

## Geodiversidade na educação básica

Geodiversity in basic education

Geodiversidad en la educación básica

Thales Furtado<sup>I</sup> , Jairo Valdati<sup>II</sup> 

<sup>I</sup>Universidade Federal de Santa Catarina , Florianópolis, SC, Brasil

<sup>II</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina , Florianópolis SC, Brasil

### RESUMO

Os elementos abióticos da paisagem destacam-se por valores intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e didático. Porém, estudos que abordam o ensino da geodiversidade na educação básica merecem maior aprofundamento. O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão bibliométrica visando identificar a produção científica global sobre o ensino da geodiversidade na educação para compreender de que forma o valor didático é explorado pela comunidade científica, além de contribuir para o avanço e disseminação dos estudos nessa temática. A pesquisa foi realizada na base de dados scopus, utilizando os termos “Geodiversity” e “Education” com a operação booleana “AND”. Em seguida, realizou-se um filtro para selecionar apenas os documentos de interesse dessa pesquisa. Os resultados indicam que de um total de 1424 trabalhos sobre geodiversidade, 138 documentos abordavam geodiversidade e educação e, destes, 110 são artigos científicos, todos publicados a partir do ano de 2000. Após aplicação do filtro para artigos científicos de acesso liberado, foram constatados 24 artigos que abordam diretamente o conceito de geodiversidade na educação básica. Os resultados expõem a necessidade de mais estudos aprofundados sobre o conceito de geodiversidade na educação básica e indicam os principais métodos e abordagens utilizadas em sala de aula. Espera-se que esta pesquisa contribua para informar sobre a produção científica atual sobre a temática.

**Palavras-chave:** Bibliometria; Geoeducação; Geociência

### ABSTRACT

The abiotic elements of the landscape stand out for their intrinsic, cultural, aesthetic, economic, functional, scientific and didactic values. However, studies that address the teaching of geodiversity in basic education, which explore its didactic value, deserve further study. The objective of this work is to carry out a bibliometric review in order to identify the global scientific production on the teaching of geodiversity in education, to understand how the didactic value is explored by the scientific community, in addition to contributing to the advancement and dissemination of studies on this topic. The research was carried out in the scopus database, using the terms “geodiversity” and “education” with the Boolean

operation “AND”. Then, a filter was carried out to select only the documents of interest to this research. The results indicate that from a total of 1424 works on geodiversity, 138 documents addressed geodiversity and education, and of these, 110 are scientific articles, all published from 2000 onwards. 24 articles that directly address the topic of the concept of geodiversity in basic education. The results show the need for more in-depth studies on the concept of geodiversity in basic education and indicate the main methods and approaches used in the classroom. It is hoped that this research will contribute informing the current scientific production about the subject.

**Keywords:** Bibliometrics; Geoeducation; Geoscience

### RESUMEN

Los elementos abióticos del paisaje destacan por sus valores intrínsecos, culturales, estéticos, económicos, funcionales, científicos y didácticos. Sin embargo, estudios que aborden la enseñanza de la geodiversidad en la educación básica, que exploren su valor didáctico, merecen mayor estudio. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliométrica con el fin de identificar la producción científica mundial sobre la enseñanza de la geodiversidad en la educación, comprender cómo se explora el valor didáctico por parte de la comunidad científica, además de contribuir al avance y difusión de estudios sobre este tema. La investigación se realizó en la base de datos scopus, utilizando los términos “geodiversidad” y “educación” con la operación booleana “AND”. Luego, se realizó un filtro para seleccionar solo los documentos de interés para esta investigación. Los resultados indican que de un total de 1424 trabajos sobre geodiversidad, 138 documentos abordaron la geodiversidad y la educación, y de estos, 110 son artículos científicos, todos publicados a partir del año 2000. 24 artículos que abordan directamente el tema del concepto de geodiversidad en la educación básica. Los resultados muestran la necesidad de estudios más profundos sobre el concepto de geodiversidad en la educación básica e indican los principales métodos y enfoques utilizados en el aula. Se espera que esta investigación contribuya a informar la producción científica actual sobre el tema.

