

## **PROJETO SULCO: RESULTADOS DE TRÊS SAFRAS COM A CULTURA DA SOJA NO SISTEMA SULCO-CAMALHÃO EM TERRAS BAIXAS**

José Maria Barbat Parfitt; Amilcar Silva Centeno; Letícia Burkert Mélo-Araujo

Palavras-chave: Irrigação, Drenagem, Suavização, Arroz Irrigado, Rotação de culturas

### **INTRODUÇÃO**

As terras baixas gaúchas correspondem a cerca de 4,5 milhões de hectares, das quais em torno de um milhão são cultivadas anualmente com arroz. Com uma demanda estagnada em aproximadamente de 12 milhões de toneladas e produtividades crescendo rapidamente, a área plantada no Rio Grande do Sul tem se mantido em torno de um milhão de hectares.

Na falta de perspectivas para o arroz, os produtores estão buscando novas opções. A principal alternativa tem sido a soja, que já ocupa mais de 400 mil hectares, com um crescimento de 64% na área plantada nas áreas arrozeiras nos últimos dez anos.

Porém, as culturas como soja e milho encontram dificuldades para se adaptar às terras baixas, apresentando produtividades médias baixas e com oscilações entre safras. Isso se deve, principalmente, às características do relevo pouco declivoso e dos solos, em sua grande maioria rasos, com pouca capacidade de armazenamento de água e baixa condutividade hidráulica. Isso faz com este ambiente apresente estresses hídricos tanto por excesso como por deficiência.

Vários produtores da região vêm tentando encontrar uma solução para este problema. Porém faltavam tecnologias, ferramentas, processos e insumos que pudessem ser reunidos numa solução integrada e comprovadamente eficiente e econômica. Para buscar esta solução integrada foi criado o Projeto Sulco, que acabou de colher a sua terceira safra, com resultados altamente positivos, tanto sob o ponto de vista técnico como econômico.

O projeto vem sendo desenvolvido por um grupo de empresas e produtores que se associaram de forma voluntária e cooperativa à Embrapa Clima Temperado. O objetivo do Projeto Sulco foi difundir a tecnologia sulco-camalhão desenvolvida nas estações experimentais principalmente na Embrapa Clima Temperados. Fazem parte do projeto a Trimble, com os sistemas GNSS-RTK e Field Level II, para controle das operações de suavização; a Massey Ferguson, com as soluções para plantio e colheita; a PipeBR, com os sistemas de irrigação com o uso de politubos; a KLR, com as soluções para a construção dos sulco-camalhões; a Pioneer com sua tecnologia de produção de milho e a Centeno Agointeligência, na coordenação-geral do projeto. Também foi fundamental para a execução do projeto a participação de um grupo de 8 produtores parceiros, que conduziram as áreas-piloto em várias regiões das terras baixas gaúchas.

O objetivo do trabalho é demonstrar de forma resumida os principais resultados dos três anos-safras da cultura da soja no sistema sulco-camalhão das áreas pertencentes ao Projeto Sulco.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Na tecnologia sulco-camalhão, ao mesmo tempo em que se constrói o camalhão, também é aberto um sulco. Dessa forma, é criada no camalhão uma zona de cultivo com solo mais profundo e sem compactação, ideal para o desenvolvimento radicular das culturas, e um sulco que, além de ser utilizado para a irrigação e drenagem da lavoura, também é utilizado como zona de tráfego para o rodado das máquinas. Esta técnica, denominada tráfego controlado, é uma das melhores formas de lidar com outro grande problema das lavouras: a compactação das áreas de cultivo. Para a utilização do sistema sulco-camalhão, é preciso adotar uma sequência de operações que devem ser bem executadas para o sucesso da lavoura as quais estão descritas em CAMPOS et al. (2021)

A primeira operação é a sistematização com declividade variada, mais conhecida como suavização. Esse procedimento é, nas áreas mais planas, fundamental para a implantação do sistema sulco-camalhão. Comparada à sistematização convencional, a suavização movimenta menor quantidade de solo, degradando menos o perfil do solo, e sua execução é mais rápida e econômica.

