

ENSINO DE GEOCIÊNCIAS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Lídia Gabriela Rodrigues de Souza ¹

Ana Liliane dos Santos Araújo ²

Anna Paula Lima Costa ³

João Correia Saraiva Junior ⁴

Narla Sathler Musse ⁵

INTRODUÇÃO

A formação docente em geociências é um tema relevante no contexto educacional. A necessidade de profissionais qualificados e engajados no ensino dessas disciplinas é evidente, dada a importância do conhecimento geocientífico para a compreensão de diversos eventos ditos naturais. No entanto, a formação de professores, nessa área, enfrenta diversos desafios, que vão desde a complexidade dos conteúdos até a falta de recursos e estratégias adequadas de ensino, uma vez que essa temática demanda abordagens práticas que envolvem o tocar e o ver, o que pode acarretar em dificuldades na sua compreensão (Ernesto *et al.*, 2018).

O ensino das temáticas físico-naturais têm ganhado destaque no campo do ensino de geografia, desafiando a visão de que essa área de estudo se limita apenas aos aspectos humanos e sociais (Maia; Souza, 2018). Afinal, a geografia é uma disciplina ampla, que possibilita debates sobre questões diversas, que incluem muitas questões sobre a própria formação da terra e todas as suas interfaces físico-naturais. Necessitando uma urgência em discutir novas práticas pedagógicas e suas aplicações nesse campo (Silva *et al.*, 2022).

Na literatura podemos encontrar como definição das geociências, sendo um conjunto de ciências que estuda a Terra, em suas diversas camadas, que contam sua história e evolução, como forma de compreender o planeta (Toledo, 2005). Afinal, é relevante entender o Sistema Terra, como um sistema complexo, sujeito a múltiplas transformações, especialmente em um período em que a quantidade de questões socioambientais tornou-se parte essencial da agenda política global. Esse planeta

¹ Mestre em Ciências Climáticas pela Universidade Federal do RN - UFRN e aluna da especialização em Ensino de Geociências pelo IFRN, lidiagaby@gmail.com;

² Mestre em Des. e M. Amb. pela Universidade Federal do RN - UFRN, analiliane2018@hotmail.com;

³ Doutora em Geologia Regional, Professora do IFRN, anna.costa@ifrn.edu.br;

⁴ Doutor em Geografia/UFRN, Professor do IFRN, joao.correia@ifrn.edu.br;

⁵ Doutora em Educação/UFRN, Professora do IFRN, narla.musse@ifrn.edu.br.

abrange a biosfera, a litosfera (crosta continental e oceânica), a hidrosfera e a atmosfera, formando um sistema dinâmico e interativo, o qual pode ser abordado em inúmeras disciplinas e conteúdos no decorrer da vida escolar em todos os níveis de ensino (Covre, 2020).

Para tal, se faz necessário compreender a paisagem ao nosso redor, que Santos (2008, p. 61) conceitua como sendo "tudo aquilo que nós vemos e que nossa visão alcança" e que "não é apenas formada de volumes, mas também de cores, movimentos, atores, sons, etc.". Ab'Saber (2003), ainda completa que as características desta paisagem são herdadas dos processos fisiográficos e biológicos, como patrimônio coletivo. Quer dizer, espaços vividos por docentes e discentes no movimento dinâmico cotidiano.

Sendo nosso planeta tão dinâmico, em que mudanças acontecem constantemente e em diversas escalas temporais, estudar esses processos em suas diversas interfaces é de extrema importância, daí a justificativa da multidisciplinaridade, o que facilitará, de forma compartimentada, o acesso e compreensão pela sociedade ao longo da vida (Covre, 2020).

Dada a problemática, sobre a urgência em reavaliar a formação docente no ensino de geociência, questiona-se: que caminhos e conteúdos permeiam essa temática?. Assim, este trabalho tem como objetivo fazer uma análise bibliométrica, a fim de verificar na literatura os direcionamentos que esse tipo de formação tem se destinado, inclusive em números, em outras palavras, se esse tipo de pesquisa vem crescendo ao longo dos anos.

A análise bibliométrica quantitativa identificou tendências, colaboração, trabalhos relevantes e lacunas nas pesquisas sobre a formação docente em geociências. Isso auxilia na identificação de desafios e perspectivas, propondo estratégias que possam melhorar a formação de professores nessa área. Tais como: metodologias de ensino mais adequadas para as disciplinas da área, o uso de tecnologias educacionais e a integração de conhecimentos interdisciplinares.

