

## **DINÂMICA DO CARBONO E DO NITROGÊNIO APÓS APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA**

**MARCIANO TUCHTENHAGEN DA FONSECA<sup>1</sup>; WAGNER DE ALMEIDA LUCAS<sup>2</sup>; VINICIUS KLUMB<sup>2</sup>; THOMAZ BURGUENO DE ALPOIN<sup>2</sup>; MARCOS JARDEL MATIAS SOARES<sup>2</sup>; EZEQUIEL CESAR CARVALHO MIOLA<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas 1 – [marcianomtf@gmail.com](mailto:marcianomtf@gmail.com) 1

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – [wagneralmeidalucas1994@gmail.com](mailto:wagneralmeidalucas1994@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas - [viniklumb@gmail.com](mailto:viniklumb@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [thomaz.burgueno@outlook.com](mailto:thomaz.burgueno@outlook.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas - [marquimsoaresmat889@gmail.com](mailto:marquimsoaresmat889@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [ezequielmiola@gmail.com](mailto:ezequielmiola@gmail.com)

### **1. INTRODUÇÃO**

A segurança alimentar é um dos maiores desafios dos últimos anos e estima-se que o mundo precisara aumentar a produção agrícola para alimentar uma população prevista de 9 bilhões de pessoas até o ano de 2050. O conceito de agricultura sustentável tem ganhado popularidade e a sustentabilidade de sistemas agrícolas se torna necessária para obter benefícios econômicos sociais e ambientais (UDDIN et al., 2025).

As atividades agrícolas antrópicas reduziram a qualidade do solo. Tais problemas estão relacionados a perda de carbono orgânico do solo, biodiversidade e fertilidade, ambos associados à erosão do solo.

Alguns métodos de manejo podem diminuir a taxa de degradação do solo e aumentar os índices de carbono, nitrogênio e biodiversidade evitando perda de recursos do solo que são importantes para a produção agrícola (JIWEN LI et al. 2024).

A agricultura é também uma das responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa e também uma das principais vítimas desse processo, sendo que, 12% das emissões antropogênicas globais advém desse setor. As emissões desses gases pela agricultura geram desafios futuros de mitigação, pois a maioria das emissões dessas provem do metano (CH<sub>4</sub>) 54%, óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) 28% e do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) com 18% (ROSA et al. 2023).

Vários estudos foram realizados nos últimos anos demonstrando interesse no assunto relacionado a fertilizantes, com resultados importantes de práticas de manejo, associadas as alternativas de produção agrícola, aplicação de fertilizantes, além da eficiência do uso de nutrientes que pode contribuir para adição de carbono orgânico do solo, aumentar a fertilidade e a produção agrícola além de ser uma estratégia importante na mitigação de gases de efeito estufa.

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi construir uma revisão bibliométrica a partir de estudos que abordam temas que referem-se a dinâmica do carbono e do nitrogênio após aplicação de fertilizantes organominerais em solos agrícolas.

### **2. METODOLOGIA**

O estudo bibliométrico foi realizado utilizando o cruzamento de dados por meio de uma análise bibliométrica na base de dados da Scopus referente ao

seguinte tema: Dinâmica do carbono e do nitrogênio após a aplicação de diferentes tipos de fertilizantes.