Antes da suavização foi realizado o levantamento planialtimétrico da área, utilizando-se o sistema GNSS no trator e base RTK instalada próxima à área. Pela análise do levantamento planialtimétrico o projeto foi elaborado utilizando-se o software WM-Form da Trimble, definindo-se os cortes e aterros a serem executado na área. Na elaboração do projeto, é muito importante estabelecer a declividade mínima da área. Sempre que possível essa declividade deverá ficar entre 0,05% e 0,1%, de modo a eliminar as partes altas e depressões existentes na área. Este projeto foi transferido para o Monitor TMX 2050 da Trimble, instalado na cabine do trator que controla o trabalho de uma plaina tipo caixão, equipada com uma válvula hidráulica proporcional (PWM). A operação de suavização provoca a compactação do solo, o que torna obrigatório na sequência executar uma escarificação ou preparo profundo.

A irrigação permite que as culturas expressem seu potencial produtivo, sendo assim, é importante investir na qualidade do solo. Para isso é importante fazer uma boa correção do solo e fertilizar para a produtividade desejada. A dose de fertilizante utilizado nas áreas do Projeto Sulco tem sido calculada para uma expectativa de 5  $\text{tha}^{-1}$  de soja. Na cultura do milho, semeada em setembro, sugere-se utilizar uma expectativa de produtividade em torno de 12  $\text{tha}^{-1}$ .

Na sequência foram construídos os camalhões com 90 cm de largura, e com uma altura de aproximadamente 20 cm. Este espaçamento permite um arranjo de plantas adequado, tanto de soja como de milho, como também possibilita o ajuste da bitola dos tratores e implementos, para que os rodados sempre transitem pelo sulco, evitando a compactação dos camalhões. A camalhoneira utilizada no projeto é a SulcoSystem da KLR Implementos, que trabalha com discos e necessita de aproximadamente 15cv por camalhão, operando numa velocidade em torno dos 15  $\text{km h}^{-1}$ .

Nas terras baixas menos declivosas (menos de 0,3%), típicas da região litorânea, recomenda-se utilizar sulcos com comprimento de no máximo de 500 metros, o que possibilita irrigar num período menor do que 20 horas. Desse modo, teremos uma boa drenagem e uma irrigação rápida e eficiente.

Tanto a soja como o milho foram semeados em duas linhas sobre os camalhões, com espaçamento de 30 cm entre linhas, e de 60 cm entre linhas de camalhões diferentes (espaçamento pareado). As semeaduras da soja ou do milho foram feitas com as semeadeiras pneumáticas Massey Ferguson MF513 e MF510, adaptadas para semear com espaçamentos pareados, e tracionadas por tratores Massey Ferguson modelos MF772 (220cv) e MF6713B (125cv), com bitolas ajustadas para 1,80 m e

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na figura 1 pode-se observar o comportamento da água disponível do solo na lavoura de soja no município do Capão do Leão nas safras 2019/20, 2020/21 e 2021/22. O consumo de água da lavoura variou de 348,7 mm em 2019/20 a 461,7 em 2021/22. Na última safra foram realizadas 4 irrigações e a produtividade dessa lavoura foi de 4200 kg ha<sup>-1</sup>. Esse gráfico é gerado pelo software “Irrigação terras Baixas” o qual foi usado com excelente desempenho em todas as lavouras do Projeto Sulco.