E assim, com um olhar interativo por meio das geociências, que segundo Sousa (2005, p. 127) é “uma concepção integrativa que deriva do estudo unificado das condições naturais que conduz a uma percepção do meio em que vive o homem e onde se adaptam os demais seres vivos”, ou seja, entender a integração da paisagem e os seres vivos ao seu redor.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada é bibliográfica (Gil, 2019), a qual se propõe a investigar os caminhos e desafios enfrentados na formação docente em geociências, por meio dos trabalhos já produzidos na área e explorar as perspectivas para aprimorar essa formação, visando a capacitação de profissionais mais preparados e engajados na promoção de um ensino de qualidade nesta área do conhecimento.

Para verificar os caminhos que o ensino de Geociências tem publicado não só no Brasil, mas no mundo e assim verificar as correlações entres os temas, bem como as lacunas nas produções científicas. Este trabalho realizou uma análise bibliográfica, com o objetivo de aprimorar a compreensão do panorama atual sobre o tema.

Os dados foram obtidos na plataforma de busca *Scopus*, reconhecida como um dos maiores repositórios de documentos científicos. Um filtro preliminar foi aplicado para incluir apenas documentos do tipo "artigo", incorporando os termos “*teaching*” (ensino), “*environmental*” (ambiental) e “*geosciences*” (geociências) em seus títulos, resumos ou palavras-chave, sem restrições temporais, resultando na identificação de 114 documentos. Em seguida um novo filtro foi aplicado com os termos “*curriculum*” (currículo), “*learning*” (aprendizado), “*earth science*” (ciências da terra) e “*teaching*” (ensino) em seus títulos, resumos ou palavras-chave, sem restrições temporais, resultando na identificação de 265 documentos.

Os documentos encontrados foram selecionados e analisados, gerando dados e ilustrações na plataforma *Scopus*. Essa análise incluiu o potencial das palavras-chave que melhor conectam as informações, os países com maior produção de publicações e as frequências anuais de publicações. Além disso, metadados como detalhes de citação, informações bibliográficas, resumos, palavras-chave, financiamento e outros parâmetros relevantes foram coletados e exportados em formato CSV. Esses dados foram trabalhados com gráficos no software *VOSviewer* para a construção de mapas bibliométricos.

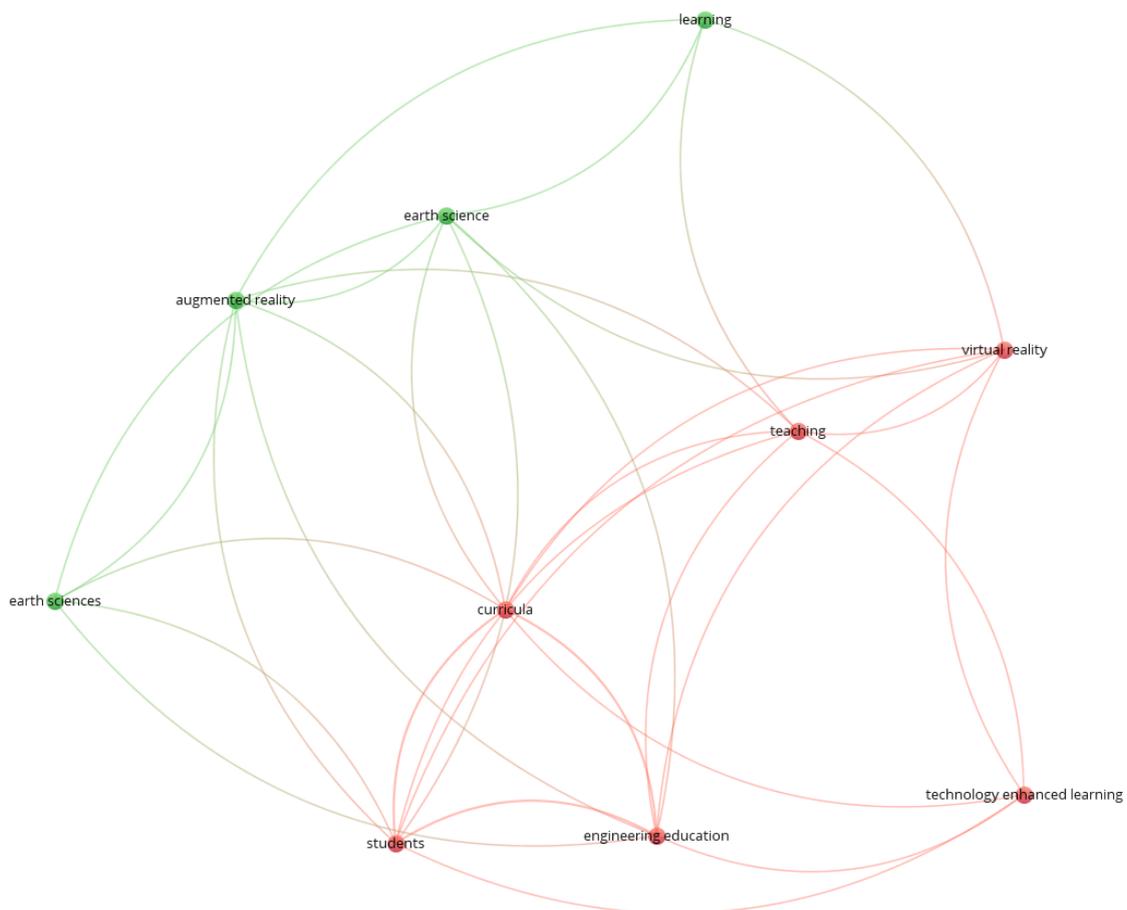
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dificuldade em tornar o ensino das geociências, ou mesmo da geografia física mais prático pode estar relacionada à abstração dos conceitos e processos geográficos

