

## **Efeito da época de preparo do camalhão no desenvolvimento de plantas de soja em terras baixas**

### **Effect of the time of preparing the camalhão on the development of soybean plants**

DOI:10.34117/bjdv7n2-505

Recebimento dos originais: 16/01/2021

Aceitação para publicação: 23/02/2021

#### **Laryssa Barbosa Xavier da Silva**

Engenheira Agrônoma; Universidade Federal de Pelotas

E-mail: laryssaxavier@hotmail.com

#### **Paola Acosta Vieira**

Tecnologia de Alimentos; Universidade Federal de Pelotas

E-mail: pacostavieira@gmail.com

#### **Alexssandra D. S. Campos**

Engenharia Agrônoma ; Universidade Federal de Pelotas

E-mail:alexssandra1\_sc@yahoo.com.br

#### **Alissom Barcelos Veiga**

Engenharia Agrônoma, Universidade Federal de Pelotas

E-mail:alissombarcelos@gmail.com

#### **Camila Silveira Sinnemann**

Engenharia Agrônoma, Universidade Federal de Pelotas

E-mail: sinnemann08@outlook.com

#### **Germani Concencço**

Engenheiro Agrônomo, Embrapa Clima Temperado

E-mail: germani.concenco@embrapa.br

#### **Thais Stradioto Melo**

Engenheira Agrônoma; Universidade Federal de Pelotas

E-mail: thais.stradioto1@gmail.com

#### **José M. B. Parfitt**

Engenheiro Agrícola, Embrapa Clima Temperado

E-mail:jose.parfitt@embrapa.br

### **RESUMO**

Objetivou-se com o presente estudo avaliar o estabelecimento e o desempenho de crescimento de plantas de soja, quando cultivadas em sistema de sulco-camalhão,

preparado antecipadamente ou na hora da sementeira, em terras baixas de clima temperado. O experimento foi conduzido a campo, na área experimental da Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Terras Baixas, no município do Capão do Leão-RS, em delineamento experimental em blocos casualizados, com parcelas dispostas em faixas, com seis repetições. Os tratamentos constaram da época de preparo do camalhão. Os camalhões antecipados (tratamento 1 - TCA), foram construídos em abril de 2018, com camalhoeira, sendo imediatamente semeado a lanço o azevém cv. BRS Ponteio, na densidade de 15 kg ha<sup>-1</sup> de sementes. Previamente a sementeira da soja, a área foi dessecada com 1440 g<sub>e.a.</sub> ha<sup>-1</sup> de glyphosate, e a sementeira foi realizada com semeadeira Vence Tudo. Os camalhões confeccionados concomitantemente ao plantio (tratamento 2 - TCFH), foram feitos pela própria semeadeira, que possuía pé de pato específicos para tal operação. Foram avaliadas a área foliar, diâmetro do caule, altura de planta e conteúdo de água das plantas de soja em função dos dias após emergência (DAE). As avaliações foram efetuadas quinzenalmente da emergência à maturação dos grãos. A soja semeada no camalhão feito concomitante à sementeira apresentou melhor desenvolvimento vegetativo, comparativamente ao plantio sobre sulco-camalhão antecipado, principalmente aumentando a área foliar e diâmetro de caule. Supõe-se que condições diferenciais de adensamento e fertilidade do solo e conseqüente desenvolvimento radicular possam ter contribuído para esse resultado, mas isso deve ser investigado em maiores detalhes futuramente para confirmar ou refutar esses resultados.

