

DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS VISANDO IRRIGAÇÃO DE SOJA EM ROTAÇÃO COM ARROZ

ALISSOM BARCELOS VEIGA¹; HENRIQUE MICHAELIS BERGMANN²; PATRICK MORAIS VEBER²; MARCOS VALLE BUENO²; JOSÉ MARIA BARBAT PARFITT²; LESSANDRO COLL FARIA³

¹*Universidade Federal de Pelotas – alissombarcelos@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – henriquebergmann@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – patrick.veber@hotmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – eng.marcosbueno@gmail.com*

²*Embrapa Clima Temperado – jose.parfitt@embrapa.br*

³*Universidade Federal de Pelotas - lessandrofaria@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

A produção da cultura da soja (*Glycine max L.*) em terras baixas, no Rio Grande do Sul (RS), vem crescendo a cada safra. Conforme os dados do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA, 2020), a área semeada em rotação com arroz irrigado aumentou 5,8% em relação à safra 2018/2019.

As terras baixas apresentam solos rasos, com a camada superficial geralmente compactada, baixa condutividade hidráulica no horizonte B, e topografia predominantemente plana, acarretando a uma drenagem natural deficiente (PARFITT et al., 2017). Essas restrições podem desencadear estresse hídricos que prejudicam a maioria das culturas de sequeiro, como o milho e a soja.

De acordo com MASTRODOMENICO et al., (2013), o déficit é um dos fatores ambientais mais limitantes para produção de soja no mundo. Sob estas condições de estresse as plantas de soja apresentam uma série de mudanças morfológicas, bioquímicas e fisiológicas que refletem negativamente no seu crescimento (SOUZA et al., 2013). Por essa razão, o emprego de técnicas de manejo do solo como a sistematização (suavização), juntamente com o uso do sistema sulco-camalhão, tem se mostrando importante para alavancar e alcançar a estabilidade produtiva.

De acordo com PARFITT et al. (2017), a sistematização é um processo mecanizado que visa modificar a superfície natural do solo, tornando-a plana, com ou sem declividade, ou uma superfície curva suavizada (suavização). Podendo ser empregada de modo a melhorar significativamente a eficiência de drenagem da área, e permitir a irrigação de culturas (BUENO, 2018, WINKLER et al., 2018).

O sistema sulco-camalhão é uma técnica desenvolvida para auxiliar na drenagem e irrigação das lavouras, a qual consiste na construção de sulcos com a elevação do terreno entre ele (camalhões). A cultura implantada no camalhão sofre menor estresse por excesso hídrico, pois em períodos chuvosos o sulco facilita o escoamento superficial da água e nos períodos de estiagem a irrigação pode ser realizada através dos sulcos (PARFITT et. al., 2017).

Este trabalho tem objetivo difundir tecnologias de sistematização e uso do sistema sulco-camalhão, junto ao sistema produtivo das terras baixas do RS, visando estabilizar em alto patamar a produtividade da soja em rotação com o arroz irrigado.



2. METODOLOGIA

Através da associação de empresas como a Embrapa, Massey Fergusson®, Trimble®, Centeno Consultoria e pipeBR®, idealizou-se o “Projeto Sulco”, objetivando a difusão de tecnologias de sistematização, uso do sistema sulco-camalhão e irrigação por sulcos em culturas como soja e milho em diversos municípios arrozeiros do RS. O presente estudo foi realizado em uma propriedade rural no município de Formigueiro, em uma área de 10,9 ha, o solo foi classificado como Planossolo Háplico, característico de terras baixas. Todos os trabalhos foram realizados em agosto de 2020.

Primeiramente foi realizado o levantamento planialtimétrico da área, que consiste em determinar a altura de uma malha de pontos, comumente em uma malha de 8x4 m. O mesmo foi executado de acordo com a metodologia descrita por AZIZ et. al., (2009), utilizando uma base RTK (Real Time Kinematic), no entorno da área, juntamente com o auxílio de um trator equipado com monitor, rádio RTK e uma antena receptora do tipo GNSS (Global Navigation Satellite System). Os dados obtidos a partir do levantamento planialtimétrico foram analisados no software WM-Form®, gerando os modelos digitais de elevação (MDE), e os projetos de suavização, visando a irrigação desta área.

