

TEORES DE LIPÍDIOS E PROTEÍNAS EM GRÃOS DE SOJA CULTIVADA EM TERRAS BAIXAS NO RIO GRANDE DO SUL

JÉSSICA STRECK BAISCH ¹, MARA GROHS ², RENAN PFEIFENBERG ³, TAINAH DA ROSA MACHADO ⁴, MARCUS VINICIUS TRES ⁵, GIOVANI LEONE ZABOT ⁶

¹ Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria, jessica_baisch@outlook.com

² Doutora em Agronomia, Instituto Rio Grandense do Arroz.

³ Graduando em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Maria.

⁴ Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria.

⁵ Doutor em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria.

⁶ Doutor em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria.

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: No Rio Grande do Sul, as áreas de terras baixas onde rotineiramente havia o cultivo de arroz estão sendo utilizadas para o cultivo de soja. No entanto, ainda não se tem um conhecimento suficiente da composição química dos grãos usando-se diferentes manejos. Para as etapas de pós-processamento, os teores de lipídios e proteínas são fundamentais para a destinação e comercialização da soja. Portanto, o objetivo do trabalho foi determinar estes teores em grãos de soja cultivada em terras baixas no RS. Foram avaliados dois preparos do solo (escarificado e não escarificado) e seis tratamentos de plantas de cobertura (aveia, trevo, azevém, pousio, azevém + aveia e azevém + trevo) em duas safras (21/22 e 22/23). Em base mássica, no tratamento com cobertura de solo com azevém + trevo e solo escarificado foram obtidos valores de proteína em soja de $32,70 \pm 4,99\%$ e $29,75 \pm 0,81\%$ e lipídios de $24,40 \pm 0,58\%$ e $24,24 \pm 2,93\%$ para as safras 21/22 e 22/23, respectivamente. No tratamento em pousio e solo não escarificado, foram obtidos valores de proteína de $27,43 \pm 4,61\%$ e $24,25 \pm 1,48\%$ e lipídios de $20,68 \pm 6,99\%$ e $24,12 \pm 3,67\%$ para as safras 21/22 e 22/23, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: composição de soja; qualidade de grãos; áreas de várzea.

LIPID AND PROTEIN CONTENT IN SOYBEAN GRAINS CULTIVATED IN LOWLANDS IN RIO GRANDE DO SUL

ABSTRACT: In Rio Grande do Sul, lowland areas where rice was routinely cultivated are being used for soybean cultivation. However, there is still insufficient knowledge of the chemical composition of the grains using different management practices. For post-processing stages, lipid and protein contents are essential for soybean commercialization. Therefore, the study aimed to determine these contents in soybean grains cultivated in the lowlands in Rio Grande do Sul. Two soil preparations (scarified and non-scarified) and six cover crop treatments (oat, clover, ryegrass, fallow, ryegrass + oat, and ryegrass + clover) were evaluated over two harvests (21/22 and 22/23). On a mass basis, in the treatment with ryegrass + clover soil cover and scarified soil, protein values of $32.70 \pm 4.99\%$ and $29.75 \pm 0.81\%$, and lipid values of $24.40 \pm 0.58\%$ and $24.24 \pm 2.93\%$ were obtained for the 21/22 and 22/23 harvests, respectively. In the fallow and non-scarified soil treatment, protein values of $27.43 \pm 4.61\%$ and $24.25 \pm 1.48\%$,

and lipid values of $20.68 \pm 6.99\%$ and $24.12 \pm 3.67\%$ were obtained for the 21/22 and 22/23 harvests, respectively.

KEYWORDS: soybean composition; grain quality; lowlands.