**Palavras-chave:** Glycine max, rotação de culturas, camalhão, plano solo.

#### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the establishment and growth performance of soybean plants, when grown in a furrow-ridged system, prepared in advance or at the time of sowing, in temperate lowlands. The experiment was carried out in the field, in the experimental area of Embrapa Clima Temperado, Experimental Station Terras Baixas, in the municipality of Capão do Leão-RS, in a randomized block design, with plots arranged in bands, with six replications. The treatments consisted of the time of preparation of the ridge. The anticipated ridges (treatment 1 - TCA), were built in April 2018, with a waterfall, and ryegrass cv. BRS Ponteio, at a density of 15 kg ha<sup>-1</sup> of seeds. Before sowing soybeans, the area was desiccated with 1440 g<sub>e.a.</sub> ha<sup>-1</sup> of glyphosate, and sowing was done with Vence Tudo seeder. The ridges made concurrently with planting (treatment 2 - TCFH), were made by the seeder, who had specific duck feet for this operation. Leaf area, stem diameter, plant height and water content of soybean plants were evaluated according to the days after emergence (DAE). The evaluations were carried out fortnightly from the emergence to the ripening of the grains. The soybean sown on the ridges done concomitantly with sowing showed better vegetative development, compared to planting on furrow-ridges, mainly increasing the leaf area and stem diameter. It is assumed that differential conditions of density and soil fertility and consequent root development may have contributed to this result, but this should be investigated in greater detail in the future to confirm or refute these results.

**Keywords:** Glycine max, crop rotation, ridges, ground plan

## 1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que a monocultura tende a provocar uma maior degradação física, química e biológica do solo (Gelarani, 2005), proporcionando condições favoráveis para o desenvolvimento de plantas daninhas, doenças e pragas; assim, a rotação de culturas influencia positivamente na recuperação e manutenção das áreas de produção (EMBRAPA,2013).

O arroz irrigado (*Oryza sativa*) é cultivado em terras baixas, normalmente na ausência de rotação de culturas ou de áreas de produção; mais recentemente, diversas espécies de plantas daninhas evoluíram resistência aos herbicidas utilizados na lavoura de arroz, exigindo solução para seu controle (EMBRAPA,2017). Aliado a isso, a cultura do arroz passa por período de pequeno retorno econômico, com desvalorização do grão no mercado. Assim, outras culturas são necessárias para rotação com o arroz irrigado em terras baixas, de forma a proporcionar ao orizicultor outras opções de manejo das áreas e de renda com a produção agrícola, contribuindo ainda para a sustentabilidade social e ambiental no campo.

A rotação de culturas consiste no cultivo de duas ou mais espécies na mesma área, por período maior que um ano (Sosbai, 2018). Uma das culturas a ser rotacionada com o arroz é a soja (*Glycine max*), que no entanto tem seu desenvolvimento prejudicado pela drenagem deficiente que é natural das áreas de terras baixas. Uma das opções para que a soja conviva com o excesso hídrico em áreas de arroz, é o uso de camalhões. Estes proporcionam boa drenagem do solo e a obtenção de um melhor aproveitamento da área ao viabilizar a instalação de espécies de sequeiro nessas áreas (Bonow,2013).

A vantagem de se construir o camalhão antecipadamente, é a maior velocidade de plantio no momento da semeadura, permitindo aproveitar melhor janelas de plantio, e sua maior resistência ao desmanche durante a operação de plantio. Logo, permite o uso das máquinas agrícolas durante os períodos ociosos e sua liberação nos períodos de maior demanda. Por outro lado, a desvantagem é o não aproveitamento da área para pastejo animal em períodos de entressafra.

O camalhão feito concomitantemente ao plantio, tem como desvantagem sofrer fácil desmanche no momento da semeadura, o que faz com que as sementes fiquem mais superficiais no solo, e menor velocidade de plantio, demandando maior número de semeadoras e tratores para aproveitar adequadamente janelas restritas de plantio. A vantagem deste método, por outro lado, é permitir que as áreas sejam utilizadas para pastoreio animal nos períodos de entressafra.

