

Manejo de feijão-caupi sob estresse salino: Análise Cienciométrica

Semako Ibrahim Bonou¹, Guilherme Félix Dias², Priscylla Marques de Oliveira Viana³, Igor Enéas Cavalcante⁴, Letícia Diniz Ribeiro⁵, Alberto Soares de Melo⁶

RESUMO: O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) é uma leguminosa importante para a segurança alimentar, mas é afetado pelo estresse salino nas fases vegetativas e de produção. A análise científica baseada na Web of Science e Scopus visa entender os pontos críticos e estudados sobre feijão-caupi com estresse salino. As publicações relacionadas as pesquisas sobre feijão-caupi com estresse salino entre 1973 a 2025 foram selecionadas como objetos de pesquisa. O VOSviewer foi usado para fornecer uma revisão abrangente do feijão-caupi com estresse salino em termos de mapa de co-ocorrência da colaboração de pesquisadores, a rede de palavras-chave baseada no método de co-ocorrência e o mapa de visualização da densidade de cooperação entre países. Os resultados da análise revelaram que em termos de número de artigos, de Lacerda, Claudivan Feitosa é o autor com mais artigos publicados. Por meio da análise de cocitação de palavras-chave, foi determinado que as principais áreas de pesquisa deste tópico se concentram em estresse salino e fisiologia de plantas, genética e genômica funcional, crescimento, desenvolvimento e nutrição, genótipos e variabilidade genética, bioquímica e metabolismo sob estresse salino e relações simbióticas e microbiana.

PALAVRAS-CHAVE: salinidade; *Vigna unguiculata*; VOSviewer

Cowpea management under saline stress: Scientometric Analysis

ABSTRACT: Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) is a critical legume crop for food security, but it is affected by salt stress in both vegetative and production stages. The scientific analysis based on Web of Science and Scopus aims to understand the critical and studied points about cowpea under salt stress. Publications related to research on cowpea under salt stress between

¹ Doutorando, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), 83996132628, bonouibrahim@gmail.com

² Doutorando, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), 83996148679, guilhermefelix038@gmail.com

³ Doutoranda, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), 83986150417, priscylla.viana@aluno.uepb.edu.br

⁴ Doutorando, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), 83996625868, cavalcanteigor028@gmail.com

⁵ Graduanda, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), 83996406718, leticiadiniz.bio@gmail.com

⁶ Professor, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), 83988713902, alberto.melo@servidor.uepb.edu.br

1973 and 2025 were selected as research objects. VOSviewer was used to provide a comprehensive review of cowpea under salt stress regarding the co-occurrence map of researcher collaboration, the keyword network based on the co-occurrence method, and the visualization map of cooperation density between countries. The analysis results revealed that, in terms of the number of articles, de Lacerda, Claudivan Feitosa, is the author with the most published articles. Through keyword co-citation analysis, it is determined that the main research areas of this topic focus on saline stress and plant physiology, genetics and functional genomics, growth, development and nutrition, genotypes and genetic variability, biochemistry and metabolism under saline stress, and symbiotic and microbial relationships.

KEYWORDS: salinity; *Vigna unguiculata*; VOSviewer.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas configuram-se como um dos maiores entraves à agricultura global, com implicações diretas sobre a segurança alimentar. Nas últimas décadas, alterações ambientais intensas e o crescimento populacional, têm comprometido a produtividade e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas. A exposição recorrente a eventos climáticos extremos representa um desafio para a sobrevivência vegetal, especialmente em regiões áridas e semiáridas. O aumento das temperaturas globais intensifica a ocorrência de estresses abióticos como seca, alagamento, salinização e alterações na disponibilidade de nutrientes no solo, os quais impactam negativamente o crescimento e o rendimento das plantas. Nesse contexto, o agravamento dos estresses abióticos decorrente das mudanças climáticas representa uma das principais limitações ao desenvolvimento vegetal em escala global. Entre esses fatores, a salinidade do solo exerce efeitos adversos marcantes sobre características morfológicas, bioquímicas e fisiológicas das plantas, afetando diretamente o desempenho e a produtividade das culturas (Junaid & Gokce, 2024; Nurrahma et al., 2024).

