

IMPACTOS DA IRRIGAÇÃO CONTROLADA NA REDUÇÃO DE DOENÇAS FÚNGICAS, BACTERIANAS E NA SAÚDE DO SOLO EM LAVOURAS DE SOJA

Ana Beatriz dos Santos Machado, Isabeli de Almeida Plenamente, Miguel Rodrigo Velloso Lessa, Daniela Santos Silva, Marco Aurélio Mendonça Novaes.

Colégio Técnico Antônio Teixeira Fernandes, Rua Paraibuna, 75, Centro – 12245-020 – São José dos Campos – SP, Brasil, anynhabedoia@gmail.com, iisabeliplenamente@gmail.com, miguelrodrigolessa@gmail.com, danielass@univap.br, marconovaes@univap.br.

Resumo

O artigo aborda os efeitos da irrigação controlada para a redução de doenças fúngicas e bacterianas em lavouras de soja e para a preservação da saúde do solo. Estudos demonstram que a umidade excessiva favorece a proliferação de fitopatógenos como a ferrugem asiática e a antracnose, responsáveis por grandes perdas na sojicultura. O manejo hídrico adequado, além de reduzir esses impactos, favorece a microbiota do solo e o equilíbrio ecológico. Este trabalho foi desenvolvido a partir de revisão bibliográfica de artigos científicos entre 2015 e 2025. Assim, a irrigação controlada se consolida como uma prática capaz de aumentar a produtividade e reduzir a incidência de patologias na soja se manejada corretamente.

Palavras-chave: Soja. Irrigação controlada. Doenças fúngicas. Doenças bacterianas. Saúde do solo.

Curso: Técnico em Análises Clínicas.

Introdução

A soja é um alimento de origem asiática considerada de suma importância devido a sua riqueza em nutrientes que ajudam na saúde, sendo contemplada com proteínas, fontes de minerais e contém diversos compostos bioativos, os quais contribuem para a prevenção de doenças crônicas e degenerativas, a leguminosa é reconhecida por ser um biocombustível que reduz a emissão de gases poluentes (França, 2023). No Brasil, atualmente, o bioma Cerrado - de solo predominantemente arenoso e argiloso, especialmente na região Centro-Oeste - é o mais utilizado para o cultivo e produção de grãos, onde a quantidade de água e o manejo da irrigação controlada estão diretamente ligados à qualidade do solo, além disso, uma terra rica em nutrientes e com uma microbiota funcional é essencial para a preservação do cultivo dos grãos (Ubida, 2017).

Em análise, os fungos são mais comuns do que as bactérias na proliferação de patologias relacionadas à soja, eles são os responsáveis pelas principais doenças que infectam as safras e causam grandes perdas, como a Ferrugem Asiática, a Antracnose, o Mofo Branco e o Oídio, essas contaminações iniciam-se pela inoculação do fungo em sementes ou em restos de safras anteriores, e devido à formação de esporos sexuais, proliferam-se por todo o plantio, afetando negativamente a produtividade devido à grande perda causada (Silva, 2019). Além dessas, destaca-se entre as doenças causadas por bactérias a Pústula Bacteriana, ocasionada pela bactéria *Xanthomonas axonopodis pv glycines*, que é a mais abundante na sojicultura nacional, sendo essa responsável pelo declínio de grandes proporções da plantação (Souza, 2022). Contudo, a irrigação tem um papel fundamental no controle desse fator, o manejo da quantidade de água dispersada no cultivo auxilia no combate à expansão dos fungos, uma vez que locais muito úmidos favorecem a inoculação desses agentes, além disso, métodos de fertilização e nutrição do solo através da irrigação têm sido visados e aderidos nos campos de plantio, em razão da segurança na produção e aumento da produtividade ao reduzir os riscos de contaminações por agentes patógenos, portanto, adotar uma irrigação controlada como estratégia de manejo no cultivo da soja é, além de um grande avanço tecnológico, um passo inteligente para a agricultura local (Testezflaf, 2017).

Este trabalho foi realizado com base em pesquisas acadêmicas e sustentado por teses de projetos universitários para preservar um trabalho qualitativo e íntegro.

O presente artigo tratado demonstra a importância de uma irrigação controlada e sustentável, bem como a importância do controle da qualidade microbiológica do solo para o cultivo da soja, visando destacar a maneira pela qual uma irrigação que preserve a fertilização e adubação das plantas, e ao

mesmo tempo contenha a proliferação de doenças fúngicas e bacterianas nas lavouras, pode facilitar o manejo e manter a qualidade do plantio.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida com base em informações extraídas de artigos científicos e trabalhos acadêmicos elaborados entre 2015 e 2025 por bachareis, mestres e doutores de universidades nacionais e internacionais, cujos cursos possuem ênfase em áreas correlatas ao tema abordado. As fontes foram obtidas por meio de plataformas de busca confiáveis, assegurando a integridade dos dados utilizados. Como resultado, foi possível construir um artigo voltado ao campo das Análises Clínicas, contemplando a microbiologia de fungos e bactérias, bem como as suas patologias relacionadas.

