

## MANEJO DO SOLO E RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO PARA O CULTIVO DE SOJA EM TERRAS BAIXAS

ALEXSSANDRA DAYANE SOARES DE CAMPOS<sup>1</sup>; THAYSE DO AMARAL AIRES<sup>1</sup>;  
MARCOS VALLE BUENO<sup>2</sup>; PÂMELA ANDRADES TIMM<sup>1</sup>; GERMANI CONCENÇO<sup>3</sup>;  
JOSÉ MARIA BARBAT PARFITT<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia, FAEM/UFPEL – [alexssandra1\\_sc@yahoo.com.br](mailto:alexssandra1_sc@yahoo.com.br); [pat2103@hotmail.com](mailto:pat2103@hotmail.com);  
[tyse.pelotas@hotmail.com](mailto:tyse.pelotas@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutorando da UFPEL/PPG em Recursos Hídricos – [marcosbueno85@hotmail.com](mailto:marcosbueno85@hotmail.com)

<sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS-[germani.concencho@embrapa.br](mailto:germani.concencho@embrapa.br);  
[jose.parfitt@embrapa.br](mailto:jose.parfitt@embrapa.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Em áreas de plantio de arroz existe a incidência de muitas pragas, doenças e plantas daninhas, no qual a utilização da rotação de culturas para diminuir a infestação é umas das alternativas, e com isso melhorar as condições físicas e químicas do solo (THOMAS; PIRES; MENEZES, 2000; GOMES et al., 2002), sendo que muitos produtores arrozeiros realizam a rotação com a cultura da soja em áreas de terras baixas.

A cultura da soja possui uma produção mundial de grãos estimado para a safra 2017/2018 de 344,67 milhões de toneladas, sendo os maiores importadores de soja os países da China, União Europeia e México (CONAB, 2017).

As áreas de terras baixas apresentam classes de solos identificadas como Planossolos (incluindo Gleissolos associados) ocupando 54,3% do território, seguido dos Neossolos (17,2%), Chernossolos (15,1%), Gleissolos (7,3%), Argissolo (3,9%), Vertissolos (1,3%) e Organossolos (0,9%) (PINTO, MIGUEL; PAULETTO, 2017), apresentando relevo plano, com aspectos intrínsecas apresentadas nessas classes de solos associada à presença de uma camada compactada, consequentemente ocorre o efeito de estresse nas plantas de soja em anos de excesso e de déficit hídrico, apresentando efeitos negativos sobre o crescimento das plantas (ABREU; REICHERT; REINERT, 2004).

Os solos de cultivo de arroz apresentam ter camadas de solos compactadas na superfície, pelo uso de excessivo de máquinas agrícolas ocorrendo uma redução do volume do solo, com isso reduzindo o espaço poroso (MUNARETO et. al 2011; GOMES et. al 2006). A prática de escarificação reduz a camada superficial compactada do solo, minimizando o efeito da compactação, diminuindo a densidade e a resistência do solo à penetração de raízes (COLET et al., 2009), nisso proporcionando maior rendimento de grãos na cultura da soja (SARTORI et. al, 2015), sendo que o mesmo efeito foi observado para o cultivo de milho (GIACOMELI et. al, 2016).

Sartori et. al (2015) descreve que a implantação de camalhão é usado para efeito da irrigação, nos países dos Estado Unidos, Ásia, Austrália e México, sendo usado em cultivos de plantas sequeiras, em áreas com excesso de umidade, em função de benefícios na economia da água, porém no Brasil é esta prática ainda é pouco utilizada devido à falta de informações sobre o manejo agrícola. O camalhão auxilia na drenagem superficial da água, viabilizando o desenvolvimento de culturas de sequeiro, em áreas de cultivos da cultura do arroz-irrigado (FIORIN et al., 2009).

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito da escarificação do solo sobre a resistência à penetração em área cultivada com soja em camalhões e no sistema convencional.

## 2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma área experimental pertencente a Embrapa Clima Temperado (Estação Experimental de Terras Baixas - ETB) no município do Capão do Leão/RS. O experimento foi instalado em delineamento experimental de blocos ao acaso, com dois fatores: Preparo do solo (com e sem escarificação), e sistema de cultivo (sulco-camalhão e convencional). As parcelas mediram 12 m de comprimento por 6 m de largura, com quatro repetições.

A escarificação foi realizada com escarificador, com hastes espaçadas em 30 cm, à profundidade de 30 cm, somente no mesmo sentido das linhas de semeadura, e somente nas áreas do experimento que foram atribuídas aos tratamentos 1 e 2 (com escarificação).

Os sulco-camalhões foram, então, construídos nas áreas atribuídas aos tratamentos 1 e 3 (plantio sobre sulco-camalhão), com camalhoeira munida de pé de pato, sendo estabelecidos camalhões com largura de 90 cm entre sulcos, e crista com 10 cm de altura. Cada camalhão comportou a semeadura de duas linhas de soja.