envolvidos. Para superar esse desafio, é fundamental utilizar estratégias que aproximem os conteúdos geográficos da realidade dos alunos, tornando o aprendizado mais concreto e significativo.

Entender as discussões atuais sobre a temática pode ser um norteador para os primeiros passos da evolução da pesquisa no Brasil, sobretudo em realidades regionalizadas. E assim, com o auxílio do *software VOSviewer*, o gráfico de mapa bibliométrico foi feito na Figura 1.

Figura 1 - Mapa bibliométrico de palavras-chave mais relevantes com a busca focando em currículo, aprendizado, ciências da terra e ensino.

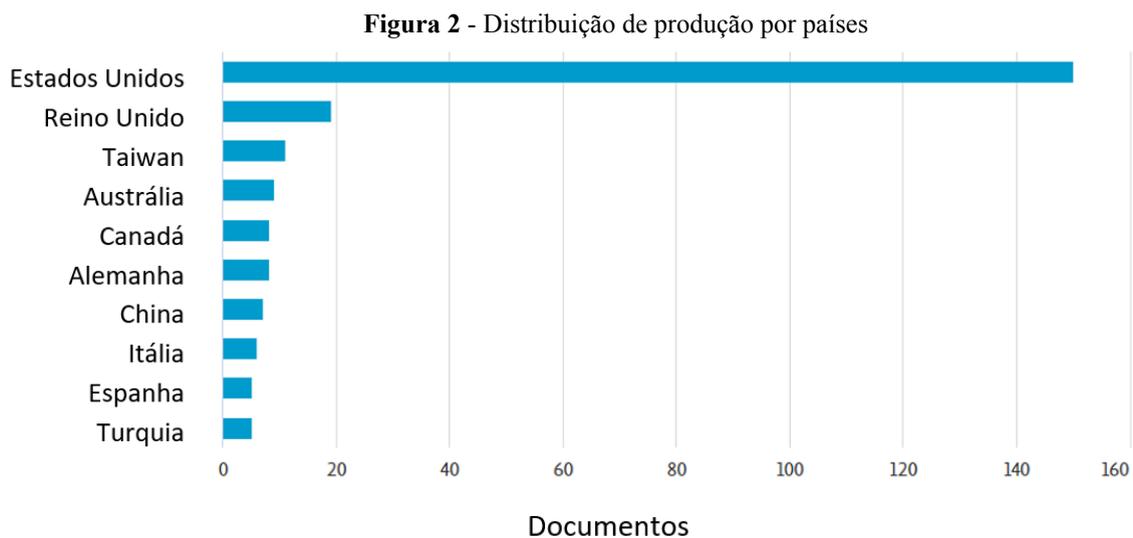


Fonte: adaptado de *VOSviewer*, com dados do Scopus, 2024.

Com as quatro palavras retornadas pelo mapa, uma nova gama de possibilidades e interações para se almejar novos projetos ou mesmo interações multidisciplinares, tais como: aprendizagem, ciências da terra, realidade aumentada, ensino, alunos, currículos, realidade virtual, ensino de engenharia, aprendizagem aprimorada por tecnologia.

