

## ANÁLISE DO TEOR DE PROTEÍNA E ÓLEO EM GRÃOS DE SOJA CULTIVADA EM TERRAS BAIXAS

LISSARA POLANO ODY<sup>1</sup>, LHAIS RODRIGUES LOPES<sup>2</sup>, MARA GROHS<sup>3</sup>, PAULO ADEMAR AVELAR FERREIRA<sup>4</sup>, MARCUS VINÍCIUS TRES<sup>5</sup>, GIOVANI LEONE ZABOT<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Mestranda em Engenharia Agrícola, Laboratório de Engenharia de Processos Agroindustriais (LAPE), UFSM, Santa Maria/RS, (55) 99659-4984, [lissaraody@yahoo.com.br](mailto:lissaraody@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia Agrícola, UFSM, Cachoeira do Sul/RS.

<sup>3</sup> Dr., Engenheira Agrônoma, Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), Cachoeira do Sul/RS.

<sup>4</sup> Prof. Dr., Coordenadoria Acadêmica, UFSM, Cachoeira do Sul/RS.

<sup>5</sup> Prof. Dr., Coordenadoria Acadêmica, Laboratório de Engenharia de Processos Agroindustriais (LAPE), UFSM, Cachoeira do Sul/RS.

<sup>6</sup> Prof. Dr., Coordenadoria Acadêmica, Laboratório de Engenharia de Processos Agroindustriais (LAPE), UFSM, Cachoeira do Sul/RS.

Apresentado no  
L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021  
08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

**RESUMO:** O interesse no cultivo de soja em terras baixas, onde predomina a cultura do arroz irrigado, tem aumentado consideravelmente, apesar de ser um ambiente desafiador que impõe fortes instabilidades à cultura. Diante deste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência de condições de cultivo da soja em terras baixas sobre os parâmetros de qualidade dos grãos, no que diz respeito aos teores de proteínas e rendimento de óleo. Para os ensaios experimentais, as amostras de grãos foram obtidas em diferentes condições de cultivo: cultivar DM 61I59, safra (2018/2019), 2 épocas de semeadura (novembro e dezembro), 3 níveis de adubação (médio, alto e muito alto) e 2 tipos de preparo de solo (escarificado/não escarificado). O processamento de dados ocorreu no *software* Sisvar 4.3, através da análise de variância (ANOVA) e, posteriormente, foram avaliadas as diferenças significativas entre as médias de cada tratamento, mediante ao Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro. Os resultados demonstram que o cultivo de soja em terras baixas do Rio Grande do Sul apresenta baixos conteúdos de proteínas e óleo. No entanto, o preparo do solo com escarificação do solo tende a contribuir para maiores teores de proteínas e óleo.

**PALAVRAS-CHAVE:** qualidade do grão, condições de cultivo, área de várzea.

## ANALYSIS OF PROTEIN AND OIL CONTENT IN SOYBEAN CULTIVATED IN BOTTOMLANDS

**ABSTRACT:** The interest in soybean cultivation in bottomlands, where irrigated rice is predominant, has considerably increased, despite being a challenging environment that imposes strong instabilities to the culture. In this context, the aim of this study was to evaluate the influence of soybean growing conditions in bottolands on the grain quality parameters, such as protein content and oil yield. For the experimental tests, grain samples were obtained under different growing conditions: cultivar DM 61I59, crop (2018/2019), 2 sowing times (November and December), 3 levels of fertilization (medium, high, and very high) and 2 types of soil preparation (scarified/non-scarified). Data processing was performed in Sisvar 4.3 software by analysis of variance (ANOVA) and, subsequently, the significant differences