A resistência a penetração (RP) foi avaliada a campo no final do ciclo da cultura da soja, utilizando penetrômetro de impacto, medido na camada de 0-0,40 cm, com dez repetições nos dois fatores avaliados no experimento.

A análise estatística dos dados coletados foi executada no ambiente estatístico "R" (R Core Team, 2018), utilizando o "ggplot2", com o qual foi realizada a regressão Loess com o nível de significância de 5% (CLEVELAND et al., 1988).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em relação ao efeito dos tratamentos sobre a resistência à penetração (RP) constam da Figura 1. Os tratamentos convencional escarificado (cone) e não escarificado (conne), observou-se diferença significativa entre eles a partir 5 cm de profundidade, na magnitude de 2,5 Mpa de resistência à penetração. O tratamento conne representa a curva da RP sem nenhum tratamento, sendo que seu valor máximo de resistência foi aproximadamente 11 MPa e ocorreu na profundidade de 31cm. Para o tratamento convencional escarificado ocorreu o valor máximo foi de 3 MPa na profundidade de 15 cm, porém apresentou um decréscimo na curva conforme o aumento da profundidade.

Para os tratamentos com camalhão escarificado (came) e não escarificado (camne), apresentaram uma diferença significativa a partir da superfície original do terreno, ou seja, 0 cm de profundidade com RP de 2,0 Mpa. O tratamento came apresentou um valor máximo de 4,5 Mpa na profundidade de 20 cm, posteriormente um decréscimo na curva da RP do tratamento came, porém para o tratamento de camne teve uma RP de 9,0 Mpa na profundidade de 20 cm, em seguida ocorreu decréscimo da curva, constando na Figura 1.

Segundo Sartori et. al (2015), os sistemas de escarificação com camalhão proporcionam uma melhora na qualidade física do solo, obtendo uma resposta no desenvolvimento da planta, devido ter um aumento da macroporosidade, da

porosidade total e redução na densidade do solo na camada da linha compactada de cultivo (NUNES et. al 2014).