INTRODUÇÃO: A produção de soja está entre as atividades econômicas que apresentaram crescimentos mais expressivos. Isso pode ser atribuído a diversos fatores, dentre os quais: desenvolvimento e estruturação de um sólido mercado internacional relacionado com o comércio de produtos do complexo agroindustrial da soja; consolidação da oleaginosa como importante fonte de proteína vegetal e geração e oferta de tecnologias. O complexo agroindustrial da soja tem expressiva importância socioeconômica para o Brasil, pois movimentam muitos agentes e organizações ligados aos mais diversos setores socioeconômicos, como empresas de pesquisa e desenvolvimento, fornecedores de insumos, indústrias de máquinas e equipamento, produtores rurais, cooperativas, processadoras, produtores de óleo, fabricantes de ração e usinas de biodiesel, dentre outras. O complexo é um vital gerador de riquezas, empregos e divisas, se transformando em um dos principais vetores de desenvolvimento regional do País (EMBRAPA, 2014). No Rio Grande do Sul, durante a estação de cultivo da soja, a intensidade de radiação solar, o fotoperíodo e a temperatura média do ar aumentam nos meses de setembro a dezembro, e diminuem nos meses de janeiro a abril. A duração das fases e do ciclo de desenvolvimento da soja é regulada pela temperatura e fotoperíodo (KANTOLIC, 2008), e varia com o genótipo e com o estágio de desenvolvimento da cultura (SETIYONO et al., 2007). Neste contexto, com este estudo objetivou-se contribuir com uma avaliação das características físico-químicas e tecnológicas de grãos de soja em diferentes tratamentos e por meio de análises físico-químicas de diferentes safras.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento a campo foi conduzido na Estação Regional de pesquisa do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA) em Cachoeira do Sul (RS). Os tratamentos das amostras utilizados no estudo referem-se à utilização ou não de mecanismos rompedores do solo (escarificação), e seis tratamentos de plantas de cobertura (aveia, trevo, azevém, pousio, azevém + aveia e azevém + trevo). A cultivar DM 61i59 foi utilizada em duas safras (21/22 e 22/23) com padrão de fertilização aplicado em áreas de coxilha. Foram utilizadas quatro repetições para cada tratamento. O teor de lipídios foi avaliado em aparato Soxhlet. As amostras (5 g) foram acondicionadas em um cartucho de papel de filtro e colocadas na câmara principal do extrator Soxhlet. O hexano (200 mL) foi adicionado a um balão volumétrico de destilação aquecido por uma manta na parte inferior do aparelho, deixando-se em processo por 6 h. Ao final de cada execução, a massa de lipídios foi quantificada pelo método gravimétrico. Para análise de proteínas foi utilizado o método de Kjeldahl em que a concentração de nitrogênio (N) nas amostras foi medida através da metodologia desenvolvida por Tedesco et al. (1995) por meio de digestão ácida (H_2SO_4 0,025 mol/L + H_2O_2 30%, v/v), seguida de destilação pelo método Kjeldahl. A análise estatística foi realizada no software Minitab 18® por meio de Análise de Variância (ANOVA) e, quando a diferença de médias foi significativa a 95% de confiança, a comparação foi avaliada pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os teores de proteína variaram entre $24,23 \pm 1,48\%$ a $32,71 \pm 1,94\%$ (Figura 1). Quando a área foi mantida em pousio, os teores de proteínas variaram entre $24,23 \pm 1,48\%$ a $27,43 \pm 4,61\%$. A adoção de plantas de cobertura durante o inverno nas áreas de terras baixas no Rio Grande do Sul demonstrou efeitos positivos sobre este parâmetro de