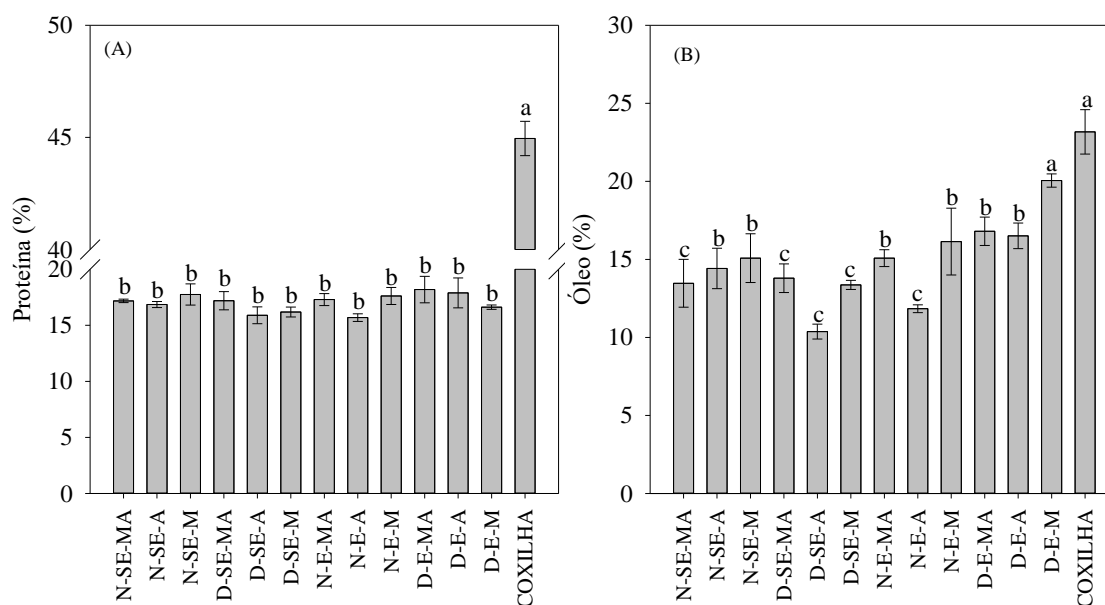
between the means of each treatment were evaluated, according to the Scott-Knott test with 5% probability of error. The results demonstrate that soybean cultivation in bottomlands of Rio Grande do Sul presented low contents of proteins and oil. However, soil preparation with scarification tends to contribute to higher protein and oil contents.

**KEYWORDS:** grain quality, growing conditions, bottomlands.

**INTRODUÇÃO:** Na última década, relata-se uma expansão expressiva de áreas com soja na metade sul do Rio Grande do Sul, onde eram tradicionalmente semeadas com a cultura do arroz (RIBEIRO et al., 2018). O estado do Rio Grande do Sul é pioneiro na produção da soja e a principal região de cultivo é o planalto, com predominância de solos profundos e bem drenados (MARIN, 2014). Entretanto, na última década, houve um crescente interesse dos produtores por essa produção, em regiões como os da metade sul, com predomínio de solos mal drenados (CORRÊA, 2015). Além disso, o momento de bons preços da soja sugere que devem ser feitos investimentos no manejo da cultura, a fim de garantir a competitividade no futuro além de maiores produtividades, estabilidade de produção e múltiplos usos das áreas de terras baixas. Com base nisso, a força da cadeia produtiva deve ser mantida por meio dos avanços em produtividade e qualidade do produto. Desta maneira, o mercado consumidor está cada vez maior e exigente em termos de qualidade, tanto para a indústria brasileira consumidora, quanto para países que importam o grão em larga escala (ESTEVÃO, 2019). Neste contexto, deve-se reconhecer a importância dos principais fatores que atuam na construção do potencial produtivo da soja cultivada em terras baixas. Adicionalmente, é importante avaliar a influência de condições de cultivo da soja sobre os parâmetros de qualidade dos grãos em relação ao teor de proteína e rendimento do óleo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido na Estação Regional de pesquisa de Cachoeira do Sul/RS, localizada na Barragem do Capané, em parceria com o Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA). As amostras dos grãos de soja foram obtidas em diferentes condições de cultivo: cultivar DM 61I59; 2 épocas de semeadura (novembro e dezembro); safra (2018/1019); 3 níveis de adubação (muito alto, alto, médio); 2 tipos de preparo de solo (escarificado e não escarificado). Os códigos e tratamentos executados em terras baixas foram os seguintes: N-SE-MA: Novembro-Sem Escarificação-Adubação Muito Alta; N-SE-A: Novembro-Sem Escarificação-Adubação Alta; N-SE-M: Novembro-Sem Escarificação-Adubação Média; D-SE-MA: Dezembro-Sem Escarificação-Adubação Muita Alta; D-SE-A: Dezembro-Sem Escarificação-Adubação Alta; D-SE-M: Dezembro-Sem Escarificação-Adubação Média; N-E-MA: Novembro-Escarificado-Adubação Muito Alta; N-E-A: Novembro-Escarificado-Adubação Alta; N-E-M: Novembro-Escarificado-Adubação Média; D-E-MA: Dezembro-Escarificado-Adubação Muito Alta; D-E-A: Dezembro-Escarificado-Adubação Alta; D-E-M: Dezembro-Escarificado-Adubação Média. Para fins de comparação com a soja cultivada em terras baixas, foram avaliadas amostras de soja de coxilha da mesma cultivar. A determinação do teor de proteínas foi executada através do método de Kjeldahl. A concentração de nitrogênio (N) nas amostras foi medida através da metodologia desenvolvida por Tedesco et al. (1995) por meio de digestão ácida ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,025 mol  $\text{L}^{-1}$  +  $\text{H}_2\text{O}_2$  30% v/v), seguida de destilação pelo método Kjeldahl, utilizando um destilador de arraste de vapor - micro Kjeldahl (TECNAL, Modelo TE-0363). Para converter o N em proteína, utilizou-se o fator de conversão de 6,25 para a soja. O rendimento do óleo ocorreu por meio do método de Soxhlet. Realizou-se a extração de óleo conforme a metodologia empregada por Confortin (2019).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Figura 1 apresenta os indicadores de qualidade de grãos de soja (teor de proteínas e óleo) cultivada em diferentes tratamentos em área de terras baixas e a comparação com a soja cultivada em área de coxilha.