**Palabras-clave:** Bibliometría; Geoeducación; Geociencias

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com Gray (2008), a geodiversidade refere-se a um conceito recente se comparado a outros conceitos da área de geociências. Uma das definições, bastante consolidada, considera a geodiversidade como a variedade natural dos componentes geológicos, geomorfológicos e pedológicos, incluindo a relação recíproca entre eles (Gray, 2004; 2008).

O estudo da geodiversidade ganhou destaque, nas últimas duas décadas, elevando o número de produções científicas. Por ser uma área do conhecimento que possui um caráter natural geográfico, é tomada como base, junto com a biodiversidade, para a caracterização da paisagem, como também para o desenvolvimento de

atividades socioeconômicas. O ensino da geodiversidade serve como uma tradução das paisagens do valor científico do patrimônio geológico e da memória da Terra para a sociedade, representando uma importante ferramenta de proteção desse patrimônio (Brilha, 2005). Porém, ainda existe uma lacuna científica de estudos que relacionem os conceitos de geodiversidade e educação, principalmente no ensino de geografia na educação básica.

Uma revisão bibliográfica detalhada constitui, portanto, um elemento importante para a delimitação de problemas de pesquisa relacionados a essa relação pouco investigada. Nesse sentido, uma análise bibliométrica permite que se reconheça a evolução e o estado da arte atual das produções científicas sobre o tema. De acordo com Small (1999) e Lima (2017), a bibliometria é uma estratégia de análise estatística que permite mapear dentro das plataformas virtuais e repositórios de dados a estrutura e o padrão de desenvolvimento de uma área do conhecimento.

Destaca-se, nesse método, a capacidade de identificar: tendências crescentes e evolução do conhecimento sobre um determinado assunto ou campo de pesquisa; os autores mais produtivos e mais citados e as instituições; as relações entre países, instituições de pesquisa e cientistas individuais; e os principais periódicos responsáveis por compartilharem informações científicas em um determinado campo de conhecimento (Noyons; Moed; Van Raan, 1999).

Atualmente, a análise bibliométrica vem sendo utilizada para finalidades investigativas e quantitativas, desde compreender a estrutura e o padrão de desenvolvimento de campos do conhecimento, até identificar o atual estado dos saberes científicos; bem como apontar regiões do globo que carecem de estudos (Giraldo; Zuluaga; Espinosa, 2014; Ellegaard; Wallin, 2015; Soares *et al.* 2016; Lima; Bonetti, 2020).

Distintas ferramentas estão disponíveis para a realização da análise bibliométrica visando o mapeamento de frentes temáticas de caráter científico (science mapping), constituindo um valioso recurso perante o volumoso número de publicações existentes e em contínuo crescimento. Dessa forma, é comum o uso de bases de dados

bibliográficos e ferramentas virtuais que permitam consultas a grandes coleções de artigos científicos visando acessá-los, triá-los e, conseqüentemente, obter mais informações sobre um determinado assunto (López-Muñoz *et al.*, 2015; Merigó *et al.*, 2016; Mascarenhas; Ferreira; Marques, 2018).

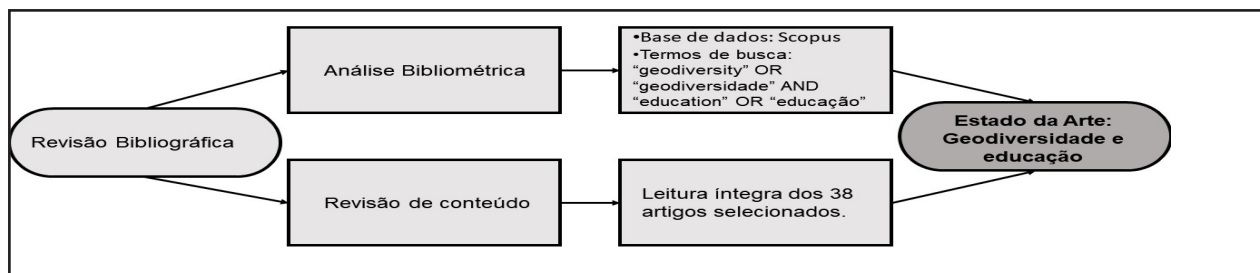
As principais plataformas online de bases de dados bibliográficos oferecem a opção de resgatar elementos presentes em um conjunto de artigos que incluem informações tais como: tipo de publicação, referências citadas, instituições e países aos quais os autores pertencem, etc. Além disso, por incluírem componentes de caráter temporal e espacial, os métodos bibliométricos podem ser usados para definir tendências em muitas áreas e por longos períodos de tempo (Ellegaard; Wallin, 2015; López-Muñoz *et al.*, 2015).