A seguir, alguns resultados encontrados após a análise bibliométrica, podemos observar na Figura 2, a distribuição de trabalhos por países com maior contribuição,

apesar de estar elencados os 10 mais significativos, a busca localizou um total de 47 países ou regiões geográficas. Notadamente Estados Unidos, ou mesmo as revistas vinculadas ao mesmo é o publicador sobre a temática. Em segundo lugar, temos também isolado o Reino Unido e os demais países pareados, que estão listados no *ranking* de produção científica.

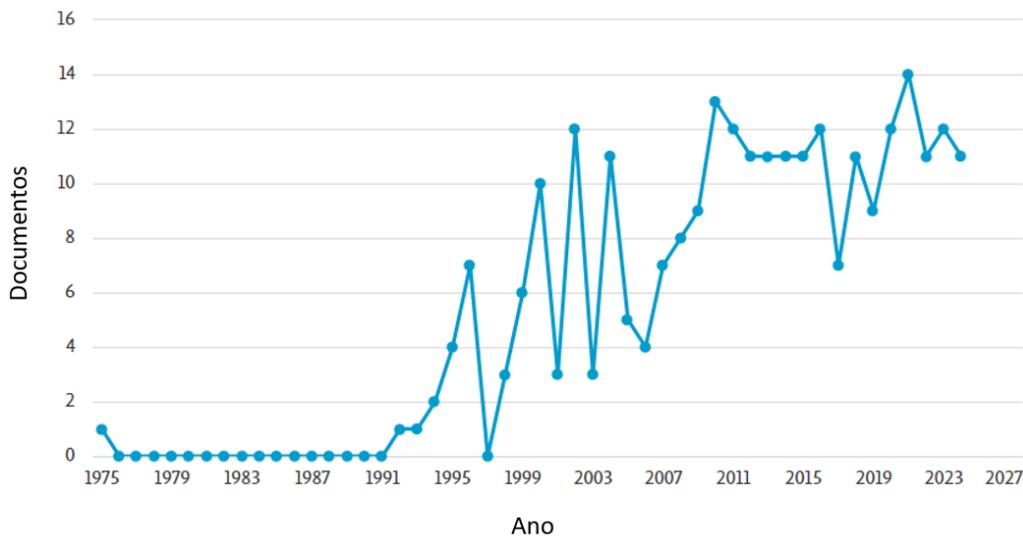


Fonte: adaptado *Scopus*, 2024.

Na Figura 3, temos a distribuição por ano sobre a temática, que se inicia em 1975 até o presente ano, apesar das pesquisas serem pioneiras, observamos um apagão sobre a temática por um longo período, com produções mais expressivas após 1992, fato que inclusive pode ter sido despertado pela Conferência das Nações Unidas Rio-92. E mesmo com o retorno de 114 e posteriormente a 265 artigos, é considerado uma base de dados pequena para uma busca tão ampla com apenas quatro palavras-chave, o que nos gera uma alerta acerca da pesquisa e os encaminhamentos sobre produção científica relacionada a conteúdos na área de geografia física, ambiental, ciências da terra e geociências.

Uma breve análise sobre os três trabalhos mais citados da busca, indicado pela *Scopus*, é que nenhum se trata de revisão da literatura, isto significa, uma possível lacuna de produção na área. O primeiro trabalho é sobre a aprendizagem no campo, um apanhado sobre as pesquisas em ensino de geociências (Mogk; Goodwin, 2012), que faz uma análise perspectiva muito similar a que estamos propondo neste trabalho, o qual possui 169 citações na *Scopus*.

Figura 3 - Distribuição de trabalhos por ano



Fonte: adaptado *Scopus*, 2024.

Já o segundo, 132 citações, aborda sobre a preparação do professor para sequências de ensino em ciências dos sistemas terrestres (Penuel *et al.*, 2011) e por fim o terceiro com 118 citações, que já apontava melhorias nas metodologias quanto às tecnologias pensando na integração da abordagem de avaliação para sistema de *design* de realidade virtual, aplicado ao aprendizado de ciências da terra (Chang *et al.*, 2020). Em outras palavras, a composição de três trabalhos que apesar de corroborar para um bem comum, possuem temáticas e abordagens diferenciadas, o que torna a área de ciências da terra tão fascinante em aplicações.