Para realização do projeto de suavização foi utilizado 1,2 como fator de empolamento na relação entre corte/aterro conforme proposto por GAMERO e BENEZ (1990) e a declividade mínima utilizada foi de 0,1% de acordo com BUENO et. al., (2018).

A suavização foi efetuada após a instalação e calibração do sistema Field Level II ®. Após a suavização do terreno, foi realizada a construção do sistema sulco-camalhão, com o auxílio de um trator equipado com piloto automático e camalhoneira de disco. Os camalhões tem espaçamento de 0,90 m e aproximadamente 20 cm de altura.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1A, pode-se visualizar o MDE da área original. As presenças de depressões nas áreas de terras baixas são de ocorrência normal, entretanto nesta área não foram observadas. Essas depressões provocam armazenamento de água superficial, o que de acordo com WALKER et al., (2003), estas imperfeições são indesejadas e prejudicam o manejo da água tanto para a irrigação por superfície quanto para a drenagem superficial. Conforme PARFITT et. al., (2020), a presença de depressões nas lavouras destinadas ao cultivo de arroz, após tantos anos de aplanação do solo é um indicativo de que o aplanação livre não acaba com este problema.

Considerando-se que os sulcos vão da parte mais alta da área na direção da mais baixa, ou seja, da parte de cor marrom para a azul mais forte (Figura 1A) podemos observar que no mapa da área original não seria possível irrigar por sulco pois há uma parte mais alta (coroa) no lado esquerdo da área. Entretanto, após a suavização não ocorre mais essa situação (Figura 1B). Estas áreas se destinam a rotação arroz-soja, assim, é importante também observar, pelo comportamento das curvas de níveis, que as taipas necessárias para a irrigação no arroz, foram ligeiramente mais retas após a suavização. Normalmente a suavização diminui em torno de 20% o comprimento total das taipas.

Conforme AQUINO et. al., (2015), a sistematização com cortes excessivos (acima de 10 centímetros) pode causar efeitos negativos em solos com horizontes superficiais rasos, como neste caso. Quando visualizamos o mapa de cortes

(marrom) e aterros (azul) (Figura 1C), percebe-se que em apenas 5,5% da área foram superiores a 5 cm de corte. A cor verde nesse mapa indica uma situação quase neutra, ou seja, os cortes e aterros foram entre + ou - 2,5 cm.

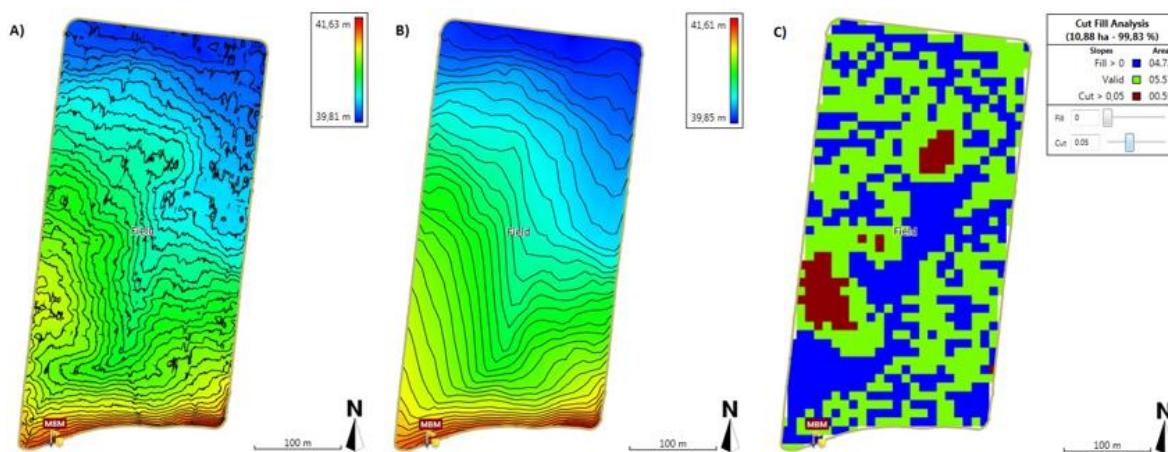


Figura 1 – Mapas de área destinada ao cultivo de soja na safra 2020/2021: A) Mapa da área original; B) Mapa da área após sistematização (suavização); e C) Mapa de cortes e aterros, marrom cortes superiores a 5 cm, verde área com corte entre 2,5 e 2,5 de aterro, azul área de aterro maior que 2,5 cm. Embrapa/UFPel. Formigueiro, RS. Setembro de 2020.