Neste contexto, o objetivo deste artigo é realizar uma revisão bibliométrica, sobre o tema da produção científica que relacione geodiversidade e educação básica. Busca-se com isso discutir questões quantitativas e aspectos qualitativos da produção científica global, voltados para o ensino de geografia.

## 2 METODOLOGIA

A revisão sistemática proposta está dividida em duas partes principais (Figura 1): análise bibliométrica e revisão de conteúdo. Todas as análises foram realizadas em setembro de 2022, e não foram feitas restrições quanto ao ano de publicação dos documentos.

**Figura 1** – Fluxograma da metodologia da pesquisa

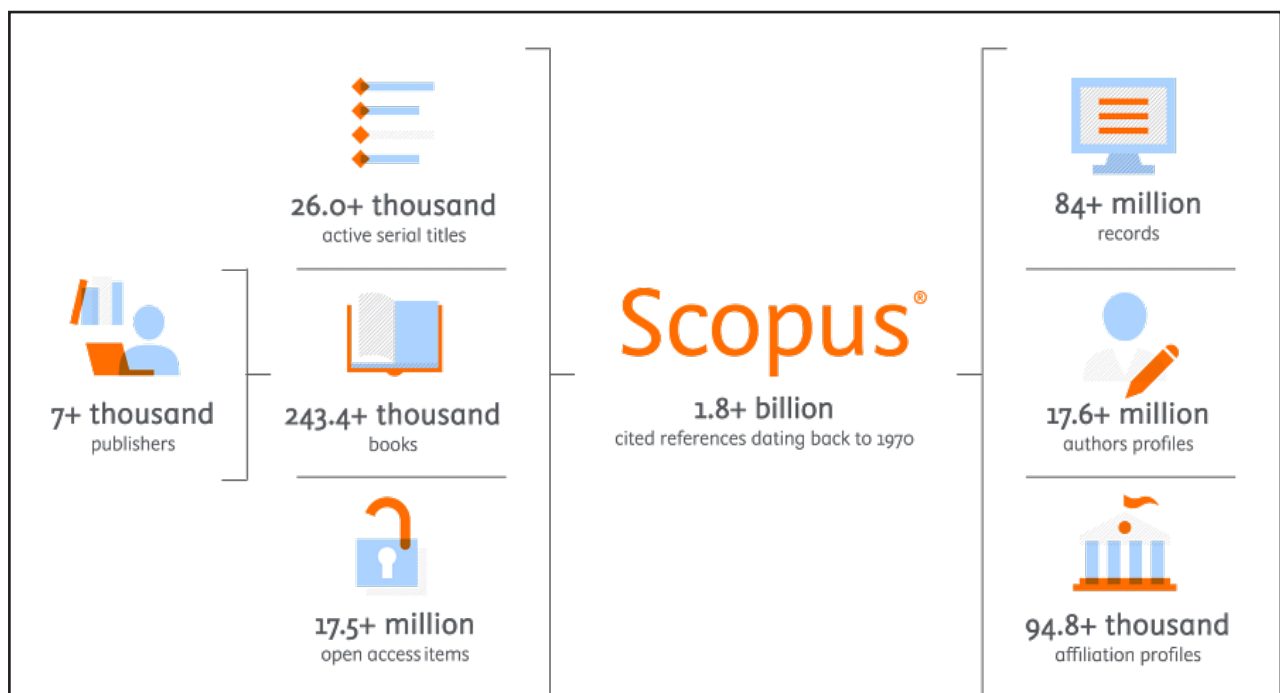


Fonte: Organizado pelos autores (2022)

Devido à complexidade de integração entre diferentes bases (Web of Science, Google Acadêmico, Scielo etc.), considerando suas diferentes estruturas e mecanismos de resgate e armazenamento de resultados, a busca foi realizada na plataforma Scopus (Figura 2). Plataforma que é, atualmente, o maior banco de dados de resumos e citações da literatura científica, englobando as mais variadas áreas do conhecimento (Mongeon; Paul-Hus, 2016; Martín-Martín *et al.*, 2018).