Logo, objetivou-se com o presente estudo avaliar o estabelecimento e o desempenho de crescimento de plantas de soja, quando cultivadas em sistema de sulco-camalhão, preparado antecipadamente ou na hora da semeadura, em terras baixas de clima temperado.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, na área experimental da Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Terras Baixas, no município do Capão do Leão-RS, em delineamento experimental em blocos casualizados, com parcelas dispostas em faixas, com seis repetições. As parcelas mediram 15 m de comprimento, e 8 m de largura. A semeadura foi realizada em 16 de novembro de 2018, usando a cultivar BMX Icone, sobre camalhões de 90 cm entre os sulcos, com duas linhas de soja espaçadas em 35 cm semeadas sobre cada camalhão. A adubação de base constou de aplicação de 400 kg ha<sup>-1</sup> de N-P-K 0-20-20.

Os tratamentos constaram da época de preparo do camalhão. Os camalhões antecipados (tratamento 1 - TCA), foram construídos em abril de 2018, com camalhoeira, sendo imediatamente semeado a lanço o azevém cv. BRS Ponteio, na densidade de 15 kg ha<sup>-1</sup> de sementes. Previamente a semeadura da soja, a área foi dessecada com 1440 g.e.a. ha<sup>-1</sup> de glyphosate, e a semeadura foi realizada com semeadeira Vence Tudo. Os camalhões confeccionados concomitantemente ao plantio (tratamento 2 - TCFH), foram feitos pela própria semeadeira, que possuía pé de pato específicos para tal operação.

As análises estatísticas foram realizadas pelo software R, utilizando-se curva de regressão pelo método Loess, o qual faz uma regressão local, não fornecendo uma equação, mas respeitando todos os parâmetros dos modelos quadráticos, trazendo um intervalo de confiança com 95% de significância. Foram avaliadas a área foliar, diâmetro do caule, altura de planta e conteúdo de água das plantas de soja em função dos dias após emergência (DAE). As avaliações foram efetuadas quinzenalmente da emergência à maturação dos grãos.

Na avaliação de área foliar, foram consideradas 20 plantas, e a área foliar foi estimada pelo método do comprimento-largura do trifólio principal multiplicado por 2,0185 e pelo número de folhas da planta, conforme proposto por Richter et al. (2014). O diâmetro do caule foi avaliado com paquímetro digital, rente ao solo, o conteúdo de água das plantas foi estimado a partir das respectivas massas frescas e secas de cada planta pela

fórmula  $((MF-MS/MF)*100$ , sendo MF- massa fresca, MS- massa seca, para estas avaliações foram consideradas 10 plantas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área foliar (figura 1A), diâmetro do caule (figura 1B), altura de plantas (figura 1C) e conteúdo de água (figura 1D) da cultivar BMX Icone, são ilustrados na Figura 1. Algumas alterações encontradas nos resultados podem se dar pelo índice pluviométrico e elevadas temperaturas ocorridas durante a safra 2018/2019, onde apresentaram períodos com altas temperaturas e baixas precipitações na região sul do Brasil (Conab, 2019).

O estresse hídrico e o alto índice de calor fazem com que ocorram prejuízos na floração e diminuição da capacidade de retenção de vagens na cultura da soja, por isso é indicado o plantio de soja com temperaturas do ar de no mínimo 22 °C e no máximo 30 °C, durante a maturação da cultura (Costa et. al.,1994).

O tratamento do camalhão antecipado teve seu ciclo mais adiantado e apresentou um comportamento de crescimento aproximadamente cúbico. Houve, portanto, dois períodos distintos quanto à evolução da área foliar: o primeiro compreendeu crescimento praticamente estável e linear até os 50 DAE, onde ocorreu relativo período de seca, seguido por um período de excesso hídrico a partir dos 60 DAE. Nessa situação, o camalhão feito na hora proporcionou maior área foliar às plantas de soja, provavelmente por proporcionar ambiente radicial menos compactado comparativamente aos camalhões antecipados (Figura 1a).