Resultados

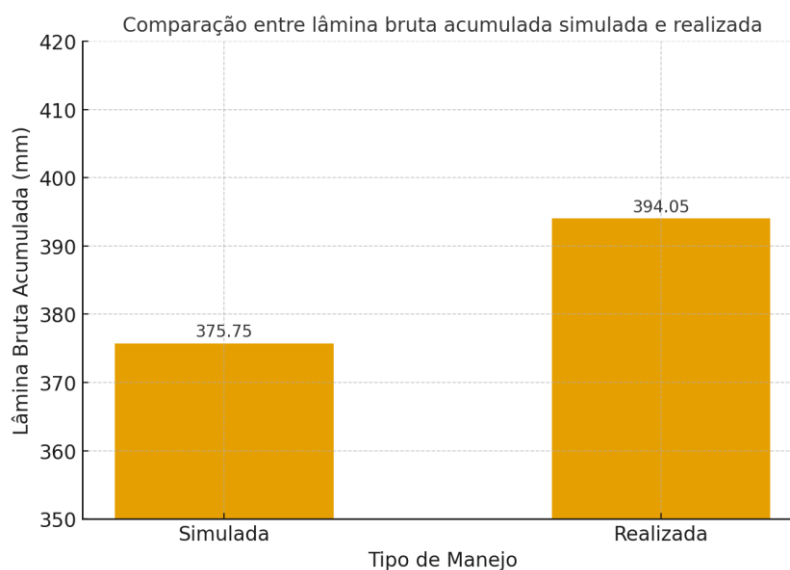
Constata-se que o tempo de molhamento foliar e o manejo da irrigação configuram-se como fatores determinantes para a qualidade das plantas, já a aplicação criteriosa de fertilizantes e água desempenha papel essencial na prevenção de enfermidades de origem fúngica e bacteriana, nesse sentido, práticas como evitar o molhamento do dossel, selecionar horários adequados para a irrigação e adotar métodos tecnicamente recomendados contribuem significativamente para a redução do risco de contaminações indesejadas (Rowlandson Tracy *et al.*, 2015).

De acordo com Carlos (2022), a análise do balanço hídrico revelou que a lâmina bruta acumulada simulada foi de 375,75 mm, enquanto a lâmina efetivamente aplicada totalizou 394,05 mm, resultando em uma diferença de 18,3 mm — aproximadamente 5% acima do valor simulado, o que equivale a cerca de 8 horas adicionais de irrigação. Essa variação, considerada mínima, indica que o manejo adotado esteve alinhado com as necessidades hídricas estimadas, as quais foram determinadas com base em dados climáticos provenientes da estação meteorológica local e nas exigências da cultura. Considerando que a demanda hídrica da cultura pode variar entre 500 e 800 mm ao longo do ciclo, conclui-se que a irrigação realizada se manteve dentro de limites adequados, sem exceder significativamente os parâmetros técnicos recomendados.

A análise dos dados obtidos por meio da tensiometria evidenciou que a camada superficial do solo apresentou maiores valores de tensão da água, indicando menor disponibilidade hídrica nessa região. Em contraste, as camadas subsuperficiais (20–40 cm e 40–60 cm) demonstraram maior estabilidade nos níveis de tensão, sugerindo uma maior capacidade de retenção de água ao longo do ciclo da cultura. Esses resultados destacam a importância de estratégias de manejo irrigatório eficientes, que considerem a dinâmica hídrica em diferentes profundidades do solo, visando à otimização do uso da água e à manutenção da produtividade agrícola.

Figura 1 - Gráfico comparativo em relação a lâmina bruta acumulada simulada e realizada, mostrando a diferença de 18,3 mm (cerca de 5%) entre as duas estratégias de manejo.

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO



Fonte: Os autores (2025).

Discussão

A irrigação controlada tem se consolidado como uma prática essencial para a manutenção da saúde do solo e para a redução da incidência de doenças em lavouras de soja, de forma que a diferença mínima entre a lâmina bruta simulada e aplicada indica que o manejo da irrigação foi eficiente, mantendo a umidade do solo adequada e contribuindo para a redução de doenças (Carlos, 2022). A umidade excessiva favorece a proliferação de fitopatógenos, como a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), considerada a principal doença da cultura e responsável por perdas significativas na produtividade (Klein, 2021). Além disso, o excesso de água também intensifica a ocorrência de manchas foliares, como a antracnose (*Colletotrichum truncatum*), que apresenta maior severidade em ambientes úmidos (Oliveira *et al.*, 2021). Nesse contexto, o manejo eficiente da irrigação atua como medida preventiva, garantindo o desenvolvimento saudável das plantas e contribuindo para a preservação da microbiota do solo, fator indispensável ao equilíbrio ecológico (Ferreira, 2023). Apesar dos benefícios comprovados, a disseminação dessas tecnologias ainda enfrenta desafios, sobretudo entre pequenos e médios produtores, devido à limitação de recursos e à necessidade de capacitação técnica (Giacomini, 2021). Os autores Carlos (2022), Klein (2021), Oliveira *et al.* (2021), Ferreira (2023) e Giacomini (2021) corroboram com as ideias apresentadas no tema, não havendo divergência nas constatações, portanto, a irrigação controlada deve ser compreendida não apenas como um manejo hídrico, mas como uma estratégia de sustentabilidade agrícola, integrando saúde do solo, redução de doenças e aumento da produtividade.