Até metade de 2022, tal base possuía 82 milhões de itens com mais de 25.000 títulos ativos indexados e 7.000 editoras. Todos os artigos são rigorosamente avaliados e selecionados por um conselho de revisão independente (<https://www.elsevier.com/solutions/scopus>), mais que a coleção Web of Science, por exemplo, com 21.100 itens (<https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/web-of-science-core-collection/>).

**Figura 2** – Base de dados Scopus



Fonte: Scopus (2022)

Após o acesso à plataforma Scopus, foram selecionadas palavras essenciais para atender ao objetivo proposto neste estudo. Em um primeiro momento, para uma contextualização geral, buscou-se apenas o termo “Geodiversity” com o intuito de ter

uma noção global dos estudos desta temática.

Para identificar os artigos específicos relacionados ao escopo desta pesquisa, foram selecionados os termos “Geodiversity” ou “Geodiversidade” combinados por meio do operador booleano “AND” com “Education” ou “Educação”. O objetivo era especificar a busca para o retorno somente de produções bibliográficas que continham os dois termos relacionados nos títulos, resumos e/ou palavras-chave dos documentos.

Posteriormente, realizou-se também uma busca mais refinada, adicionando o termo “Geography” OR “Geografia” no qual pretendia-se identificar os artigos contemplados exclusivamente dentro do contexto do ensino de geografia escolar. Também foram testadas buscas somente com os termos “Geodiversity” OR “Geodiversidade” AND “Geography” OR “geografia” para obter outros resultados na pesquisa.

As consultas deixaram em aberto a busca para todas as áreas do conhecimento, visando contemplar todos os campos de estudo elencados pela plataforma e ampliar, assim, o escopo da investigação. Porém, foram aplicados filtros para que os tipos de documentos fossem exclusivamente de artigos científicos e de acesso liberado gratuitamente. Nessa etapa, buscou-se compreender características e indicadores bibliométricos como o número de publicações, os principais pesquisadores e os anos das publicações.

Toda a análise foi realizada pela própria ferramenta disponibilizada pela plataforma Scopus. Gráficos foram gerados automaticamente após o resultado da busca. Também é possível fazer alguns refinamentos para filtrar os resultados de acordo com o que se pretende pesquisar.

A segunda etapa refere-se à revisão dos conteúdos dos documentos encontrados a partir da leitura dos abstracts ou resumos dos artigos científicos (objeto da segunda parte da análise bibliométrica) publicados em inglês, espanhol e português, para filtrar apenas os documentos relacionados diretamente com o escopo desta pesquisa. Além da seleção pelo idioma, foram analisados somente os artigos com acesso liberado de forma gratuita (open access) ou que puderam ser acessados a partir da plataforma Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES),

a qual nos permite acesso por meio do vínculo institucional.

Nessa revisão de conteúdo, buscou-se identificar: a) a temática geral de cada artigo científico e sua relação com os conceitos de geodiversidade e educação; b) os principais objetivos dos artigos; c) os principais países e revistas científicas publicando trabalhos sobre o tema; d) a presença de uma discussão conceitual desses termos; e e) metodologias e formas de abordagem do conceito de geodiversidade no ensino de geografia.

Posteriormente, a partir da análise de seus resumos, excluíram-se arquivos não relacionados ao tema, trabalhos com finalidades distintas do objetivo dessa busca e aqueles que não haviam sido publicados em periódicos científicos (capítulos de livros, artigos em eventos etc.). Os artigos que não puderam ser acessados ou que estavam em outro idioma (embora possuíssem abstract em inglês e, por isso, foram resgatados) também foram eliminados desta análise. Na última etapa, realizou-se a descrição e interpretação dos resultados, destacando o ano de produção das pesquisas, países, fontes, autores influentes e publicações mais relevantes.

Nessa revisão foram considerados todos os estudos que abordassem o conceito de geodiversidade associado diretamente à educação, seja através da educação ambiental, da conservação natural ou, ainda, do ensino de geografia. Espera-se, com esta revisão bibliométrica, caracterizar o estado atual do conhecimento acerca do tema, contribuindo com novas perspectivas e possibilidades para a investigação científica sobre geodiversidade na educação.