Este projeto de suavização teve movimentação de solo de $97,2 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. O trabalho de suavização foi realizado com trator Valtra BT 210 e plaina Agrimec com largura de 4,8 metros. O tempo de trabalho foi de 36 horas e o consumo de 689 litros de diesel. Desta forma calculou-se que o custo da suavização, considerando-se a depreciação de todos as máquinas e implementos e inclusive a mão de obra, foi R\$370 ha⁻¹. Considerando-se o preço atual da soja esse valor equivale a menos de 3 sacos de soja. Chama-se a atenção que a sistematização não deve ser considerada um custo anual e sim um investimento com depreciação de no mínimo de 5 anos, pois é realizada somente uma vez com ajustes de 5 em 5 anos. Porém, esse ajuste representa menos de 20% do custo inicial.

Logo após a suavização foram construídos os camalhões (Figura 2). O custo da construção dos camalhões está estimado em R\$70 ha⁻¹. Assim a área está pronta para a semeadura da soja que deverá ocorrer a partir do fim de outubro.



Figura 2 – Ilustração da área logo após a sistematização e construção dos camalhões. Embrapa/UFPel. Formigueiro, RS. Setembro de 2020. Foto: Giovani Weber

4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste trabalho, servira para demonstração e difusão de tecnologias para irrigação por sulco de soja em rotação com arroz irrigado do Rio Grande do Sul.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AQUINO, G.A. et al. **Root system and productivity of sugarcane ratoon associated to different quantities of straw.** Pesquisa Agropecuária Brasileira 50: 1150-1159, 2015.
- AZIZ, S. A.B.D. et al. **Utilizing Repeated Gps Surveys From Field Operations for Development of Agricultural Field Dems.** American Society of Agricultural and Biological Engineers, vol. 52, no. 4, pp. 1057–67, 2009.
- BUENO, M.V. **Uso de ferramentas de geotecnologias para a simulação do manejo da água em terras baixas.** 2018. 62f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.
- EMBRAPA. **Sistematização nas áreas arrozeiras: qual o projeto ideal?** Site Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 21 de jun. 2020. Online. Disponível em: <http://pipebr.rds.land/ebook-sistematizacao>.
- GAMERO, C.A.; BENEZ, S.H. Avaliação da condição do solo após a operação de preparo, In: **CICLO DE ESTUDOS SOBRE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA.** 4, 1989, Jundiaí, Anais, Campinas: Fundação Cargill, 1990, p.12-21.
- IRGA. Condições meteorológicas e seus impactos sobre as lavouras de arroz irrigado e soja em rotação. **Site IRGA, Porto Alegre, 18 ago. 2020. Safras.** Acessado em 21 set. 2020. Online. Disponível em: <https://irqa.rs.gov.br/relatorio-da-safra-2019-20-e-publicado>
- MASTRODOMENICO, A. T. et al., The response and recovery of nitrogen fixation activity in soybean to water deficit at different reproductive developmental stages. **Environmental and experimental botany**, v.85, p. 16-21, 2013.
- PARFITT, J.M.B.; WINKLER, A. S.; PINTO, M. A. B.; SILVA, J. T. da. TIMM, L. C. **Irrigação e Drenagem para cultivo de soja e milho.** Cultivo de soja e milho em terras baixas do Rio Grande do Sul. Editoras Técnicas. – Brasilia, DF: Embrapa, 336p. 2017.
- SOUZA, G.M; CATUCHI, T.A; BERTOLLI, S.; Soratto RP (2013) Soybean under water stress: Physiological and yields responses. **A Comprehensive Survey of International Soybean Research-Genetics, Physiology, Agronomy and Nitrogen Relationships.** 1 ed. In Tech: 2013. Cap. 13 , p. 273-298.
- WALKER, T.W.; KINGERY, W.L.; STREET, J.E.; LOX M.S.; OLDHAM, J.L.; GERARD, P.D.; HAN, F.X. **Rice yield and soil chemical properties as effected by precision landleveling in alluvial soils.** Agron. J. 95: 1483-1488. 2003.
- WINKLER, A.S. et al., Surface drainage in leveled land: Implication of slope, **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.** Campina Grande. PB, v.22, n.2, p.77-82, 2018.