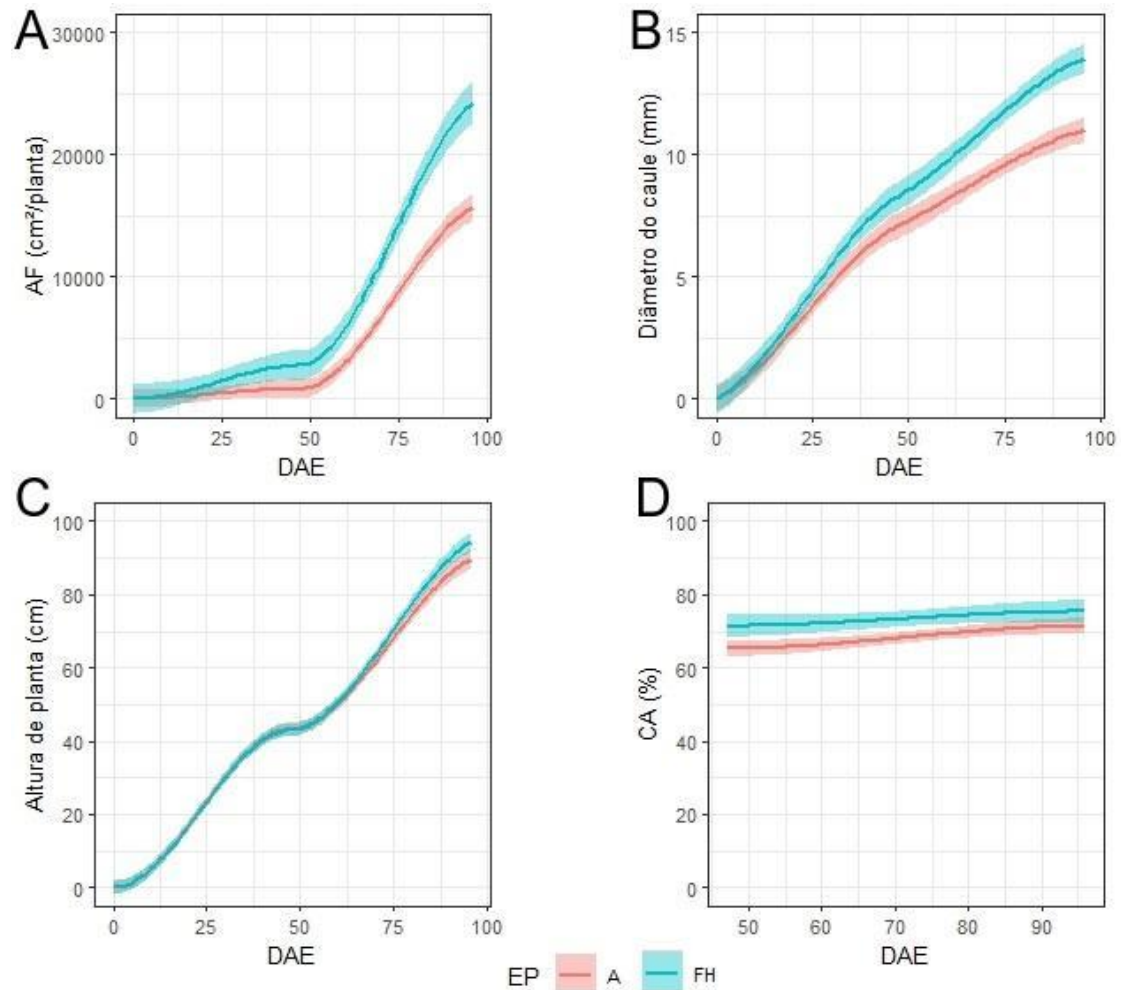
Até 60 dias após a emergência, não houve diferença entre camalhão feito na hora ou antecipado; já em torno de 100 DAE, foram observados 1500 cm<sup>2</sup> por planta de área foliar para o camalhão antecipado, comparativamente aos 2400 cm<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup> constatados no tratamento de camalhão antecipado.

