

UMA BREVE REVISÃO SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM GEOTECNOLOGIAS

AURÉLIA DA SILVA FORGIARINI ¹, EWELLYN CRISTINA SANTOS DE SOUSA²,
LEÔNIDAS LUIZ VOLCATO DESCOVI FILHO³

1 Introdução

O desenvolvimento das Geotecnologias foi impulsionado pelos avanços da informática e dos sistemas de informações geográficas (SIG) (BOLFE, 2004). No cenário internacional, destaca-se Roger Tomlinson, canadense criador do primeiro SIG, chamado *Canadian Geographic Information System*, no ano de 1963. No Brasil, a introdução do geoprocessamento ocorreu a partir da vinda de Tomlinson à UFRJ, em 1982, impulsionando a criação de grupos de pesquisas na área (BOLFE, 2004). Posteriormente, Jorge Xavier, da UFRJ contribuiu para a difusão dos SIG no país (XAVIER-DA-SILVA *et al.*, 2004), enquanto Gilberto Câmara teve papel fundamental na consolidação dessas tecnologias por meio do desenvolvimento do sistema SPRING no INPE (CÂMARA *et al.*, 1996).

Geotecnologias foram definidas por Rosa (2005, p. 81), como: “o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informação com referência geográfica” elas compreendem o Sensoriamento Remoto, SIG, Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS, em inglês), Geodésia, Cartografia e Topografia digitais. Elas oferecem poderosas ferramentas para tratamento de dados e informações geoespaciais.

2 Objetivos

Analisar quantitativamente a produção científica mundial sobre geotecnologias livres indexada nas bases *Web of Science* e *Scopus* entre 2010 e 2026, e selecionar publicações científicas de maior impacto para compreender as origens do termo e quais usos das

1 Graduanda em Agronomia, bolsista PIBIC, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo*, contato: aurelia.forgiarini@estudante.uffs.edu.br.

2 Mestrado, Universidade Federal do Oeste do Paraná (UFOPA), *Campus Tapajós*

3 Doutorado, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo*

Título do subprojeto: Geotecnologias Livres: revisão e banco de dados geoespaciais. Subprojeto vinculado ao grupo de pesquisa Biociências.

geotecnologias atualmente, identificando também tendências temporais, principais países, instituições, periódicos e palavras-chave.

3 Metodologia

Inicialmente, realizou-se a leitura e o fichamento das principais bibliografias em língua portuguesa sobre geotecnologias, visando obter embasamento teórico, compreender o tema e investigar a origem e evolução do conceito. Em seguida, foi realizada busca nas bases *Web of Science (WoS)* e *Scopus*, utilizando descritores relacionados às geotecnologias, aos Sistemas de Informações Geográficas (SIG/GIS), à geoinformática e às ciências da geoinformação, combinados pelo operador booleano “OR”. Foram considerados documentos em inglês e português, incluindo artigos, livros e capítulos de livro revisados por pares e com acesso aberto. Os registros foram exportados em BibTeX (.bib) e/ou CSV e importados para o RStudio para organização e processamento dos dados.

