

## FATORES DETERMINANTES PARA A CONSTRUÇÃO DO POTENCIAL PRODUTIVO DA SOJA EM TERRAS BAIXAS

[Mara Grohs<sup>1</sup>; Alex Alan Bredow<sup>2</sup>; Rodrigo de Moura Silveira<sup>3</sup>; Alicia Baumhardt Dorneles<sup>4</sup>; Giovane Rodrigo Friedrich Neu<sup>5</sup>; Caren Alessandra da Rosa<sup>6</sup>; Valéria Pohlmann<sup>7</sup>; Jéssica Maciel Machado<sup>8</sup>; Jordana Moura Caetano<sup>9</sup>. ]

Palavras-chave:[Rotação de culturas, escarificação, compactação, resistência mecânica a penetração, *Glycine max* (L.) Merrill]

### INTRODUÇÃO

[Atualmente, o aumento de produtividade e rentabilidade na atividade arroseira passa pela diversificação de culturas, que proporciona benefícios físicos e químicos ao solo e controle mais eficiente de plantas daninhas. Um exemplo que tem crescido nos últimos anos é a rotação de culturas com a soja (*Glycine max* (L.) Merrill), a qual vem agregando benefícios tanto no ponto de vista econômico, quanto com a quebra do ciclo das plantas daninhas do arroz (*Oryza sativa* L.) (STONE et al. 2004). Porém, a soja é sensível a alguns fatores comuns às terras baixas, como o excesso hídrico e a compactação do solo (TAYLOR et al. 1966). Diversos trabalhos vêm sendo conduzidos nesse ambiente com essa cultura visando determinar os principais fatores que possam facilitar a adaptação da cultura. Nesse sentido, pode-se citar a prática da escarificação do solo, a correção química, a semeadura em época ideal e a simples escolha de um material genético mais adaptado. Porém, dentro da gama de estratégias de manejo, a soja, em terras baixas, ainda é tratada como uma cultura de importância secundária, priorizando-se as operações na cultura do arroz em detrimento da soja. Nesse sentido desenvolveu-se um estudo com o objetivo de verificar a importância dos principais fatores que atuam na construção do potencial produtivo da soja cultivada em terras baixas, considerando o material genético utilizado, a época de semeadura e a realização ou não da escarificação do solo. ]

### MATERIAL E MÉTODOS

[O experimento foi conduzido no ano agrícola 2018/19, na Estação Regional de Pesquisa do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), localizado na cidade de Cachoeira do Sul. A área está situada na região fisiográfica da Região Central do Estado do Rio Grande do Sul (RS) (latitude: 30° 13'32.3" S, longitude: 52° 56'49.9" W e altitude: 95 m). O solo utilizado é classificado como Planossolo Hidromórfico Eutrófico Arênico, pertencente à Unidade de Mapeamento Vacacaí (EMBRAPA, 2013).

O experimento foi realizado como trifatorial com delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. O fator A foi as cultivares utilizadas, as quais foram classificadas como médio, alto e muito alto potencial produtivo, sendo respectivamente, TEC IRGA 6070 RR, BS IRGA 1642 IPRO e DM 61i59 RSF IPRO. O fator B foi a época de semeadura, sendo realizada em 07/11/2018 e 10/12/2018 e o fator C foi a escarificação ou não do solo. Para tal, no dia 01 de outubro de 2018,

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

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Eng. Agrícola, UFSM. E-mail: alexbredow15@outlook.com

<sup>3</sup> Graduando de Agronomia, UERGS, e-mail: rodrigossilveira@uergs.edu.br.

<sup>4</sup> Graduanda de Engenharia Agrícola, UFSM, e-mail: alicia\_dorneles@outlook.com.

<sup>5</sup> Graduando de Agronomia, UERGS, e-mail: giovanerfneu@hotmail.com.

<sup>6</sup> Mestranda em Ciência do Solo, UFSM, e-mail: caren\_alessandra@hotmail.com.

<sup>7</sup> Mestranda em Agronomia PPGA, UFSM, e-mail: valeriapohlmann@hotmail.com

<sup>8</sup> Mestranda em Ciência do solo, UFRGS, e-mail: jessimm6@gmail.com.