\*Letras iguais não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre si pelo Teste de Scott-Knott.

**FIGURA 1.** Indicadores de qualidade de grãos de soja cultivada em diferentes tratamentos em área de terras baixas em comparação com soja cultivada em área de coxilha; as porcentagens são apresentadas em base mássica. (A) Proteína (%) e (B) Óleo (%).

Conforme observado na Figura 1, os tratamentos relacionados ao cultivo da soja em terras baixas não apresentaram diferenças estatísticas ( $p > 0,05$ ) quanto ao teor de proteína bruta (PB). Porém, quando comparado aos teores de proteína bruta na soja cultivada em coxilha, os teores de PB foram menores quando a soja é cultivada em terras baixas (Figura 1A). Vale ressaltar que o teor de proteínas mínimo obtido foi de 15,69% no tratamento N-E-A (Novembro-Escarificado-Adubação Alta) e o máximo aproximou-se de 18,19% para o tratamento D-E-MA (Dezembro-Escarificado-Adubação Muito Alta). O teor médio de proteínas em área de terras baixas foi de 17,14% e na soja de coxilha foi de 44,95%. Os maiores percentuais de proteína cultivados em terras baixas foram nos tratamentos em que o solo foi preparado com escarificação com 18,19% em D-E-MA (Dezembro-Escarificado-Adubação Muito Alta), 17,89% em D-E-A (Dezembro-Escarificado-Adubação Alta) e 17,61% em N-E-M (Novembro-Escarificado-Adubação Média). É importante destacar que a escarificação pode ter contribuído para redução do encharcamento nos períodos de chuvas e aumento da difusão de oxigênio em prol da fixação biológica de nitrogênio, que colabora para o incremento do teor de proteína bruta. Quanto às épocas de semeadura e níveis de adubação, não houve diferença de comportamento dos percentuais de proteínas entre os tratamentos em terras baixas. Assim, quando não é possível explicar a diferença nos teores de proteínas observados em campo pelos tratamentos avaliados, os teores podem ser discutidos pela variação na disponibilidade de nitrogênio à planta, pois esse elemento é a chave da síntese proteica. Portanto, em condição de campo, a variabilidade na concentração de proteínas é devido à sensibilidade do suprimento de nitrogênio. Os teores de N nos tratamentos em terras baixas foram baixos, estando na faixa de 25,10 g kg<sup>-1</sup> a 29,10 g kg<sup>-1</sup> em relação ao tratamento de coxilha que apresentou teores de 71,92 g kg<sup>-1</sup>. No que se refere ao teor de óleo, esse parâmetro apresentou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) para os tratamentos da soja cultivada em terras baixas em comparação ao cultivo da soja em coxilha (Figura 1B). Em terras baixas,