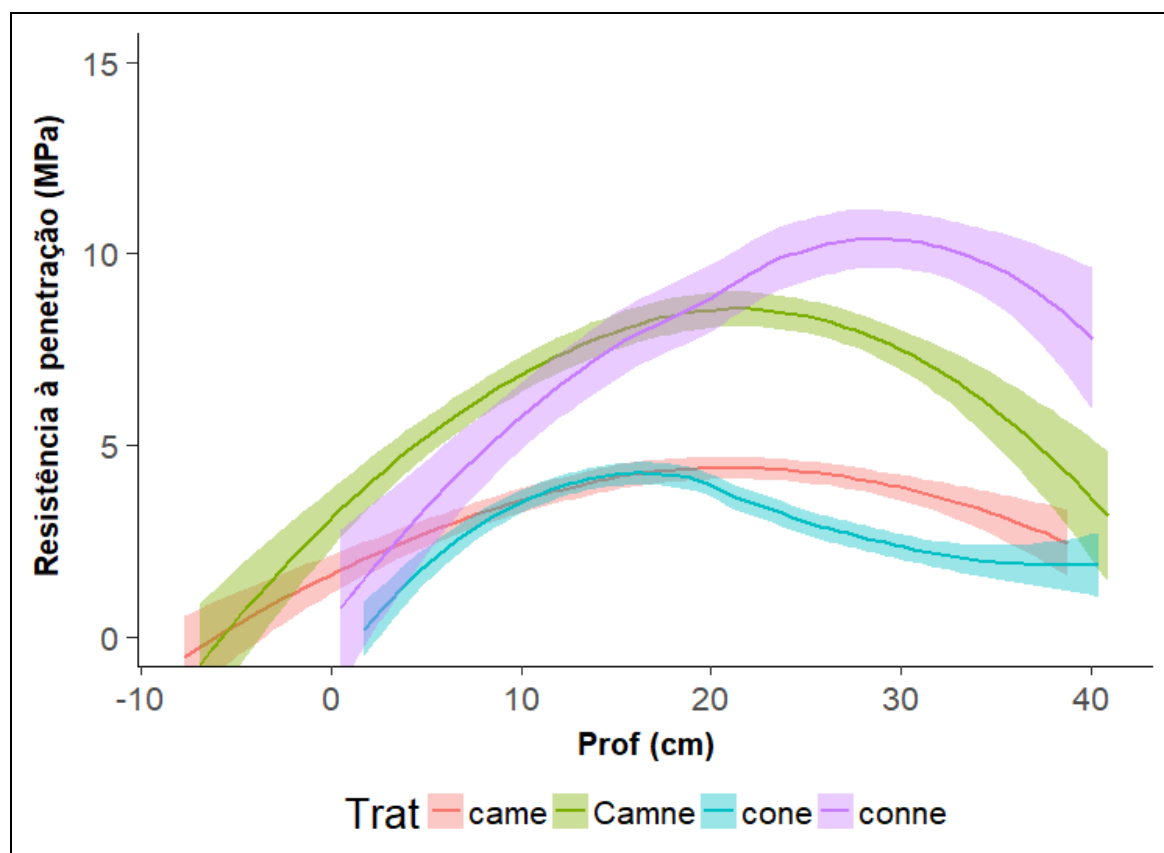


Figura 1. Curva de resistência à penetração em função da profundidade do solo em diferentes tratamentos. Profundidade negativa representa medição da resistência à penetração no sulco dos camalhões.

came= camalhão escarificado; camne= camalhão não escarificado; cone= convencional escarificado; conne= convencional não escarificado;

#### 4. CONCLUSÃO

A escarificação do solo, tanto no sistema de preparo convencional como no sistema que utiliza camalhões, propiciou menor resistência à penetração do solo, ou seja, proporciona uma melhora na qualidade física do solo para o desenvolvimento das raízes de culturas sequeiros em solos de terras baixas.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, S.L.; REICHERT, J.M.; REINERT, D.J. Escarificação mecânica e biológica para a redução da compactação em argissolo franco-arenoso sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, n.3, p.519-531, 2004. Circular técnica, 156).

CLEVELAND, W. S.; DEVLIN, S. J. Locally Weighted Regression: An Approach to Regression Analysis by Local Fitting. **Journal of the American Statistical Association**, v. 83, p. 596-610, 1988.

COLET, M.J.; SVERZUT, C.B.; WEIRICH NETO, P.H.; SOUZA, Z.M. de. Alteração em atributos físicos de um solo sob pastagem após escarificação. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.2, p. 361-368, 2009.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, 2017. 170p. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/17\\_07\\_12\\_11\\_17\\_01\\_boletim\\_graos\\_julho\\_2017.pdf](http://www.conab.gov.br/17_07_12_11_17_01_boletim_graos_julho_2017.pdf).

CORE TEAM R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation, 2016.

FIORIN, T.T.; SPOHR, R.B.; CARLESSO, R.; MICHELON, C.J.; SANTA, C.D.; DAVID, G. de. Produção de silagem de milho sobre camalhões em solos de várzea. **Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia**, v.2, p.147-153, 2009.

GIACOMELI, R.; MARCHESAN, E.; SARTORI, G.M.S.; DONATO, G.; DA SILVA, P.R.F.; KAISER, D.R.; ARAMBURU, B.B. Escarificação do solo e sulcadores em semeadora para cultivo de milho em Planossolos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, n. 3, p. 261-270, mar. 2016.

GOMES, A.D.; DA SILVA, C.A.S.; PARFIT, J.M.B.; PAULETTO, E.A.; PINTO, L.F.S. **Caracterização de indicadores da qualidade do solo, com ênfase às áreas de várzea do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado-Documents, 2006. 40p (Documents, 169).

GOMES, A.S.; PORTO, M.P.; PARFITT, J.M.B.; SILVA, C.A.S.; SOUZA, R.O.; PAULETTO, E.A. Rotação de culturas em áreas de várzea e plantio direto de arroz. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; 2002. (Documents, 89).

MUNARETO, J.D.; BEUTLER, A.N.; RAMÃO, C.J.; DIAS, N.P.; RAMOS, P.V.; POZZEBON, B.C.; ALBERTO, C.M.; HERNANDES, G.C. Propriedades físicas do solo e produtividade de arroz irrigado por inundação no sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.12, p.1499-1506, 2011.

NUNES, M.R.; DENARDIN, J.E.; FAGANELLO, A.; PAULETTO, E.A.; SPINELLI PINTO, L.F. Efeito de semeadora com haste sulcadora para ação profunda em solo manejado com plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.38, n.2, p. 627-638, 2014.

PINTO, L. F. S.; MIGUEL, P.; PAULETTO, E. A. Solos de várzea e terras baixas. In: Emydio, M.B; Rosa, A.P.S.A da; Oliveira, A.C.B de. (Ed.) **Cultivo de Soja e Milho em Terras Baixas do Rio Grande do Sul**. Brasília: Embrapa, 2017. p. 23-43.

SARTORI, G. M. S.; MARCHESAN, E., DAVID, R.D., CARLESSO, R., PETRY, M.T., DONATO, G., CARGNELUTTI FILHO, A.; SILVA, M.F.D. Soybean yield under different planting systems and border irrigation on Alfisols. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 12, p. 1139-1149, dez. 2015.

THOMAS, A.L.; PIRES, J.L.F.; MENEZES, V.G. Rendimento de grãos de cultivares de soja em solo de várzea. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.6, p.107-112, 2000.