No caso do diâmetro do caule, ambos não tiveram diferença até 50 DAE, o TCA, aos 75 DAE mostrou diâmetro de 10mm de caule, estabilizando 100 DAE com 12 mm de diâmetro. O TCFH, estabilizou o engrossamento do caule 100 DAE, com 15mm. O crescimento de ambos foi aproximadamente linear (Figura 1b).

Na análise de regressão entre os parâmetros de altura de plantas observa-se que em torno de 35 dias após emergência, houve uma estabilização do crescimento; mostra-se nesse momento um período de estiagem, resultando em estresse hídrico na cultura (AGROMET); No entanto com a normalização hídrica, as plantas retomaram seu crescimento; O conteúdo de água pode ser expresso por quantidade de água por unidade

de peso fresco, ou por peso de água (González; Vilar), mostra tse na figura 1D que ambos os tratamentos não apresentam variação quando se tratado de conteúdo de água, e permanecem constantes em todo o período de desenvolvimento da planta, não tendo uma variação significativa, ou seja, os tratamentos não afetaram nestas variáveis avaliadas.

**Figura 1.** Análise de regressão pelo método Loess dos dados de área foliar, diâmetro do caule, altura e conteúdo de água de plantas de soja em função do momento de construção dos sulco-camalhões: (A) = camalhão antecipado (construído em abril); (FH) = camalhão construído concomitantemente a semeadura, em novembro.



O cultivo da soja em áreas de terras baixas demanda adoção de práticas de manejo fitotécnicas que propiciem à cultura o escape ao estresse. Ou seja, em situações de chuvas excessivas, o sistema de cultivo deve proporcionar rápido escoamento do excesso hídrico. Isso vem sendo alcançado com o uso da suavização da área – também chamada de sistematização com taxa variada (Winkler et al., 2018) em conjunto com a técnica de sulco-camalhões, que permitem tanto o escoamento do excesso hídrico sob chuvas intensas como da irrigação em momentos de seca (Parfitt et al., 2019).

A discussão quanto ao melhor momento para construção dos sulco-camalhões para implantação da soja em áreas de terras baixas, em rotação ao arroz, é ampla (Concenço et al., 2018). Construção antecipada, logo após a colheita da safra de verão, faz com que os sulco-camalhões se consolidem durante o inverno e que o plantio ocorra com menores danos à estrutura do sulco-camalhão na safra subsequente (Parfitt et al., 2019). Plantas de cobertura, como o azevém, devem ser semeadas na área para colaborar com a manutenção da estrutura dos sulco-camalhões ao longo do inverno.

Um dos pontos negativos na construção dos sulco-camalhões antecipadamente é que a área provavelmente não poderá receber animais para engorda na fase inverno, pois o pisoteio dos animais acabaria por destruir a estrutura dos sulco-camalhões. Isso também comprometeria sua função de drenagem da água em situações de chuvas intensas ou volumosas. Outro ponto que vem sendo discutido é a possibilidade de aplicação da adubação com foco no sistema de produção – ou seja, ao menos parte do fertilizante que seria aplicado ao cultivo de soja na safra de verão subsequente seria aplicado à área antes de realizar a operação de construção dos sulco-camalhões. Isso por um lado pode tornar o plantio da soja mais rápido ao demandar menos paradas da máquina para recarga de fertilizante, mas pode também ocasionar perda de parte desse adubo – principalmente do potássio, por percolação ou escoamento lateral de água das chuvas de inverno.

O preparo dos sulco-camalhões concomitantemente ao plantio, por outro lado, permitiria a entrada de animais na área, mas há que se estudar se o pisoteio animal não acabaria por ocasionar adensamento do solo. A semeadura da soja com construção concomitante do sulco-camalhão, também, é muito mais lenta em portanto em grandes áreas maior número de tratores, camalhoeriras e plantadeiras (podendo essas últimas serem conjugadas), deve ser maior para que o plantio ocorra dentro da época recomendada. Outro ponto é que os camalhões construídos durante a semeadura são menos estáveis e podem vir a desmoronar se chuvas intensas ocorrerem antes que as plantas tenham emergido e estejam em condições de colaborar para a manutenção da estabilidade do sulco-camalhão.