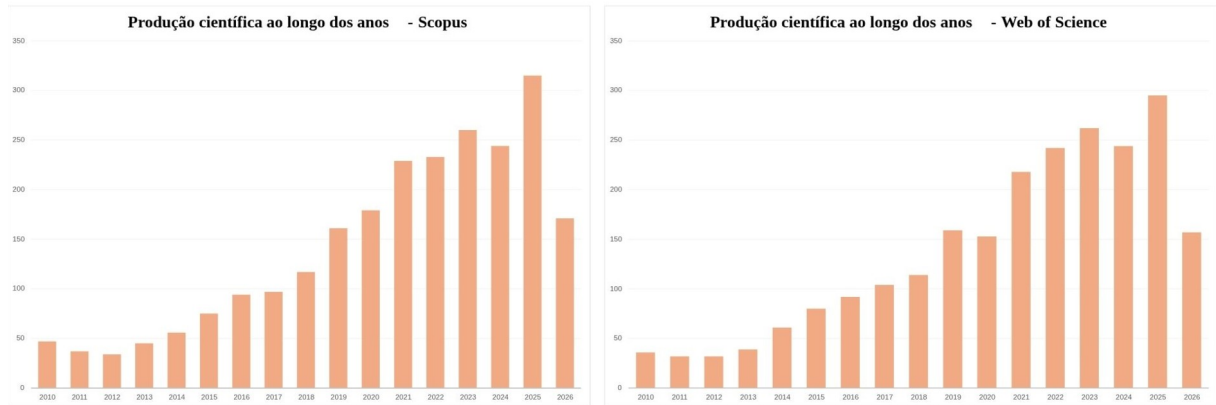
As publicações recuperadas passaram por pré-triagem automática, com base nos títulos, resumos e palavras-chave, seguida de triagem manual para confirmação da relevância. A leitura e o fichamento dos estudos selecionados subsidiaram a análise cienciométrica e o aprofundamento da revisão, especialmente sobre a origem e evolução do conceito de geotecnologias. As análises foram realizadas no ambiente RStudio (versão 4.6.0), utilizando os pacotes *Bibliometrix* e *Biblioshiny*, permitindo obter indicadores de produção científica anual, países, instituições, periódicos e palavras-chave.

4 Resultados e Discussão

Os estudos analisados não identificaram um autor responsável por cunhar o termo geotecnologias, evidenciando que esse conceito se consolidou com a evolução das tecnologias voltadas à representação, aquisição, processamento e análise de informações espaciais.

A produção científica sobre geotecnologias mostrou crescimento contínuo no período analisado, compreendido entre 2010 e 6 de junho de 2026. Apresentou aumento expressivo a partir de 2013 e pico em 2025, com 315 artigos. Esse crescimento é semelhante ao observado por Rosas-Chavoya *et al.* (2022), que identificaram aumento anual de 40,3% nas publicações sobre QGIS, associado ao fortalecimento das comunidades de desenvolvedores e das redes colaborativas

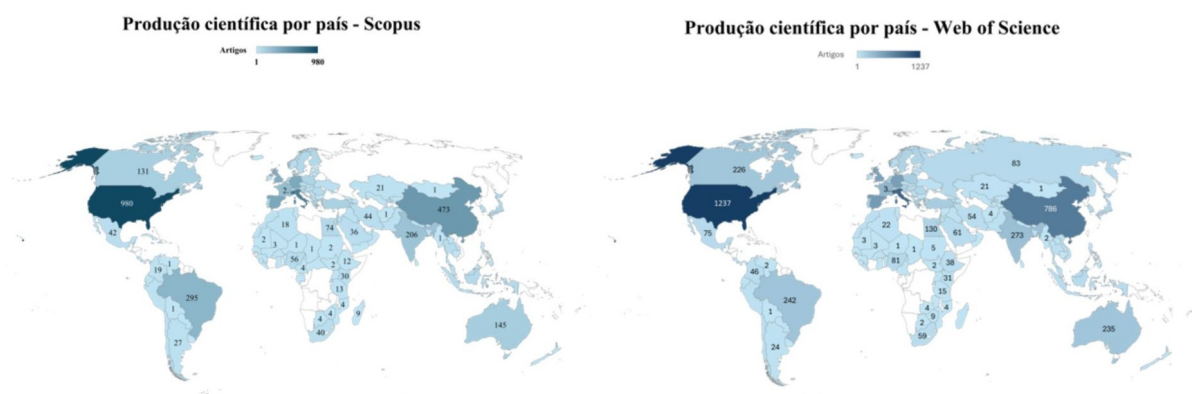
Figura 1 – Produção científica entre 2010 e 2026



Fonte: elaborada pelos autores (2026)

A análise da produção científica por país (Figura 2) revelou o predomínio dos Estados Unidos, com 1237 publicações na *Web of Science* e 980 na Scopus, destacando-se como principal produtor sobre geotecnologias livres. Esse resultado pode estar relacionado à consolidação do sistema de pesquisa norte-americano e aos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (MACLEOD; URQUIOLA, 2021).

Figura 2 – Produção científica por país



Fonte: elaborada pelos autores (2026).