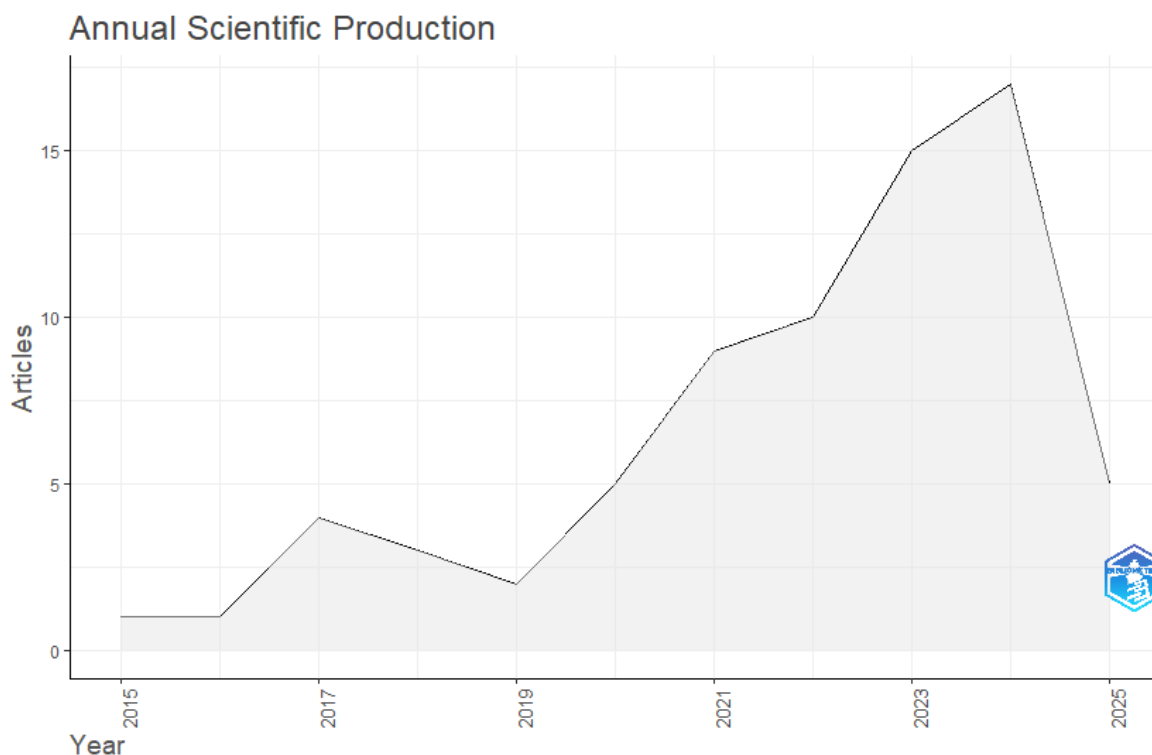
O procedimento metodológico utilizou as seguintes palavras-chave: "greenhouse gases" OR "gas emissions" OR "emissão de gases de efeito estufa" AND "carbon sequestration" OR "carbon storage" OR "sequestro de carbono" AND "organomineral fertilizer" OR "organomineral fertilizers" OR "fertilizantes organominerais" OR "organic-mineral fertilizers".

Essa pesquisa foi desenvolvida através do software RStudio na plataforma Bibliometrix, que possibilitou quantificar a produção de artigos científicos publicada entre os anos de 2015 e 2025 (figura 1) e identificar a rede de coocorrência de palavras mais usadas em artigos (figura 2).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise bibliométrica foram identificados 72 artigos publicados que abordam a temática da dinâmica do Carbono e do Nitrogênio diretamente relacionados a uso de fertilizantes em sistemas agrícolas. Esses estudos concentram-se, sobretudo, nos efeitos decorrentes da aplicação de diferentes tipos de fertilizantes, orgânicos, organominerais e minerais bem como a relação desses manejos com a emissão de gases de efeito estufa e sustentabilidade ambiental.

Observa-se que a partir do ano de 2015 a produção científica anual aumentou e está em constante crescimento com destaque nas publicações a partir do ano de 2019 até 2024. Nota-se que há um crescente número de artigos publicados ao longo destes anos.

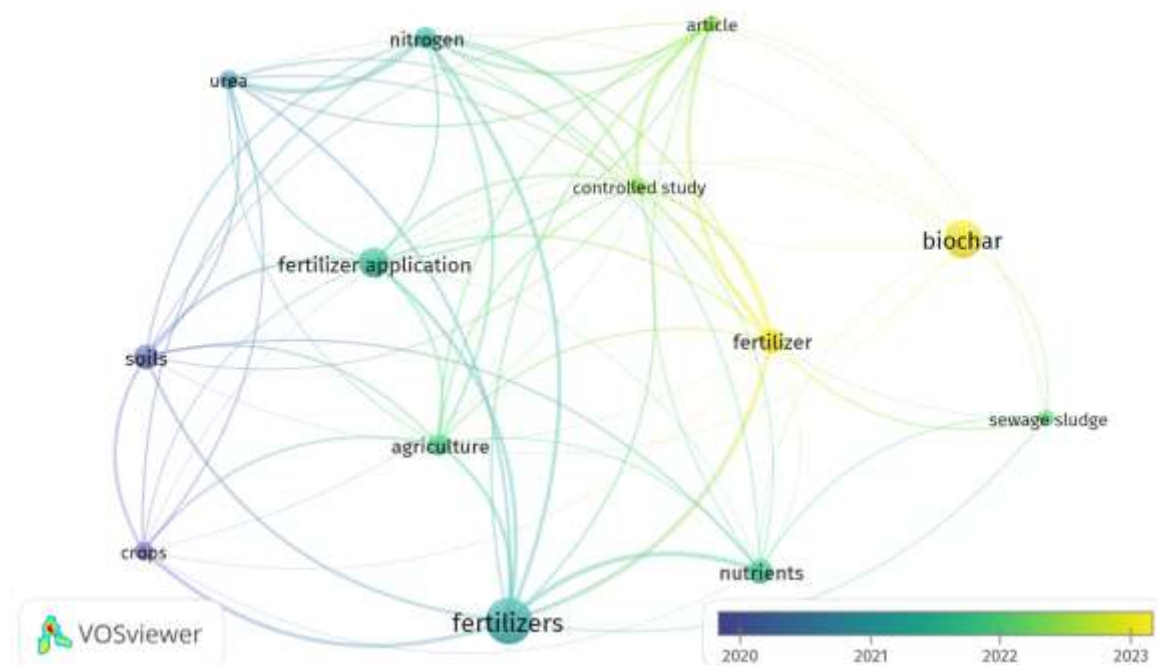


Fonte: Bibliometrix (2025)