Conclusão

Conclui-se que a irrigação controlada se mostra essencial para o fortalecimento da sojicultura, ao reduzir a incidência de doenças fúngicas e bacterianas, preservar a saúde do solo e favorecer o equilíbrio ecológico. Além de otimizar o uso da água e diminuir a necessidade de defensivos químicos, essa prática contribui para a melhoria da qualidade da produção e para a sustentabilidade agrícola. No entanto, sua adoção ainda enfrenta desafios relacionados aos custos de implantação, ao acesso à tecnologia e à capacitação técnica, sobretudo entre pequenos produtores. Nesse contexto, torna-se indispensável o incentivo a políticas públicas, programas de apoio e ações de extensão rural que aproximem o conhecimento científico da realidade do campo. Assim, a irrigação controlada consolida-se como uma estratégia promissora para o futuro da agricultura brasileira, unindo produtividade, preservação ambiental e segurança alimentar.

Referências

CARLOS, A. 2022. Eficiência no Controle de Pragas da Cultura do Milho Irrigado com Diferentes Tecnologias de Aplicação. **Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Uberlândia. Campus Monte Carmelo.** Bacharelado em Engenharia Agrônoma. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/36556/1/Efici%C3%AanciaControlePragas.pdf> Acesso em: 18 junho 2025

FERREIRA, A. 2023. Atualizações nas Recomendações e Sucesso do Manejo de Mofo Branco em Soja na Região de Rio Verde – GO. **Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano – IFGO.** Campus Rio Verde. Bacharelado em Agronomia. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/3640/3/Ana%20Carolina%20-%20TCC.pdf>. Acesso em: 16 maio 2025.

FRANÇA, F. C. Avaliação econômica de uma usina de biodiesel sob a égide do programa RenovaBio: estudo de caso focado na substituição de óleo de soja por sebo bovino. 2023. 168 f. **Dissertação (Mestrado em Energia) – Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo,** São Paulo, 2023. Disponível em: <https://shre.ink/ehj3>. Acesso em 16 maio 2025.

GIACOMINI, L. T. 2021. Implantação da Agricultura de Precisão em Cultivo de Soja na Fazenda Giacomini Localizada em Xanxerê-SC. 30 p. **Monografia (Curso de Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias,** 2021. Disponível em <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/27218/1/agriculturaprecisaosojaxanxere.pdf>. Acesso em: 16 maio 2025.

KLEIN, A. 2021. Ferrugem Asiática da Soja e as Estratégias para Enfrentá-la. **Programa de Educação Tutorial de Agronomia – PET. Universidade Federal de Santa Maria.** Disponível em: <https://www.ufsm.br/pet/agronomia/2021/09/02/ferrugem-asiatica-da-soja-e-as-estrategias-para-enfrenta-la>. Acesso em: 16 maio 2025.

OLIVEIRA, L.; BONALDO, S.; PEREIRA C. PITTELKOW, F. K. 2021. Programas de Fungicidas no Controle da Antracnose na Cultura da Soja. **TECNO-LÓGICA,** Santa Cruz do Sul, v. 25, n. 2, p. 209-220. DOI: 10.17058.

SILVA, M. 2019. Principais Doenças da Cultura da Soja. **Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, IFGO, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.** Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/537/1/tcc_Marcus%20Sidr%C3%B4nio%20Lima%20da%20Silva.pdf. Acesso em 15 maio 2025.

SOUZA, M. 2022. Avaliação dos Tratamentos Biológicos e Químicos na Redução de Patógenos em Sementes de Soja. **PUC Goiás, Escola Politécnica, Goiânia, GO, Brasil.** Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/5074/1/TCC%20Marcos%20Antonio%20Sousasigned.pdf>. Acesso em: 16 maio 2025.

TESTEZLAF, R. Irrigação: métodos, sistemas e aplicações. **Campinas: Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas,** 2017. Disponível em: https://www2.feis.unesp.br/irrigacao/pdf/testezlaf_irrigacao_metodos_sistemas_aplicacoes_2017.pdf. Acesso em 16 maio 2025.

UBIDA, R. B. Produtividade da Soja em Sucessão a Gramíneas e Oleaginosas no Sistema Plantio Direto. 2017. 42 p. **Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias,** 2017. Disponível em: <https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOCTORADO-AGRONOMIA/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Rodrigo%20Baltazar%20Ubida.pdf>. Acesso em: 18 maio 2025.