<sup>9</sup> Eng. Agrícola, Dra. Prof. da UFSM, e-mail: jordana.caetano@ufsm.br

com um sulcador de seis hastes escarificou-se a área de cada parcela até 30 cm de profundidade. Cada unidade experimental foi constituída de seis linhas, espaçadas 0,5 m por quatro metros de comprimento, totalizando 12 m<sup>2</sup> de área útil.

Em relação às avaliações, foi determinada a porosidade total, macro e microporosidade e densidade do solo por meio de metodologia descrita em EMBRAPA (2011). A resistência mecânica à penetração foi realizada, a cada 15 dias, com auxílio do penetrógrafo Falker, modelo PLG 1020, considerando a profundidade de 0 a 40 cm, sempre após uma irrigação ou uma chuva, juntamente com a determinação da umidade do solo quantificada com medidor eletrônico *Hidrofarm*, o qual foi previamente calibrado.

Além das avaliações referentes ao solo, foi determinado o estabelecimento inicial de plantas, a partir da contagem de 2 m de linha de semeadura, posteriormente convertido para plantas m<sup>-2</sup>. A produtividade de grãos foi avaliada pela colheita manual de quatro linhas por 2 m de comprimento, totalizando 4 m<sup>2</sup>, as quais foram trilhadas, limpas, pesadas e tiveram a umidade corrigida para 13%.

A análise estatística dos dados foi realizada com o teste F para a análise de variância. As médias dos fatores significativos foram comparadas pelo teste de Scott Knott em nível de 5% de probabilidade de erro. ]

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

[A população de plantas m<sup>-2</sup> é apresentada na Tabela 1. Fica evidente a influência da genética no estabelecimento de plantas visto que a cultivar DM 61i59 RSF IPRO apresentou o maior número de plantas estabelecidas, independente da época de semeadura. A cultivar TEC IRGA 6070 RR chegou a apresentar 7,9 plantas m<sup>-2</sup> a menos que a cultivar DM 61i59 RSF IPRO. Além disso, houve uma melhor condição de estabelecimento na Época II, para todas as cultivares. Chama atenção que a escarificação favoreceu o estabelecimento da cultura da soja, independente da época ou da cultivar utilizada.

Tabela 1- Influência da cultivar, da época de semeadura e do mecanismo rompedor do solo no número de plantas m<sup>-2</sup> da cultura da soja. Cachoeira do Sul, 2019.

Cultivar	Época I	Época II
DM 61i59 RSF IPRO	25,1 a	30,1 a
BS IRGA 1642 IPRO	20,2 b	25,1 b
TEC IRGA 6070 RR	17,2 b	25,0 b
Média	20,8 B	26,7 A
Escarificada		25,5 A
Não escarificada		23,4 B
CV (%)	19,1	

Além do estabelecimento inicial, a escarificação ocasionou diferenças entre a resistência mecânica à penetração, apresentada na Figura 1. Na primeira avaliação, realizada aos 55 dias após a operação de escarificação (Figura 1A), as diferenças de resistência estão localizadas nos primeiros centímetros de solo e à medida que o tempo foi passando, percebeu-se nas avaliações que houve uma tendência em suavizar as diferenças entre os tratamentos até diminuir completamente aos 100 dias após a escarificação (Figura 1C). Os efeitos da escarificação podem persistir desde poucos meses (HAMILTON-MANNS et al., 2002) até alguns anos (TWONLOW et al., 1994). Há uma clara interferência do fator umidade na realização dessa avaliação, visto que na segunda avaliação, realizada dia 06/12 (Figura 1B) os valores ultrapassaram os 3.000 KPa. Apesar disso, não houve diferenças em relação à umidade do solo, na camada de 0-20 cm entre a escarificação e não escarificação, e também em relação às datas de coletas, razão essa pela qual os dados não são apresentados.

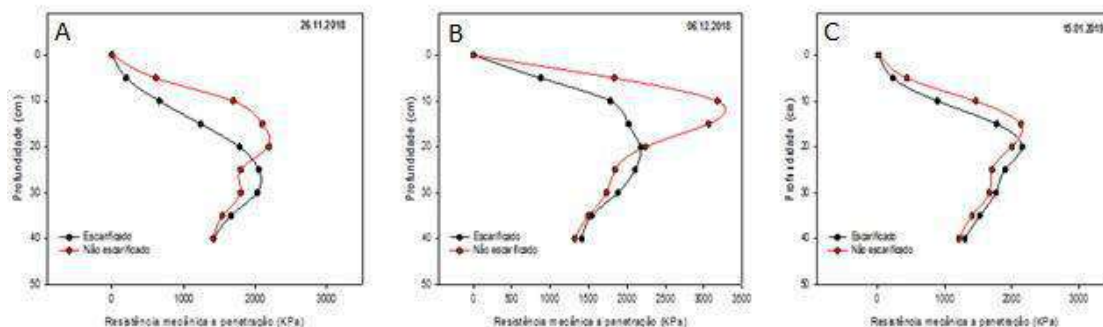


Figura 1 – Resistência mecânica a penetração (KPa) em função da realização ou não da escarificação, em diferentes datas de avaliação. Cachoeira do Sul, 2019.

