DESEMPENHO DA SOJA EM SOLO CORRIGIDO EM PROFUNDIDADE COMPARADO AO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Felipe Demeneck Sismeiro (PIBIC/CNPq/FA/UEM), João Paulo Francisco. E-mail: jpfrancisco2@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

Agronomia/ Ciência do Solo

Palavras-chave: Fertilidade do solo. Manejo da irrigação. Eficiência produtiva.

RESUMO

Algumas práticas de manejo de solo têm se mostrado muito eficiente quando se trata de aumento de produtividade das culturas, como por exemplo os sistemas de semeadura direta (SSD) e o sistema semeadura convencional (SSC). Diante disso, esse trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo da soja cultivada em condições de diferentes lâminas de irrigação e sistemas de semeadura. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Maringá - Campus de Umuarama (PR) em esquema fatorial 5 × 2, composto por cinco lâminas de irrigação e dois sistemas de semeadura. Nos dois sistemas foram aplicados, 6.000 kg·ha^{-1} de calcário dolomítico e 200 kg·ha^{-1} de P_2O_5. Foi semeada a cultura da soja e avaliou-se componentes vegetativos e produtivos. Foi verificado que a maior produtividade foi obtida no sistema de semeadura convencional, com produtividade máxima estimada de 6453,21 kg ha$^{-1.}$ Em ambas as áreas o ajuste da regressão polinomial foi quadrático. Por meio da PCA foi possível notar que a produtividade foi influenciada pela população e altura de plantas. Conclui-se que a lâmina de 75% é a que apresentou a maior produtividade em ambas os sistemas de manejo e que a produtividade foi influenciada principalmente pela população de plantas.

INTRODUÇÃO

Os solos do Arenito Caiuá possuem limitações importantes em termos de fertilidade. Em geral, apresentam baixa Capacidade de Troca Catiônica (CTC) e baixa adsorção de nutrientes, exigindo um manejo bem planejado para garantir condições ideais de semeadura. Os baixos teores de matéria orgânica intensificam ainda mais essas restrições, especialmente no fornecimento de macronutrientes como fósforo, cálcio e magnésio, que, de maneira geral se apresentam abaixo dos níveis indicados para cultivos. Por se tratar de solos com pouca matéria orgânica e baixa CTC, há maior dificuldade na neutralização do alumínio e na elevação do pH. Isso compromete a disponibilidade de nutrientes e favorece a fixação do fósforo nas cargas da argila, tornando esse elemento menos acessível às plantas. Assim, a baixa disponibilidade de fósforo e a acidez associada ao alumínio tóxico configuram alguns dos principais desafios de manejo nesses solos. A incorporação de fósforo e calcário com grade aradora pesada é uma boa opção para realizar em áreas de

aberturas, por facilitar a disponibilidade do nutriente em profundidade, e deixando uma uniformidade melhor da correção e dos nutrientes, essa prática juntamente com prática de uso de planta de cobertura, após o preparo é uma excelente opção. Diante do exposto, o objetivo geral deste trabalho é analisar o efeito da correção do solo com calcário e fósforo, associada a diferentes lâminas de irrigação, sobre o desenvolvimento e os componentes de produção da cultura da soja em distintos sistemas de cultivo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área destinada ao desenvolvimento do projeto de pesquisa com a cultura da soja se encontra localizada na Universidade Estadual de Maringá, Campus Regional de Umuarama, localizada no noroeste do Estado do Paraná e situado às coordenadas geográficas 23º 44´S de latitude e 53º 17´W de longitude, com altitude de 420 m. Para a condução do experimento, a área foi subdividida em duas parcelas contíguas pertencentes à mesma unidade física. Uma delas corresponde a um sistema de semeadura direta (SSD) consolidado, em uso há cinco anos, enquanto a outra será submetida ao preparo convencional do solo para posterior implantação de um novo sistema de semeadura direta. Na parcela destinada ao preparo convencional, foi realizada correção profunda do solo com o objetivo de otimizar suas condições químicas e físicas para o cultivo. Para isso, foram aplicada uma dose de 6.000 kg ha^{-1} de calcário dolomítico, associada à adubação fosfatada de aproximadamente 200 kg ha^{-1} de P_2O_5.