A análise das afiliações evidenciou a concentração da produção científica em universidades de destaque. Na *Web of Science*, destacaram-se a Wuhan University (462), Universidade do Porto (331) e Universidade de Lisboa (271). Na Scopus, destacaram-se a

University of Tartu (223), Wuhan University (205) e University of North Carolina (198), evidenciando a relevância dessas instituições para o desenvolvimento científico na área.

A análise dos principais periódicos destacou o *ISPRS International Journal of Geo-Information* em ambas as bases, com crescimento das publicações a partir de 2015, especialmente na Web of Science. Sua especialização em geoinformação e aplicações o consolida como importante veículo de divulgação de pesquisas sobre geotecnologias, SIG, sensoriamento remoto e softwares livres, evidenciando a importância dos periódicos especializados na área.

Os estudos selecionados têm em comum a aplicação das geotecnologias na análise, processamento e disponibilização de informações espaciais. Artigos publicados em periódicos como “*Open Geospatial Software and Data: A Review of the Current State and A Perspective into the Future*” (Coetzee *et al.*, 2020), “*QGIS: A Constantly Growing Free and Open-Source Geospatial Software Contributing to Scientific Development*” (Rosas-Chavoya *et al.*, 2022) e “*A Versatile Data-Intensive Computing Platform for Information Retrieval from Big Geospatial Data*” (Soille *et al.*, 2018) destacam a contribuição dos softwares livres, dos SIG e do processamento de dados geoespaciais para o avanço das geotecnologias.

5 Conclusão

A revisão da literatura e a análise cienciométrica permitiram identificar tendências e selecionar publicações relevantes sobre geotecnologias livres. Embora não tenha sido identificado um autor específico para a criação do termo, foi possível compreender sua evolução na literatura científica. Os resultados indicaram crescimento das publicações entre 2010 e 2026, com destaque para os Estados Unidos, a Wuhan University e o periódico *ISPRS International Journal of Geo-Information*. A predominância de estudos sobre SIG, sensoriamento remoto e softwares livres reforça a relevância dessas tecnologias no cenário científico internacional.

Referências Bibliográficas:

BOLFE, Édson Luis. Educação em geotecnologias: realidade e desafios. In: **Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto**, 2., 2004, Aracajú. Anais... Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2004.

CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. SPRING: Integrating Remote Sensing and GIS by Object-Oriented Data Modelling. **Computers & Graphics**, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

COETZEE, Serena; IVÁNOVÁ, Ivana; MITASOVA, Helena; BROVELLI, Maria Antonia. Open geospatial software and data: a review of the current state and a perspective into the future. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 9, n. 2, p. 90, 2020. DOI: 10.3390/ijgi9020090.

MACLEOD, W. B.; URQUIOLA, M. Why does the United States have the best research universities? Incentives, resources, and virtuous circles. **Journal of Economic Perspectives**, v. 35, n. 1, p. 185-206, 2021. DOI: 10.1257/JEP.35.1.185.

ROSAS-CHAVOYA, Marcela; GALLARDO-SALAZAR, José Luis; LÓPEZ-SERRANO, Pablito Marcelo; ALCÁNTARA-CONCEPCIÓN, Pedro Camilo; LEÓN-MIRANDA, Ana Karen. QGIS a constantly growing free and open-source geospatial software contributing to scientific development. **Cuadernos de Investigación Geográfica**, v. 48, n. 1, p. 197-213, 2022. DOI: 10.18172/cig.5143

ROSA, R. Geotecnologias na geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 16, p. 81-90, 2005. DOI: 10.7154/RDG.2005.0016.0009.

SOILLE, Pierre; BURGER, Armin; DE MARCHI, Davide; KEMPENEERS, Pieter; RODRIGUEZ, Dario; SYRRIS, Vassilis; VASILEV, Veselin. A versatile data-intensive computing platform for information retrieval from big geospatial data. **Future Generation Computer Systems**, v. 81, p. 30-40, 2018. DOI: 10.1016/j.future.2017.11.007

XAVIER-DA-SILVA, J.; ZAIDAN, R. T. (org.) Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

Palavras-chave: Geotecnologias livres; Geoinformação; Produção científica; Análise bibliométrica.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2025-0062

Financiamento: Bolsa IC financiada pela UFFS através do edital N. 72 de 2025.