande do Sul**. Documentos 169. 2006, Pelotas, RS. 40p. Disponível em: <<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAQ00AG/caracterizacao-indicadores-qualidade-solo-com-enfase-as-areas-varzeas-rio-grande-sul>> Acesso em: mai. 2019.
- EMBRAPA. **Densidade de plantas na cultura da soja**. Documentos 364. 2015a, Londrina, PR. 36p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/133156/1/doc364.pdf>> Acesso em: mai. 2019.
- EMBRAPA. Resultados de Pesquisa de Soja na Embrapa Clima Temperado – 2013/**Compactação de solo em plantio direto na produtividade de soja em terras baixas**. Documentos 388. 2015b, Pelotas, RS. 93p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1043273/1/Documento388capa.pdf>> Acesso em: mai. 2019.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- IRGA – INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ. Serviços e informações - **Safras: Soja**. Porto Alegre, 2019. Disponível em: <<https://irga-admin.rs.gov.br/upload/arquivos/201810/24143018-soja-em-rotacao-com-arroz.pdf>>. Acesso em: 26 mai. 2019.
- MARCHESAN, E. Desenvolvimento de tecnologias para cultivo de soja em terras baixas. RECoDAF – **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, Tupã, v. 2, n. 1, p. 4-19, 2016.
- MARTINS, M. C. et al. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. **Scientia Agricola**, Piracicaba-SP, v. 56, n. 4, p. 851-858, 1999.
- MAUAD, M. et al. Influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja. **Revista Agrarian**, v. 3, n. 9, p. 175-181, 2010.
- MORIN, J. **Soil crusting and sealing**. In: **Soil tillage in Africa: needs and challenges**. FAO Soils Bulletin. Rome, Italy, 1993, p. 190.
- MÜLLER, E. A. **Capacidade de preparos de solo reduzem limitações físicas naturais de áreas de várzea para o cultivo de soja**. Dissertação—Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2015.
- SARTORI, G. M. S. et al. Rendimento de grãos de soja em função de sistemas de plantio e irrigação por superfície em Planossolos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 12, p. 1139–1149, 2015.
- SARTORI, G. M. S. et al. Sistemas de preparo do solo e de semeadura no rendimento de grãos de soja em área de várzea. **Ciência Rural**, v. 46, n. 3, p. 492–498, 2016.
- STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. EMATER/RS; UFRGS, 2008, p. 126.
- UHRYS JUNIOR, D. F. et al. Soja cultivada em solo arroseiro, utilizando diferentes rompedores de solo. In: Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, 10., 2017, Gramado. **Anais ...** Porto Alegre: IRGA, 2017.