O experimento foi conduzido em blocos casualizados em esquema fatorial em faixas 5 × 2, composto por cinco lâminas de lâminas de irrigação (0 %, 50 %, 75 %, 100 % e 125 % da evapotranspiração da cultura da soja – ETc), distribuídas em parcelas principais longitudinais (faixas) e dois sistemas de manejo do solo: um sistema de semeadura direta (SSD) consolidado há seis anos e outro submetido ao preparo convencional com correção em profundidade, alocados em subparcelas (faixas transversais). As lâminas de irrigação representam diferentes frações da ETc estimada para cada fase de desenvolvimento da cultura, enquanto os sistemas de manejo refletem condições edáficas contrastantes entre a área mantida sob SSD e a área recentemente corrigida e preparada mecanicamente.

Foram analisadas variáveis como a massa de mil grãos, o número de vagens, número de grãos por planta, número de vagens na haste principal, população de planta, produtividade e grãos por vagem, separando vagens pela quantidade de grãos, vagem sem grãos, vagens de um grão, vagens de dois grãos, vagens de três grãos, vagens de quatro grãos.

Os dados de produtividade foram submetidos à análise de variância, com desdobramento dos efeitos quantitativos em polinômios ortogonais, segundo sua significância pelo Teste F. A escolha do modelo de regressão foi feita com base no modelo de maior grau significativo pelo Teste F que apresentava comportamento biológico. Além da análise univariada, todos os dados experimentais foram submetidos à análise multivariada por meio da Análise de Componentes Principais (PCA). Utilizou-se o software R para as análises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 está apresentado o ajuste do modelo de regressão polinomial, correlacionando a produtividade da soja com as lâminas de irrigação (ETc).

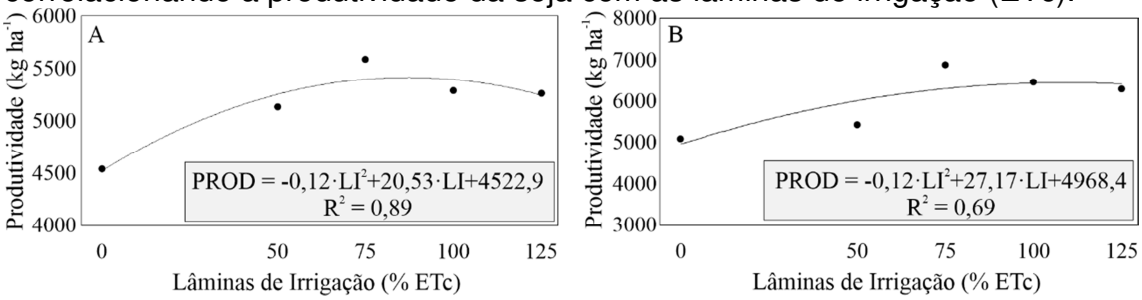


Figura 1 – Resposta produtiva da soja sobre as lâminas de irrigação e nas duas áreas de manejo avaliadas.

Por meio da Figura 1, verifica-se que a produtividade da soja apresentou modelo quadrático em função das lâminas de irrigação utilizadas, tanto para a área de SSD (Figura 1A) e para a área SSC (Figura 2B), em ambas as áreas foi possível identificar que as lâminas de irrigação favoreceram a produtividade da soja até um determinado ponto, e após estes, verificou-se tendências de queda de produtividade. O ponto de máxima produtividade no sistema SSD foi obtida na lâmina de irrigação estimada de 87% da ETc, que resultou em produtividade estimada de 5415,95 kg ha^{-1} e no SSC o ponto de máxima foi obtido na lâmina de 109% da ETc, resultando em produtividade estimada de 6453,21 kg ha^{-1}, isso demonstra que a agregação do solo apresenta influência direta na adsorção de água no solo, que está diretamente relacionada à retenção de água ao solo e, consequentemente, à disponibilidade hídrica para a cultura (QIU-JIN *et al.*, 2023). Algumas literaturas apontam que o manejo de solo, disponibilidade hídrica e uso de corretivos podem modificar a resposta da planta significativamente, melhorando a absorção de nutrientes, melhorando a parte nutricional da planta, melhorando a parte fisiológica.