Podemos adotar várias estratégias pedagógicas para aproximar os alunos dos conteúdos de geociências, tais como: aulas de campo, que tornam conceitos tangíveis ao observar elementos da paisagem, como relevo e vegetação; os recursos audiovisuais e experimentos em sala de aula também facilitam a compreensão de processos geográficos; as tecnologias como mapas interativos e realidade aumentada aprimoram o aprendizado; e os estudos de caso conectam os fenômenos naturais a questões socioambientais, tornando o conteúdo mais relevante e concreto às realidades.

Assim, ao adotar essas estratégias, o ensino de geociências pode se tornar mais acessível e interessante, possibilitando uma compreensão mais ampla e profunda dos processos e fenômenos que moldam o nosso planeta (Silva *et al.*, 2021). Assim educando entenderá o chão que pisa, o ar que respira, o céu que observa, a sociedade onde convive, o alimento que lhe nutre, dentre outras variáveis que nos torna humanos e viventes em uma Terra tão complexa e cheia de vida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação docente em geociências enfrenta desafios significativos, mas oferece oportunidades para inovação. Esta investigação destacou a complexidade dos conteúdos geocientíficos e a necessidade de formação continuada para que professores possam abordá-los adequadamente. A integração de metodologias ativas, tecnologias educacionais e a interdisciplinaridade emergem como estratégias promissoras para tornar o ensino das geociências mais atrativo e eficaz. Investimentos em programas de formação inicial e continuada, além de políticas públicas que promovam a inovação, são essenciais. Assim, poderemos formar profissionais capacitados e comprometidos, capazes de educar cidadãos críticos e preparados para enfrentar os desafios socioambientais atuais.

Palavras-chave: Ciência da terra; Aprendizagem; Formação docente; Análise bibliométrica.

AGRADECIMENTOS

Ao curso de Especialização em Ensino de Geociências do Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Campus Natal Central (IFRN/CNAT), pelo apoio e incentivo a pesquisas dedicadas ao ensino de geociências.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios da natureza do Brasil**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

CHANG, S. C.; HSU, T. C.; JONG, M. S. Y. Integration of the peer assessment approach with a virtual reality design system for learning earth science. **Computers and Education**, v. 146, 103758, 2020.

COVRE, E. S. P. **Ensino de Geociências: uma formação continuada de professores do 1º ao 5º ano - 2020**. Dissertação (Mestrado) Instituto Federal do Espírito Santo, Cefor, Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática. Disponível em: URI: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/1323>.

ERNESTO, M.; CORDANI, U. G.; CARNEIRO, C. D. R.; DIAS, M. A. F. S.; MENDONÇA, C. A.; BRAGA, E. S. Perspectivas do ensino de Geociências. **Estudos Avançados**, v. 32, 94p. 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MAIA, D. C.; SOUZA, J. V. R. Conteúdos físico-naturais presentes nos livros didáticos de geografia do ensino fundamental: conceitos, problemas e possibilidades. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 16(1), 280-301 p. 2018.

MOGK, D. W.; GOODWIN, C. Learning in the field: Synthesis of research on thinking and learning in the geosciences. **Special Paper of the Geological Society of America**, v. 486, 131–163 p. 2012.

PENUEL, W. R.; GALLAGHER, L. P.; MOORTHY, S. Preparing teachers to design sequences of instruction in earth systems science: A comparison of three professional development programs. **American Educational Research Journal**, v. 48(4), 996–1025 p. 2011.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: HUCITEC, 2008.

SILVA, G. L.; BATISTA, J. O.; SANTOS, D. S. S.; MOCROSKY, L. F. A formação continuada de professores de Ciências Naturais com ênfase nas Geociências: um olhar sobre a SEMED de Marabá. **Ensino & Multidisciplinaridade**, São Luís, v. 4, n. 1, p. 31–49, 2021.

SILVA, G. J.; MELO, J. A. B.; SILVA, E. S.; FONSECA, C. A. B. As temáticas físico-naturais na geografia escolar: prática docente e proposição de recursos para o ensino. **Revista de Geografia**, v. 12, 36-61 p. 2022.

SOUSA, M. J. N. Compartimentação geoambiental do Ceará. In: **Ceará: um novo olhar geográfico**, Edições Demócrito Rocha, Fortaleza, 2005.

TOLEDO, M. C. M. et al. Projeto de criação do curso de Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental – Instituto de Geociências/USP. **Geologia USP: Publicação Especial**, São Paulo, v. 3, pp. 1-11, 2005.