Figura 1: Análise bibliométrica da produção científica anual

A partir da análise bibliométrica por meio do software RStudio foi possível elaborar uma rede de coocorrência de palavras que aparecem mais vezes nos artigos (Figura 2), a rede permitiu não apenas fundamentar a discussão proposta, mas também conceituar as palavras ou termos que mais se utilizam nas pesquisas nos últimos anos. Palavras como: fertilizantes, solo, agricultura, biochar são mais usadas em artigos entre os anos de 2020 e 2023.

Observa-se que ao longo dos anos houve um interesse da pesquisa em alternativas de fertilizantes, palavras mais usadas no ano de 2020 foram: ureia e nitrogênio tem mais ocorrência, a partir do ano de 2021 há um interesse científico em migrar para temas mais emergentes conectando a estudos controlados, agricultura, aplicação de fertilizantes e com foco também em outras linhas de pesquisa. Já no ano de 2023, os estudos avançam para alternativas mais inovadoras referindo a fertilizante e biochar.



Fonte: Bibliometrix (2025)

Figura 2: Rede de coocorrência de palavras

Portanto os estudos demonstram ao longo dos anos um crescente avanço da pesquisa e a busca por alternativas mais inovadoras para o desenvolvimento da agricultura com foco na eficiência dos fertilizantes na produtividade agrícola visando à sustentabilidade ambiental.

#### 4. CONCLUSÕES

A revisão bibliométrica apresenta a produção de trabalhos e estudos científicos distribuídos pelas mais variáveis áreas de conhecimento. Além disso, a análise bibliométrica possibilitou filtrar áreas de interesse através de palavras chave, apresentando um aumento expressivo na produção de artigos publicados na última década.

A rede de coocorrência de palavras possibilitou visualizarmos a busca de novas alternativas para o avanço da agricultura.

Os trabalhos destacaram a importância da adoção de práticas sustentáveis para mitigar as emissões de gases de efeito estufa, os impactos ambientais da agricultura e a manutenção da saúde do solo, apontando o crescente interesse científico sobre o assunto pesquisado.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHATAUT, G., BHATTA, B., JOSHI, D., SUBEDI, K., & KAFLE, K. Greenhouse gases emission from agricultural soil: A review. **Journal of Agriculture and Food Research**. Volume 11, 2023, DOI: 10.1016/j.jafr.2023.100533

DAWID SKRZYPCZAK, KATARZYNA GORAZDA, KATARZYNA MIKULA, MAŁGORZATA MIRONIUK, HALYNA KOMINKO, KAROLINA SAWSKA, DAMIEN EVRARD, KRZYSZTOF TRZASKA, KONSTANTINOS MOUSTAKAS, KATARZYNA CHOJNACKA, Towards carbon neutrality: Enhancing CO2 sequestration by plants to reduce carbon footprint, **Science of The Total Environment**, Volume 966, 2025, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.178763>.

JIWEN LI, TIANFU HAN, KAILOU LIU, ZHE SHEN, NANO ALEMU DABA, KIYA ADARE TADESSE, MUHAMMAD NUMAN KHAN, ASAD SHAH, ZHUFENG WANG, HUIMIN ZHANG, Optimizing potassium and nitrogen fertilizer strategies to mitigate greenhouse gas emissions in global agroecosystems, **Science of The Total Environment**, Volume 916, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170270>.

MD. KAFIL UDDIN, BIPLOB K. SAHA, VANESSA N.L. WONG, ANTONIO F. PATTI, Organo-mineral fertilizer to sustain soil health and crop yield for reducing environmental impact: A comprehensive review, **European Journal of Agronomy**, Volume 162, 2025, 127433, ISSN 1161-0301, <https://doi.org/10.1016/j.eja.2024.127433>.

ROSA, Lorenzo; GABRIELLI, Paolo. Alcançar emissões líquidas zero na agricultura: uma revisão. **IOP Publishing Ltd** v. 18, n. 6. Publicado em 26 de maio de 2023. DOI 10.1088/1748-9326/acd5e8.