## **3 RESULTADOS**

### **3.1 Análise bibliométrica**

Na busca pelo termo Geodiversidade na base de dados Scopus foram encontrados 1424 documentos dentre artigos, revisões, capítulos de livros, e outros indexados relacionados ao conceito de Geodiversidade. Um resultado expressivo, considerando a contemporaneidade do conceito.

De acordo com Carcavilla, Durán e López-Martinez (2008), o termo surge na bibliografia europeia em meados da década de 1990. O documento mais antigo identificado na busca Scopus, data de 1983, porém somente nas décadas recentes, ações voltadas diretamente a geodiversidade despontaram nos trabalhos acadêmicos (Manosso, 2012). A partir de 2010, as pesquisas sobre a temática começam a se tornar mais numerosas com 77 documentos em 2012, 119 em 2018, 151 em 2019, alcançando 292 pesquisas em 2021. O que comprova o aumento significativo de estudos nessa temática nos últimos anos.

Quando refinada a busca para o escopo desta pesquisa, utilizando os termos geodiversidade, e educação, os resultados se limitaram em 138 documentos indexados entre artigos, revisões, capítulos de livros e outros, com uma escala temporal de 2000 a 2022.

No Brasil é comum encontrar o termo “Geoeducação” para abordar a geodiversidade relacionado à educação escolar, em ambientes formais ou não formais, de cunho ambiental ou educativo. Porém, a partir de leituras de referências na temática, outros países se limitaram ao termo “Education” para relacionar a geodiversidade à educação escolar. Como o objetivo desta pesquisa refere-se à geodiversidade abordada na educação básica escolar, preferiu-se a escolha do termo “Education” na busca da base Scopus.

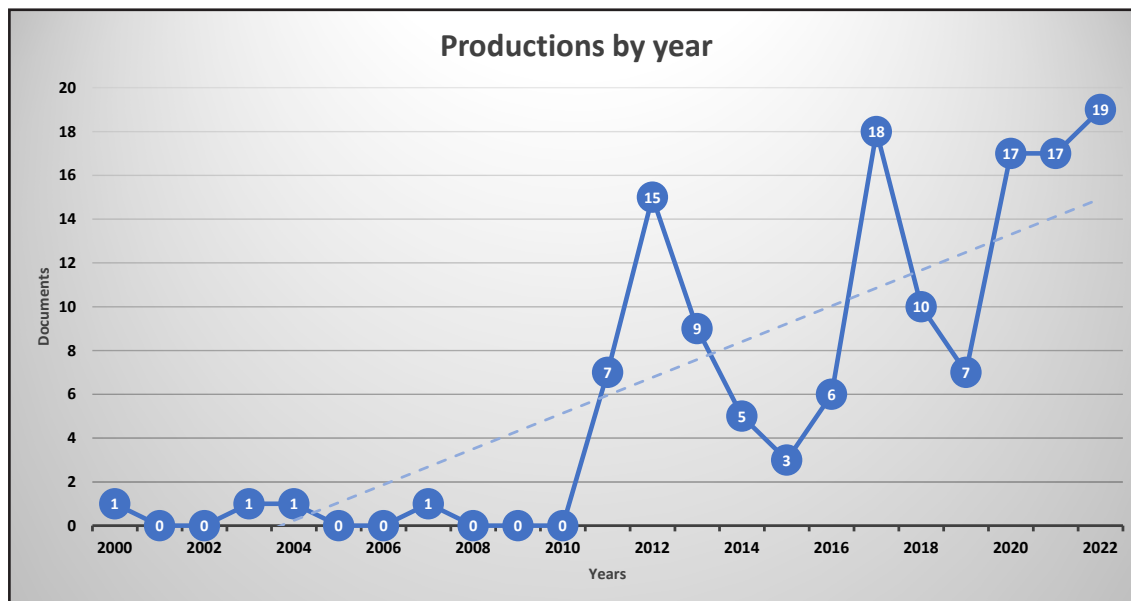
Dos 138 documentos encontrados, destacam-se os artigos científicos, com 110 documentos, 79.7% do total, sendo o tipo de publicação em maior número dos indexados. O documento mais antigo data do ano 2000 e refere-se a um artigo científico da Finlândia, publicado na Tutkimusraportti - Geologian Tutkimuskeskus, por Johansson e Ja Kimmo Virtanen (2000). Entretanto, a partir do ano de 2012, o tema tornou-se mais comum nas discussões científicas, dado o maior número de publicações dessas épocas.