este teor variou de 10,37% no tratamento D-SE-A (Dezembro-Sem escarificação-Adubação Alta) a 20,05% no tratamento D-E-M (Dezembro-Escarificado-Adubação Média). O teor médio de óleo nas terras baixas foi de 14,74% e na soja de coxilha foi de 23,17%. Cabe ressaltar que maiores percentuais de óleo da soja cultivada em terras baixas foram registrados nos tratamentos em que foi utilizada a escarificação no preparo do solo: 20,05% em D-E-M (Dezembro-Escarificado-Adubação Média), 16,80% em D-E-MA (Dezembro-Escarificado-Adubação Muito Alta) e 16,51% para D-E-A (Dezembro-Escarificado-Adubação Alta). Ainda, em resposta aos níveis de adubação, esses tratamentos não apresentaram comportamento diferenciado. Assim como no teor de proteína, a sintetização do óleo é acumulada nas primeiras semanas, permanecendo posteriormente em nível estável. Em virtude da deposição do óleo ocorrer em período específico, é esperado que as variações sazonais alterem a composição desse componente. Portanto, os resultados demonstram que o cultivo da soja em terras baixas no Rio Grande do Sul apresenta teores de proteína e óleo que não atendem aos parâmetros nutricionais. Isto é reflexo do sistema produtivo do Brasil, em que estudos deixam de lado seu melhoramento visando à produção de soja com altos parâmetros qualitativos e quantitativos focados principalmente em produtividade de grãos.

**CONCLUSÕES:** Os principais indicadores de qualidade, como os teores de proteínas e óleo, apresentaram níveis baixos e são fortemente influenciados pelas condições de cultivo. Paralelamente, conclui-se que a escarificação do solo pode contribuir para maiores teores de proteínas e óleo.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem ao CNPq, à CAPES e à FAPERGS pelas bolsas e auxílios financeiros para a execução das pesquisas.

#### **REFERÊNCIAS:**

CONFORTIN, C. C.; TODERO, I.; LUFT, L.; UGALDE, G. A.; MAZUTTI, M. A.; OLIVEIRA, Z. B.; BOTTEGA, E. L.; KNIES, A. E.; ZABOT, G. L.; TRES, M. V. Oil yields protein contents, and cost of manufacturing of oil obtained from different hybrids and sowing dates of canola. **Journal of Environmental Chemical Engineering**. 7 (2019) 102972.

ESTEVÃO, D. **Brasil pode ganhar mais com a soja se priorizar a qualidade dos grãos**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/42730069/brasil-pode-ganhar-mais-com-a-soja-se-priorizar-a-qualidade-do-grao?link=agencia>. Acesso em: 06 jun. de 2021.

MARIN, R. **Diagnóstico das propriedades rurais que utilizam rotação arroz/soja em áreas de várzeas no município de São Gabriel, RS**. 2014. 31p. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Pampa, São Gabriel - RS, 2014.

RIBEIRO, B. S.; STRECK, N. A.; SILVA, M. R.; ALVES, A. F.; SILVA, S. D.; JUNIOR, A. J.; TARDETTI, F. A.; BRONDANI, I. H.; SANTOS, A. T.; FRIEDRICH, E. D.; RODRIGUES, L. B. Soja em várzea: Componentes secundários de produtividade para altos rendimentos. In: 42ª REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 2018. Três de Maio - RS. **Anais**. 2018.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 1995. 170p. Departamento de solos. (Boletim Técnico nº5). Universidade do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre - RS, 1995.