composição da soja. Em valores absolutos médios, a utilização de azevém e aveia resultou em grãos de soja com teores de proteínas de 29,18% e 30,87% a partir de solos escarificados e não escarificados, respectivamente. A utilização de azevém e trevo resultou em grãos de soja com teores médios de proteínas de 31,23% e 31,01% a partir de solos escarificados e não escarificados, respectivamente. Não houve diferença significativa ($p>0,05$) nos resultados de proteínas para a safra 21/22 em função dos tratamentos aplicados. No entanto, para a safra 22/23, ambos os fatores cobertura e preparo do solo demonstraram efeitos significativos ($p<0,05$). As melhores médias de teores de proteínas foram obtidas com coberturas com azevém, azevém + aveia, azevém + trevo e aveia em solos não escarificados. Em contrapartida, as piores médias foram obtidas em pousio com solos escarificados. Os teores de lipídios variaram entre $20,15 \pm 6,42\%$ a $27,57 \pm 3,44\%$ (Figura 2). Quando a área foi mantida em pousio, os teores de lipídios variaram entre $20,15 \pm 6,42\%$ a $24,40 \pm 2,04\%$. Em valores absolutos médios, a utilização de trevo como cobertura do solo no inverno resultou em grãos de soja com teores de lipídios de 26,39% e 24,93% a partir de solos escarificados e não escarificados, respectivamente. A utilização de aveia resultou em grãos de soja com teores médios de lipídios de 26,34% e 25,18% a partir de solos escarificados e não escarificados, respectivamente. Não houve diferença significativa ($p>0,05$) nos resultados de lipídios em função dos tratamentos aplicados. O desvio padrão dos resultados para as quatro repetições foi alto para alguns tratamentos para ambas as safras 21/22 e 22/23, ocasionando a inexistência de diferença estatística significativa. Os teores de proteínas nas melhores condições identificadas são próximos aos reportados pela literatura científica em análises realizadas com soja de coxilha. Cinco cultivares foram analisadas por Kowmudi et al. (2023), sendo que os valores em base mássica seca variaram entre 32,8% e 33,4%. Em outro estudo, Anjum et al. (2022) reportaram $31,67 \pm 0,64\%$ de proteínas em soja cultivada em área de coxilha na Índia. Em área de terras baixas, tratamentos com semeadura em novembro no Rio Grande do Sul resultaram em grãos de soja com teores de proteínas médios de 33,5% (ODY et al., 2024). Os teores de proteínas estão relacionados com a disponibilidade de nitrogênio à planta, sendo que a variabilidade observada neste estudo pode ser atribuída à sensibilidade no suprimento deste nutriente em solos mais adensados.

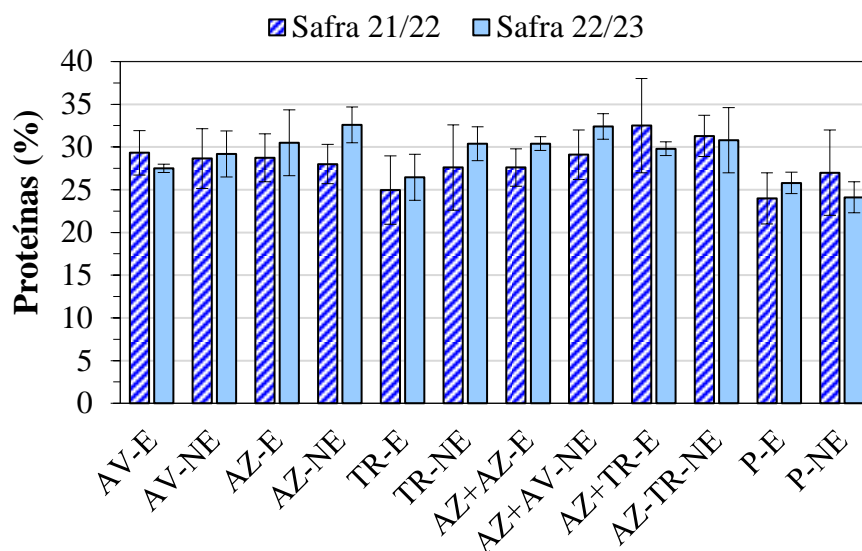


FIGURA 1. Teores de proteínas em base mássica seca em grãos de soja cultivada em terras baixas no Rio Grande do Sul com diferentes manejos de solo. Legenda: AV: Aveia, AZ: Azevém, TR: Trevo, P: Pousio, E: Escarificado e NE: Não escarificado.