Ele é caracterizado pelo acúmulo excessivo de sais solúveis no solo, resultando em altas concentrações de cátions (K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} e Na^+) e ânions (NO_3^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} e Cl^-), o que tem impacto direto na germinação das sementes, no crescimento e no desenvolvimento das plantas. Ademais os sais afetam negativamente processos fisiológicos essenciais, como a absorção de água e nutrientes, a fotossíntese e o equilíbrio iônico celular, ocasionando diminuições da produtividade agrícola (Zheng et al., 2025).

Espécies cultivadas variam amplamente em sua tolerância ao sal, sendo que culturas sensíveis sofrem perdas significativas sob essas condições. Dentre as espécies cultivadas, destaca-se o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.), uma leguminosa de grande importância socioeconômica em regiões semiáridas, tem sido objeto de estudos quanto à sua resposta ao estresse salino, pois, embora apresente certo nível de tolerância, o excesso de sais pode comprometer sua produtividade e o desempenho fisiológico (Afonso et al., 2025).

Diante dos desafios impostos pelo estresse salino à agricultura, torna-se fundamental compreender como a ciência tem abordado essa temática ao longo do tempo. Nesse contexto, a cienciométrica surge como uma ferramenta essencial para a análise quantitativa da produção científica, permitindo identificar tendências, lacunas de conhecimento, colaborações entre pesquisadores e instituições, além de avaliar o impacto e a visibilidade de publicações em áreas específicas. Ao aplicar métodos cienciométricos ao estudo do estresse salino em culturas como o feijão-caupi, é possível mapear o avanço do conhecimento científico, verificar quais países e autores têm se destacado nas pesquisas, bem como subsidiar decisões estratégicas para o direcionamento de novos estudos e políticas públicas voltadas ao desenvolvimento de tecnologias mais resilientes e sustentáveis (Khosravi et al., 2024). Portanto, neste estudo, objetivamos apresentar o estado atual do conhecimento científico sobre o feijão-caupi sob estresse salino, por meio de uma revisão sistemática e de uma análise de mapeamento científico.

MATERIAL E MÉTODOS

No presente estudo realizou-se uma revisão sistemática utilizando como fontes os bancos de dados do Scopus (www.scopus.com) e do Web of Science (WoS) (www.webofscience.com). Portanto, a fórmula de pesquisa foi determinada como ("*Vigna unguiculata*" OR "Vigna-unguiculata" OR "Cowpea Vigna-unguiculata (L). Walp" OR "Cowpea" AND ("Salt stress" OR "Salinity")). Para a busca, foi considerado o período completo de publicação em cada banco de dados: de 1987 para o Scopus e de 1948 para o WoS até maio de 2025.

Realizou-se uma inspeção visual dos arquivos e foi excluído revisões, artigos de comentários, versões anteriores de estudos já corrigidos e artigos que não se enquadravam no escopo deste estudo. O mapeamento científico e as análises estatísticas descritivas foram realizadas utilizando o software VOSviewer. Para as análises cienciométricas, foram considerados exclusivamente os estudos indexados na base de dados Scopus.

Para analisar a estrutura da ciência nos estudos de feijão-caupi com estresse salino foram geradas uma análise de rede colaborativa entre autores, uma rede de palavras-chave baseada no método de coocorrência e a mapa de visualização da densidade de cooperação entre países usando o software VOSviewer versão 1.6.20 conforme método descrito por (Bonou et al., 2025).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As literaturas pesquisadas foram primeiramente processadas e removidas as irrelevantes, e um total de 308 publicações e 13230 referencias foram obtidos. A média de 5,92 publicações por ano de 1973 a 2025 estava disponível no campo de estudo de feijão-caupi com estresse salino. Essas literaturas envolveram 1249 autores e geraram um total de 2021 palavras-chave. A rede colaborativa de autores permite a análise dos principais autores e colaborações dentro do campo de estudo de feijão-caupi com estresse salino entre 1973 e maio de 2025.