Verifica-se uma tendência progressiva no número de estudos por ano relacionados ao tema (Figura 3). Apesar da queda de publicações no ano de 2015, para somente 3 indexadas, percebemos um aumento nos anos seguintes, alcançando 18 no



ano de 2017 e 17 documentos em 2020 e 2021. A análise foi realizada em setembro de 2022, dessa forma os números de publicações em 2022 não representam a totalidade anual, porém o número de publicações no ano já superava todos os anos anteriores, com 19 documentos até o período da pesquisa.

**Figura 3** – Número de publicações indexadas por ano



Fonte: Scopus (2022)

Fazendo uma breve análise das dez publicações mais citadas dentre as 138 encontradas na busca sobre geodiversidade e educação (Quadro 1), percebe-se claramente a contemporaneidade do tema, como mencionado anteriormente, na qual são destacadas as publicações a partir do ano 2007 com o artigo “Geoheritage and geoconservation - History, definition, scope and scale”, de Brocx e Semeniuk, publicado na *Journal of the Royal Society of Western Australia* com o maior número de citações (184).

**Quadro 1** – Relação dos autores, ano de publicação, título, revista e número de citações dos 10 artigos mais citados de acordo com a análise bibliométrica

<b>Authors</b>	<b>Year</b>	<b>Title</b>	<b>Source title</b>	<b>Cited by</b>
Brocx M., Seme-niuk V.	2007	Geoheritage and geoconservation - History, definition, scope and scale	Journal of the Royal Society of Western Australia	184
Fassoulas C., Mouriki D., Dimitriou-Nikolakis P., Iliopoulos G.	2012	Quantitative Assessment of Geotopes as an Effective Tool for Geoheritage Management	Geoheritage	129
Henriques M.H., Brilha J.	2017	UNESCO Global Geoparks: A strategy towards global understanding and sustainability	Episodes	99
Prosser C.D.	2013	Our rich and varied geoconservation portfolio: The foundation for the future	Proceedings of the Geologists' Association	89
Prosser C.D., Bridgland D.R., Brown E.J., Larwood J.G.	2011	Geoconservation for science and society: Challenges and opportunities	Proceedings of the Geologists' Association	69
Erfurt-Cooper P.	2011	Geotourism in volcanic and geothermal environments: Playing with fire?	Geoheritage	62
Wang L., Tian M., Wang L.	2015	Geodiversity, geoconservation and geotourism in Hong Kong Global Geopark of China	Proceedings of the Geologists' Association	59
Martínez-Graña A.M., Goy J.L., Cimarra C.A.	2013	A virtual tour of geological heritage: Valourising geodiversity using google earth and QR code	Computers and Geosciences	55
Ruban D.A.	2017	Geodiversity as a precious national resource: A note on the role of geoparks	Resources Policy	54
Henriques M.H., Tomaz C., Sá A.A.	2012	The Arouca Geopark (Portugal) as an educational resource: A case study	Episodes	48