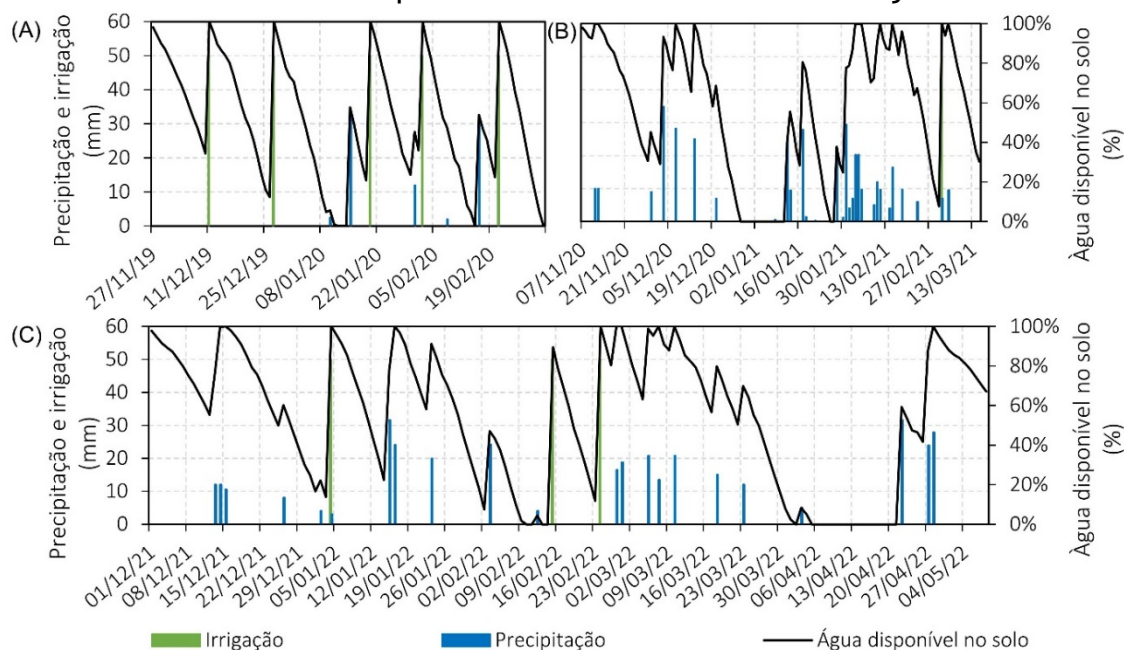


Figura 1. Saída do software Irrigação Terras Baixas em lavoura de soja no município do Capão do Leão nos anos-safras: 2019/20 (A), 2020/21 (B) e 2021/22 (C).

Observa-se que as três safras tiveram regimes hídrico diferentes, alguns bastante críticos, com longos períodos de estiagem, principalmente nas safras 19/20 e 21/22, quando ocorreram expressivas perdas de produtividade nas lavouras do estado. Porém, ao longo de todo esse período as áreas do projeto apresentaram produtividades elevadas e consistentes.

A produtividade média da soja ao longo das três safras foi de 4608 kg ha<sup>-1</sup>, em média 1776 kg ha<sup>-1</sup> a mais do que nas áreas não irrigadas da mesma propriedade (Figura 2A). Após uma primeira safra de ajustes, nas duas últimas safras se obteve resultados muito próximos ou acima da meta estabelecida de 5 t ha<sup>-1</sup>. Uma das áreas do projeto alcançou na safra 20/21 a produtividade de 6348 kg ha<sup>-1</sup>.

Mesmo em anos mais chuvosos, como na safra 20/21, as áreas do Projeto Sulco produziram, em média, 1578 kg ha<sup>-1</sup> a mais do que as áreas convencionais adjacentes do mesmo produtor, demonstrando a eficiência do sistema sulco-camalhão também na drenagem das áreas.

Tão importante quanto a alta produtividade é a estabilidade da produção ao longo de várias safras tão diversas em clima, inclusive com a ocorrência de longos períodos de estiagem nas safras 19/20 e 21/22, quando houve grandes perdas nas lavouras de sequeiro do estado.

O uso da tecnologia Sulco-Camalhão também demonstrou excelente viabilidade econômica. Ao longo das três safras, o custo adicional médio foi de 210 kg ha<sup>-1</sup>, calculados ao preço médio de comercialização de cada safra (Figura 2B). Esses custos adicionais incluem a suavização, a construção dos sulco-camalhões, a aquisição dos politubos e o custo da água e energia para irrigação. Cabe enfatizar que a suavização é

## CONCLUSÃO

O cultivo de soja irrigada utilizando-se a tecnologia sulco-camalhão em área de terras baixas foi implantado em nove lavouras nos municípios de Capão do Leão, Jaguarão, Rio Grande, Camaquã e Formigueiro demonstrando ser uma prática que garante alta produtividade com estabilidade e rentabilidade para os produtores.

## AGRADECIMENTOS

Se agradece às empresas que constituem o Projeto Sulco e aos produtores parceiros

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS A. S. de; CENTENO, A.; ANDRES A.; PARFITT, J. M. B.; MÉLLO ARAUJO L. B.; BUENO, M. V.; PINTO, M. A. B.; MARTINS, M. B.; VEBER, P. M.; SCIVITTARO, W. Utilização da tecnologia sulco-camalhão na produção de soja e milho em terras baixas do Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2021. 30 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos 506).

PARFITT, J. M. B.; BUENO M. V.; BERGMANN, H. M.; VEBER, P. M.; TIMM, P. de A.; CAMPOS, A. S. de; SINNEMANN, C. S.; CUNHA, S. da; VEIGA, A. B. Modelos para sistematização nas terras baixas do Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2020. 22 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 489).