Do ponto de vista econômico, o produtor rural terá que considerar se ele optará pelo sulco-camalhão antecipado ou pela sua construção concomitantemente a semeadura. Camalhão antecipado não permite a entrada de animais no inverno, mas a semeadura da soja pode ser feita mais rapidamente e com menores danos à estrutura do sulco-camalhão. Camalhão construído concomitantemente a semeadura pode permitir o pastejo da área no

inverno, mas a semeadura da soja é muito mais lenta e com maiores riscos de danos à estrutura do sulco-camalhão.

#### **4 CONCLUSÃO**

A soja semeada no camalhão feito concomitante à semeadura apresentou melhor desenvolvimento vegetativo, comparativamente ao plantio sobre sulco-camalhão antecipado, principalmente aumentando a área foliar e diâmetro de caule. Supõe-se que condições diferenciais de adensamento e fertilidade do solo e consequente desenvolvimento radicular possam ter contribuído para esse resultado, mas isso deve ser investigado em maiores detalhes futuramente para confirmar ou refutar esses resultados.



## REFERÊNCIAS

Agromet: Laboratório de Agrometeorologia. Dados meteorológicos de Pelotas/RS em tempo real.

Disponível em: [agromet.cpact.embrapa.br](http://agromet.cpact.embrapa.br) Acesso 15 abril 2019

Bonow, J. F. L.1 ;Theisen, G.2 & Xavier, F. da M.1. Milho cultivado em terras baixas em sistema de camalhões de base larga: resultados de seis safras

Concenço, G.; PARFITT, J. M. B. ; THIEL, CAROLINE H. ; DEUNER, SIDNEI ; TIMM, PÂMELA ANDRADES ; CAMPOS, ALEXSSANDRA D. S. ; AIRES, T. A. ; SILVA, J. T. . Estabelecimento da cultura da soja em terras baixas em função do manejo e umidade do solo. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018 (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

COSTA, N.P.; PEREIRA, L.A.G.; FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A.;KRZYZANOWSKI,FC. Zoneamento ecológico do estado do Pará para a produção de sementes precoces de soja. Revista Brasileira de sementes, vol.16,n1,p.12-19,1994.

CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. V.6 - SAFRA 2018/19 t n,5 - Quarto levantamento (fevereiro,2019).

González L, Vilar M. - Handbook of plant ecophysiology. DETERMINATION OF RELATIVE WATER CONTENT,2001. Depto Biología Vegetal e Ciencia do Solo. Universidade de Vigo. Spain

PARFITT, J. M. B. ; CONCENÇO, G. ; Scivittaro, Walkyria Bueno ; Andres, A. . Práticas de Manejo de Solo em Cultivos de Sequeiro em Terras Baixas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2019 (Circular Técnica).

Richter G.L; Júnior A. Z; Streck N. A; Guedes J.V.C.G; Kräulich B.; da Rocha M. S. T.; Winck M. E. J.;Cera C. J. Estimativa da área de folhas de cultivares antigas e modernas de soja por método não destrutivo. Artigo de Fitotecnia, aprovado em 4 de julho 2014, Universidade de Santa Maria.

Sosbai: Sociedade Sul - Brasileira de Arroz Irrigado. Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado

(31. : 2016 : Bento Gonçalves, RS) Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul

do Brasil / Sociedade Sul- Brasileira de Arroz Irrigado. - Pelotas: SOSBAI, 2016. 200 p., II

WINKLER, ANTONIONY S. ; SILVA, JAQUELINE T. DA ; PARFITT, JOSÉ M. B. ; TEIXEIRA-GANDRA, CLAUDIA F. A. ; CONCEÇO, GERMANI ; TIMM, LUIS C. . Surface drainage in leveled land: Implication of slope. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 22, p. 77-82, 2018.