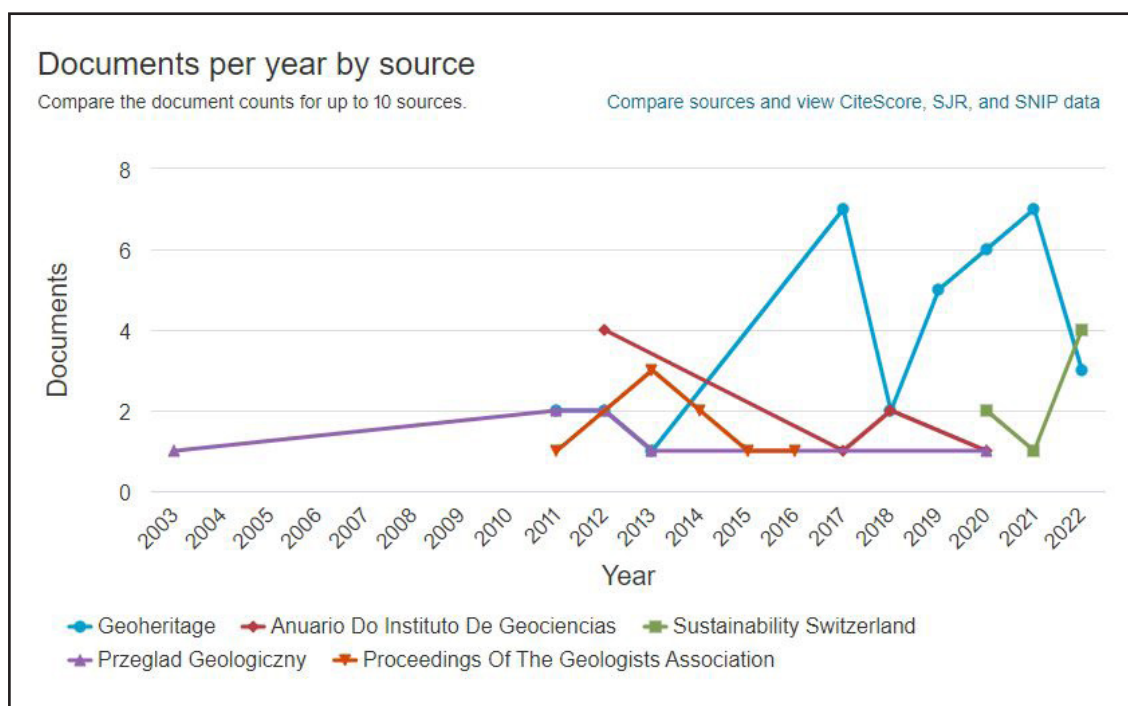
Fonte: Organizado pelos autores (2022)

Os 138 artigos foram publicados por 51 revistas diferentes. Esse resultado caracteriza grande diversidade de periódicos interessados em publicações que

envolvem a temática de geodiversidade e sua relação com a educação. Apesar dessa grande diversidade, apenas 12 das revistas mencionadas apresentam mais de 3 documentos publicados.

A Geoheritage é a revista periódica que contém o maior número de publicações, com um total de 35 artigos publicados, equivalente a 25,3% de todas as publicações indexadas. A temática ganhou destaque na revista, a partir do ano de 2013, no qual permanece de forma constante, com artigos publicados anualmente desde então (Figura 4). A Anuário do Instituto de Geociências e Proceedings Of The Geologists Association, se destacam como as segundas fontes com maior número de publicações, com 8 documentos cada. Além da Przegląd Geologiczny com 7 publicações, contemplando a publicação mais antiga com este tema específico, de 2003.