Embora a análise univariada da produtividade permita identificar respostas especificas aos fatores estudado, essa abordagem não contempla as interrelações entre as variáveis agronômicas avaliadas. Assim, a Análise de Componentes Principais (PCA) foi utilizada para uma avaliação integrada do conjunto de variáveis, cujos resultados estão apresentados na Figura 2. A Análise de Componentes Principais demonstrou elevada eficiência na representação dos dados avaliados (Figura 2A). A Dimensão 1 (Dim 1) explicou 85,2% da variabilidade total dos dados, enquanto a Dimensão 2 (Dim 2) representou 13,5%, totalizando 98,7% da variação explicada. Esses resultados evidenciam que a PCA foi eficiente em sintetizar as informações obtidas, permitindo uma interpretação consistente das relações entre os componentes analisados. No biplot da PCA, observou-se que as variáveis produtividade, população de plantas, altura de plantas, número de nós e número de vagens por haste principal apresen-taram vetores orientados em direções semelhantes, indicando forte associação positiva entre esses atributos. Essa proximidade demonstra que o aumento dessas características está diretamente relacionado ao incremento da produtividade da cultura, evidenciando sua importância para a expressão do potencial produtivo da soja.

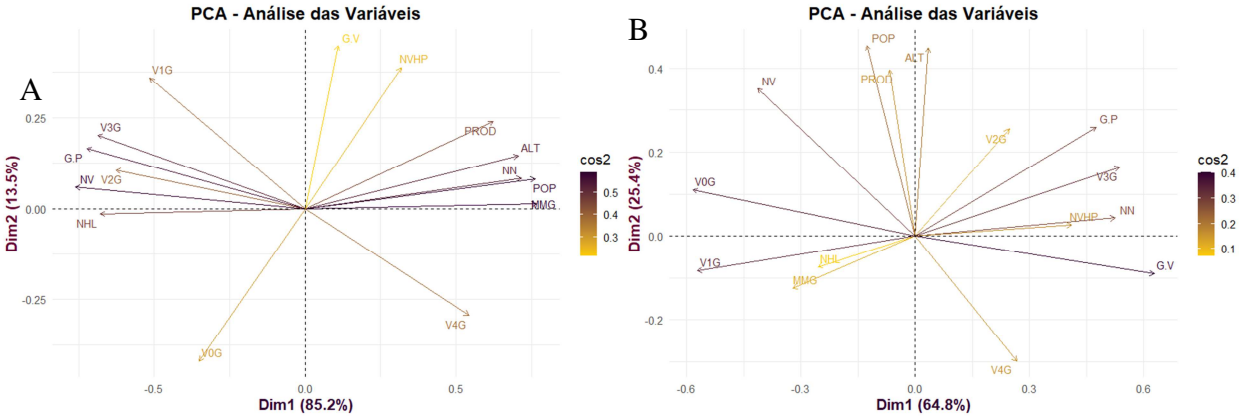


Figura 1 – Análise de componentes principais (PCA) para variáveis agronômicas da soja cultivada em sistema de semeadura direta (SSD) e preparo convencional, na safra 2025/2026.

Segundo Bossolani et.al (2022), a interação entre calcário e fósforo pode favorecer o desenvolvimento vegetal e promover incrementos na produtividade das culturas. Esse comportamento também foi observado no presente estudo, uma vez que os atributos relacionados ao crescimento e à formação dos componentes de rendimento apresentaram associação positiva com a produtividade da soja, demonstrando a importância do adequado manejo nutricional para o desempenho da cultura.

CONCLUSÕES

As lâminas de irrigação resultaram em ajuste quadrático e a lâmina de 75% apresentou os maiores valores de produtividade independente da área avaliada. As análises multivariadas evidenciaram associação positiva entre produtividade e alguns componentes de rendimento, especialmente, população de plantas, altura de plantas, massa de mil grãos e número de vagens.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Fundação Araucária e Universidade Estadual de Maringá.

REFERÊNCIAS

BOSSOLANI, J. W.; CRUSCIOL, C. A. C.; MORETTI, L. G.; GARCIA, A.; PORTUGAL, J. R.; BERNART, L.; VILELA, R. et al. A melhoria da fertilidade do solo com calcário e fosfogesso aumenta o rendimento e as características fisiológicas da soja. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 42, 2022.

LUAN, Q.-J.; JIA, F.; ZHANG, B.; WANG, Q.; CUI, L.; LI, Z.; ZHANG, X. G. Agricultural soil aggregation is affected by the crop root biomass rather than morphological characteristics. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1002/jpln.202200293.