Além da resistência mecânica à penetração, a macro e microporosidade do solo foi afetada pelo processo de escarificação. A Tabela 2 mostra que a macroporosidade teve um acréscimo de 114 %, na média das profundidades avaliadas, enquanto que na microporosidade, o acréscimo foi de 12,5 %. Apesar disso, não houve diferenças significativas na porosidade total e nem modificações na densidade do solo.

Tabela 2 - Macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade do solo em diferentes profundidades, na comparação da realização ou não da escarificação. Cachoeira do Sul, 2019.

Profundidade	Macroporosidade		Microporosidade		Densidade	Porosidade Total
	Escarificado	Não escarificado	Escarificado	Não escarificado		
0-5	0,13 Aa <sup>(1)</sup>	0,08 B a	0,40 A <sup>ns</sup>	0,35 B <sup>ns</sup>	1,51 c	0,41a
5-10	0,09 A b	0,04 B b	0,40 A	0,35 B	1,71 b	0,33b
10-20	0,07 A b	0,02 B b	0,42 A	0,35 B	1,88 a	0,27b
20-30	0,06 <sup>ns</sup> b	0,03 <sup>ns</sup> b	0,40 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>	1,84 ab	0,28b
<b>Média</b>	<b>0,090</b>	<b>0,042</b>	<b>0,40</b>	<b>0,35</b>	<b>1,74</b>	<b>0,32</b>
Cv (%)	31,01		7,18		5,32	11,4

A Figura 2 traz a influência de cada fator de variação avaliado de forma isolada, sobre a produtividade de grãos. A cultivar DM 61i59 RSF IPRO foi a cultivar de maior potencial produtivo, enquanto BS IRGA 1642 IPRO e TEC IRGA 6070 RR não diferiram entre si (Figura 2A). A escarificação do solo (Figura 2B) aumentou em média 11,3% a produtividade da soja, independente da época ou cultivar, enquanto que a semeadura de novembro trouxe um ganho de 10,9% na produtividade da cultura (Figura 2C), concordando com Peixoto et. al (2000) que a época de semeadura é um dos principais fatores da produtividade da soja.

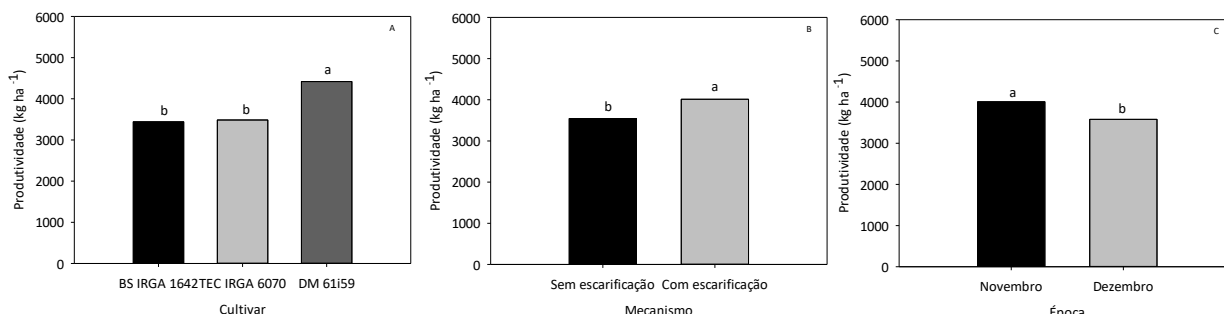


Figura 2 – Produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) em função da cultivar utilizada (A), da realização ou não da escarificação do solo (B) e da época de semeadura (C). Cachoeira do Sul, 2019.