A análise dos principais autores e seus relacionamentos colaborativos foi realizada pelo VOSviewer para gerar um mapa de co-ocorrência de autores, conforme (Figura 1). Essa rede de colaboração entre os autores os agrupou em 08 grupos. Os nós coloridos representam os autores, e o tamanho indica o número de colaborações (centralidade), enquanto as arestas indicam as publicações conjuntas. As cores refletem grupos ou clusters de pesquisa colaborativa, que indicam linhas de pesquisa ou áreas temáticas.

O autor de Lacerda, Claudivan Feitosa destaca-se como o nó central da rede, integrando-se a diversos subgrupos e atuando como elo entre múltiplos pesquisadores, o que evidencia sua forte influência e colaboração interdisciplinar na área. Ao seu redor, observa-se no mesmo cluster os nomes como Silva, Francisco Leandro Barbosa e Neves, Antônia Leila Rocha, formando uma rede coesa voltada à fisiologia e manejo do estresse salino. O cluster azul, liderado por Prisco, José Targino e Gomes-Filho, Enéas, indica outra importante rede de colaboração, voltada à bioquímica. Já o cluster vermelho, com ênfase em Neto, Miguel Ferreira, da Silva Sá, Francisco Vanies, destaca uma rede mais fechada, relacionada a estudos em qualidade da água para irrigação. Esses agrupamentos revelam a formação de núcleos científicos com abordagens complementares sobre o estresse salino em *vigna unguiculata*, reforçando a importância da colaboração entre grupos de pesquisa para o avanço do conhecimento nessa área. A visualização também evidencia a atuação de pesquisadores com papel estratégico na conexão entre diferentes redes, o que favorece a interdisciplinaridade e a

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), código financeiro 001. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de auxílio financeiro (Proc. 408952/2021-0 e 307559/2022-0), Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (Fapesq/PB) (Edital FapesqPB/CNPq no. 77/2022), Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Agricultura Sustentável no Semiárido Tropical (INCTAgris), a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Laboratório de Ecofisiologia de Plantas Cultivadas (Ecolab).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHARYA, B. R.; GILL, S. P.; KAUNDAL, A.; SANDHU, D. Strategies for combating plant salinity stress: the potential of plant growth-promoting microorganisms. **Frontiers in Plant Science**, v. 15, p. 1406913, 2024.
- AFONSO, P.; CASTRO, I.; CARVALHO, M. Salt-Resilient Cowpeas: Early Identification Through Growth Parameters and Gene Expression at Germination Stage. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 26, n. 5, p. 1892, 2025.
- ANDRIATSITOHAINA, R.; SUMALAN, R.; RASOLOMAMPIANINA, R. Effects of biochar use on drought and salinity stresses for cowpea production. In: **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. IOP Publishing, 2025. p. 012007.
- APPIAH, C. S. O.; POKU, S. A.; AYEYEH, K. O. Comparative morphological and physiological responses of three cowpea (*VIGNA UNGUICULATA* L. WALP.) cultivars to induced water, salinity, and combined water and salinity stresses. **Pakistan Journal of Botany**, v. 56, n. 5, p. 1679-1686, 2024.
- BEN GAIED, R.; BRÍGIDO, C.; SBISSI, I.; TARHOUNI, M. Sustainable strategy to boost legumes growth under salinity and drought stress in semi-arid and arid regions. **Soil Systems**, v. 8, n. 3, p. 84, 2024.
- BONOU, S. I.; DE OLIVEIRA VIANA, P. M.; DIAS, G. F.; RIBEIRO, L. D.; CAVALCANTE, I. E.; DE ARAÚJO, Y. M. L.; LUCENA, R. A. M.; FERRAZ, L R de S.; de

MELO, A. S. Análise cienciométrica e tendências de pesquisa no manejo de irrigação da Moringa oleifera: uma revisão. **Journal of Education Science and Health**, v. 5, n. 1, p. 1-1, 2025.