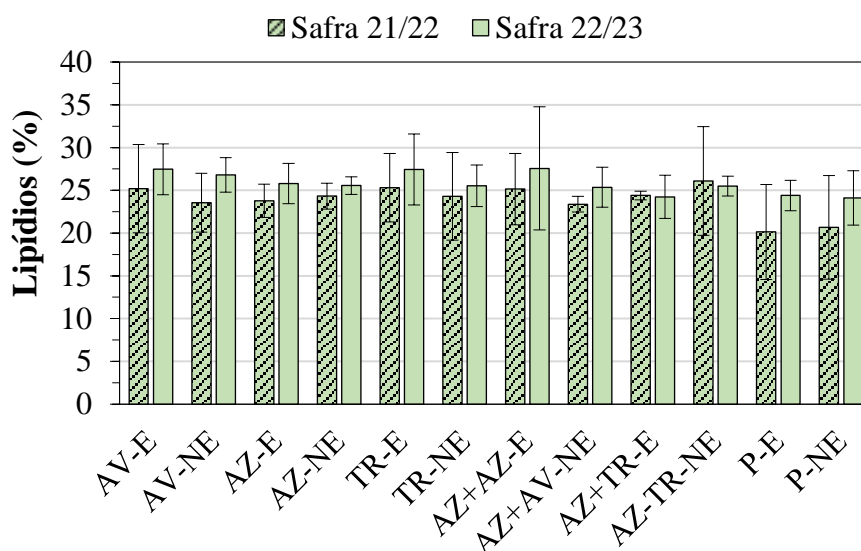


FIGURA 2. Teores de lipídios em base mássica seca em grãos de soja cultivada em terras baixas no Rio Grande do Sul com diferentes manejos de solo. Legenda: AV: Aveia, AZ: Azevém, TR: Trevo, P: Pousio, E: Escarificado e NE: Não escarificado.

CONCLUSÕES: Por meio dos resultados obtidos pode-se concluir que o cultivo da soja em terras baixas no Rio Grande do Sul é viável e apresenta satisfatórias características físico-químicas e tecnológicas dos grãos, influenciando diretamente em melhor qualidade deles. No geral, conclui-se que as melhores coberturas para a soja em terras baixas são azevém e trevo e azevém e aveia, as quais permitiram a obtenção de maiores teores de proteínas e lipídios. Além disso, a escarificação não chega a contribuir significativamente para aumentar proteínas e lipídios dos grãos de soja.

REFERÊNCIAS: ANJUM, S.; RANA, S.; DASILA, K.; AGNIHOTRI, V.; PANDEY A.; PANDE, V. Comparative nutritional and antimicrobial analysis of Himalayan black and yellow soybean and their okara. *Journal of Science of Food and Agriculture*, v. 102, n. 12, p. 5358-5367, 2022.

EMBRAPA - Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro.** Londrina, 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104753/1/O-agronegocio-da-soja-nos-contextos-mundial-e-brasileiro.pdf>>. Acesso em: 22 março 2024.

KANTOLIC, A. G. Control ambiental y genético de la fenología del cultivo de soja: impactos sobre el rendimiento y la adaptación de genótipos. *Revista da Facultad de Agronomía*, v. 28, p. 63-88, 2008.

KOWMUDI, G.; RASHMI, V.; ANOOP, K.; KRISHNAVENI, N.; NAVEEN, S. Proximate values and elemental analysis in wheat and soybean using inductively coupled plasma mass spectrometry. *Global Journal of Environmental Science and Management*, v. 9, p. 531-544, 2023.

ODY, L. P.; BAISCH, J. S.; UGALDE, G.; GROHS, M.; DORNELES, A. B.; NEU, G. R. F.; SANTOS, M. S. N.; FERREIRA, P. A. A.; TRES, M. V.; ZABOT, G. L. Early Sowing and Soil Scarification Improve Protein and Oil Contents in Soybean Grains Cultivated in Lowlands. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, v. 24, p. 1015-1029, 2024.

SETIYONO, T. D.; WEISS, A.; SPECHT, J. E.; BASTIDAS, A. M.; CASSMAN, K. G.; DOBERMANN, A. Understanding and modeling the effect of temperature and daylength on soybean phenology under high-yield conditions. *Field Crops Research*, v. 100, p. 257-271, 2007.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais.** Porto Alegre: Departamento de solos, Universidade do Rio Grande do Sul, 1995.