Na Figura 3 é apresentado o desdobramento da interação para cada cultivar, em função da época semeada e do mecanismo rompedor. Para a cultivar DM 61i59 RSF IPRO, a época de semeadura apresenta um aumento de 13% e o uso do escarificador aumentou em 15,5% a

produtividade (Figura 3A), tanto na primeira quanto na segunda época, demonstrando a importância dessa prática em cultivares de alto potencial produtivo. Percebe-se, inclusive, que a prática da escarificação garantiu a mesma produtividade de grãos para essa cultivar semeada em dezembro, que se a mesma tivesse sido semeada em novembro, sem a escarificação.

A cultivar BS IRGA 1642 IPRO, apresentou resultados bastante semelhantes a DM 61i59 RSF IPRO. A época de semeadura nessa cultivar, apresentou uma diferença de 14,4% a mais de grãos quando semeada em novembro comparada a dezembro e a escarificação, 12,6% (Figura 3B). Diferentemente das demais, a TEC IRGA 6070 RR não apresentou diferenças significativas nem em relação à época de semeadura, nem à prática de escarificação (Figura 3C), indicando que cultivares com menor potencial produtivo podem não responder a certas práticas de manejo. Outra questão é o fato desse material ser considerado resistente ao encharcamento, o que poderia estar reduzindo o efeito da escarificação.

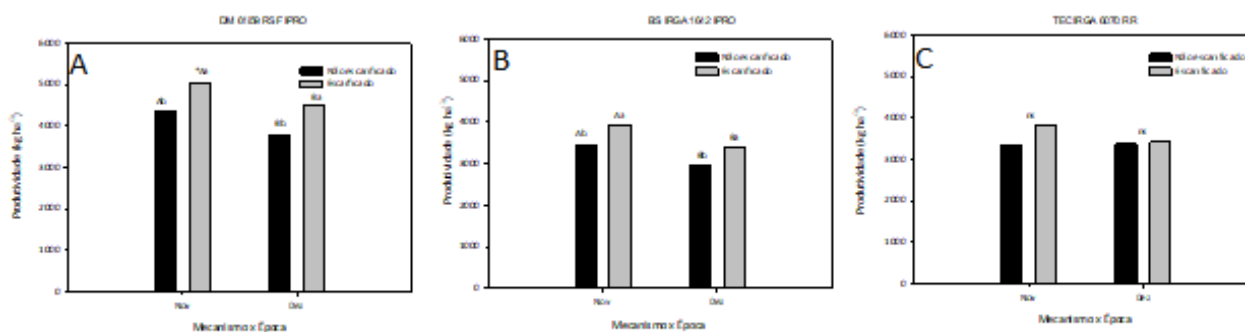


Figura 3 -Influência da realização ou não da escarificação do solo e da época de semeadura nas cultivares de soja DM 61i59 RSF IPRO, BS IRGA 1642 IPRO e TEC IRGA 6070 RR. Cachoeira do Sul, 2019. \*Letras maiúsculas comparam as épocas e letras minúsculas, a escarificação ou não do solo, dentro da mesma época, a 5% de probabilidade do erro pelo Teste de Tukey. ns: não significativo. ]

## CONCLUSÃO

[Para a obtenção de altas produtividades de grãos em ambiente de terras baixas, deve-se associar cultivares de “alto” e “muito alto” potencial produtivo, com a escarificação e semeadura no início do mês de novembro, sendo que a escarificação é responsável por 14%, a época 13,7% e o material genético por 72,3%, na construção do potencial produtivo da soja em terras baixas. ]

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a RENAPSI pela bolsa de iniciação científica e ao Iriga pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação, 2014.
- TAYLOR, H.M. et al. Soil strength root penetration relations for medium to coarse textured soil materials. *Soil Science*, v.102, n.1, p.18-22, 1966.
- PEIXOTO, C. P. et al. Sowing date and plant density of soybean yield components and grain yield. *Scientia Agricola*, v. 57, n. 1, p. 153-162, 2000.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Embrapa Solos. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2ª edição. Rio de Janeiro: Embrapa, 2011
- STONE, L.F. et al. Integração lavoura-pecuária e o manejo de plantas daninhas. Potafos: ENCARTE TÉCNICO, Potafos, Ia-Brasil, junho de 2004.
- TWONLOW, S.J.; PARKINSON, R.J. & REID, I. Temporal changes in soil physical conditions after deep loosening of a silty clay loam in SW England. *Soil Till. Res.*, 31:31-47, 1994.