CHANDRAN, A.; NK, B. Optimizing Cowpea Cultivation in Saline Hydromorphic Soils: A Sustainable Approach for Kaipad Agroecosystems. **Asian Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, v. 10, n. 4, p. 10.9734, 2024.

JUNAID, M. D.; GOKCE, A. F. Global agricultural losses and their causes. **Bulletin of Biological and Allied Sciences Research**, v. 2024, n. 1, p. 66-66, 2024.

KHOSRAVI, H.; SHAFIE, M. R.; HAJIABADI, M.; RAIHAN, A. S.; AHMED, I. Chatbots and ChatGPT: A bibliometric analysis and systematic review of Web of Science and Scopus databases publications. **International Journal of Data Mining, Modelling and Management**, v. 16, n. 2, p. 113-147, 2024.

NURRAHMA, A. H. I.; HARSONOWATI, W.; PUTRI, H. H.; IQBAL, R. Current research trends in endophytic fungi modulating plant adaptation to climate change-associated soil salinity stress. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, v. 24, n. 4, p. 6446-6466, 2024.

PADMAVATHI, G.; BANGALE, U.; RAO, K. N.; BALAKRISHNAN, D.; ARUN, M. N.; SINGH, R. K.; SUNDARAM, R. M. Progress and prospects in harnessing wild relatives for genetic enhancement of salt tolerance in rice. **Frontiers in Plant Science**, v. 14, p. 1253726, 2024.

SABER, E. A.; ELBAGORY, M.; ABDEL-KADER, N. I.; AHMED, M. E.; ABD EL-RAHMAN, L. A.; KHALIFA, T. H.; OMARA, A. E. D. Sustainable Practices for Arid Climates: Evaluating Combined Mulches with Biostimulant in Combating Soil Salinity and Cowpea Cultivation. **Horticulturae**, v. 10, n. 11, p. 1213, 2024.

SHABAN, K. A.; GABER, E. S.; SOLIMAN, A. S.; OZRAEIL, M. Impact of A Nano-NPK Fertilizer With/Without the Compost on Some Soil Chemical Characteristics and Cowpea Yield under Salinity Conditions. **Egyptian Journal of Soil Science**, v. 65, n. 2, 2025.

SOUZA, J. R. M. d.; LEAL, L. Y. d. C.; PAULINO, M. K. S. S.; NUNES, J. A.; MEDEIROS, R. L. S. d.; SANTOS, M. A. d.; LINS, C. M. T.; SOUZA JÚNIOR, V. S. d.; SCHAFFER, B.; SOUZA, E. R. d. Cowpea (*Vigna unguiculata*) Water Relations, Growth, and Productivity as Affected by Salinity in Two Soils with Contrasting Mineralogies. **Soil Systems**, v. 9, n. 2, p. 36, 2025.

TAVARES, D. S.; SANT'ANNA-SANTOS, B. F.; GOMES, M. P. Unleashing the power of fungi: utilizing the arbuscular mycorrhizal fungi *Rhizophagus Clarus* to mitigate salinity stress and boost Cowpea bean productivity for food security. **Stresses**, v. 4, n. 2, p. 393-410, 2024.

ZHENG, J.; GUO, X.; CAI, Y.; LIU, J.; WANG, D.; GAO, X.; TAN, B. Source apportionment and health risks of nitrate pollution in shallow groundwater in the agricultural Northern Xiaoxing'an Mountains region of China. **Journal of Hydrology: Regional Studies**, v. 59, p. 102394, 2025.

ZHANG, X.; WU, J.; Xu, H.; CHEN, X. Research Insights into Genetic Improvement for Drought Tolerance in Cotton. **Cotton Genomics and Genetics**, v. 15, 2025.