**Figura 4** – Número de publicações indexadas por ano e por fonte



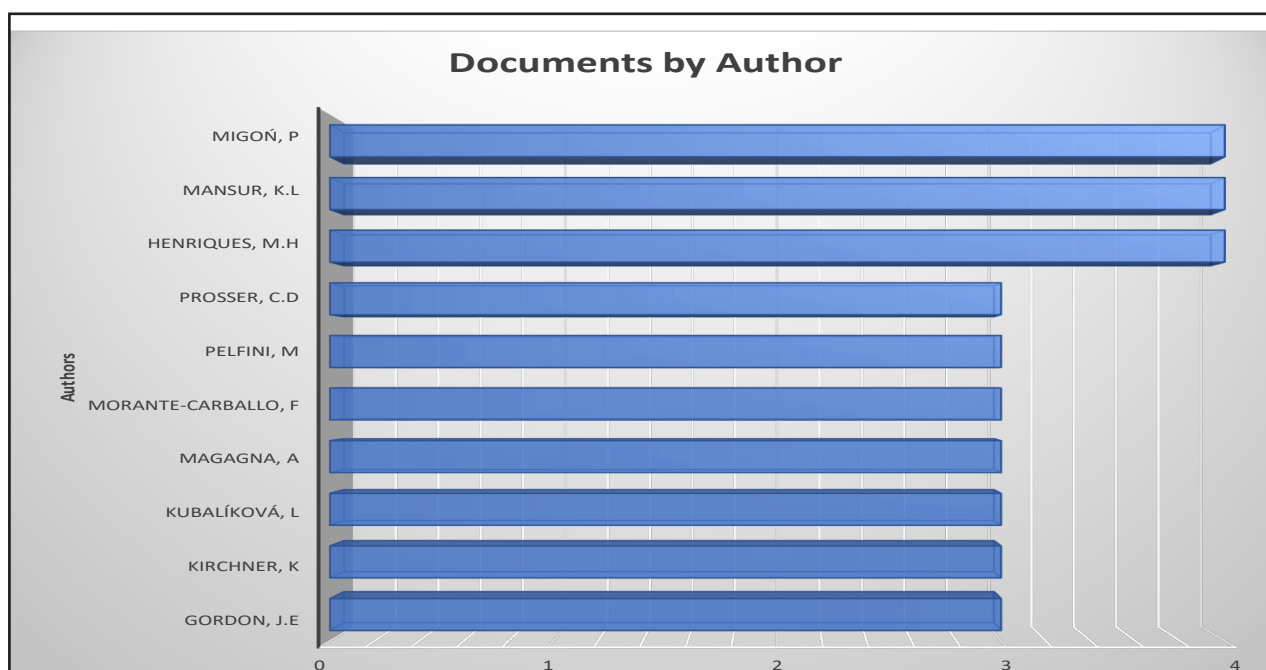
Fonte: Scopus (2022)

De maneira geral, a Geoheritage possui maior prestígio ou interesse de publicações relacionados à geodiversidade. Por este motivo, Ibañez, Brevik e Cerdá (2019) realizaram um levantamento bibliométrico sobre geodiversidade exclusivo de artigos publicados

nessa revista. Resultado também comprovado pela análise bibliométrica de Herrera-Franco et al. (2021) para o termo geoparque, no qual a Geoheritage apresentou o maior número de publicações e a maior quantidade de citações.

A análise de autoria também revela uma grande diversidade de autores e coautores interessados no tema, com participação de mais de 150 autores nas 138 produções identificadas. Essa grande variedade pode ser explicada pela intensa produção em coautoria dos quais 70 artigos possuem mais de três autores. Em contrapartida, nenhum autor possui mais do que cinco publicações indexadas na base Scopus para esta temática. Os autores com maior número de publicações são Henriques, M.H. (2012, 2014, 2017, 2022), Mansur, K.L. (2018, 2020a, 2020b, 2022), Migoñ, P. (2011, 2012, 2019, 2021), com 4 publicações cada um e Carrión-Mero, P. (2020a, 2020b, 2020c), Crofts, R. (2017, 2018, 2021), Gordon, J.E. (2017, 2018, 2021), Morante-Carballo, F. (2020a, 2020b, 2020c), Pelfini, M. (2016, 2018a, 2018b), Prosser, C.D. (2011, 2013a, 2013b), todos com três artigos publicados (Figura 5). Entre esses mencionados com maior número de publicações, destacamos Henriques, M. H. e Prosser, C. D., que produziram artigos entre os 10 mais citados no escopo dessa análise bibliométrica (Quadro 1).

**Figura 5** – Número de publicações indexadas por autor



Fonte: Scopus (2022)

A distribuição dos estudos não foi equitativa por país ou região continental. Pesquisas sobre geodiversidade e educação parecem estar concentradas em países que estão interessados na análise de educação ambiental, preservação do patrimônio geológico e com forte relação com a área da educação e do ensino.

Percebe-se também que estudos com a temática de geodiversidade estão associados diretamente com o conhecimento geológico e geomorfológico prévio do território com a representativa diversidade abiótica que um país possui e principalmente com o desenvolvimento e investimentos de iniciativas voltadas a geoconservação.

Além disso, um maior número de países tem demonstrado interesse em seus patrimônios, candidatando-se como aspirantes a Geoparque da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). O Brasil intensificou a busca pela chancela de Geoparques no país. Por isso, pesquisadores brasileiros se destacam de forma expressiva com estudos relacionando geodiversidade com educação e países europeus dominam, em quantidade, com sete dos 10 principais países em termos de número das publicações identificadas na busca (Figura 6).

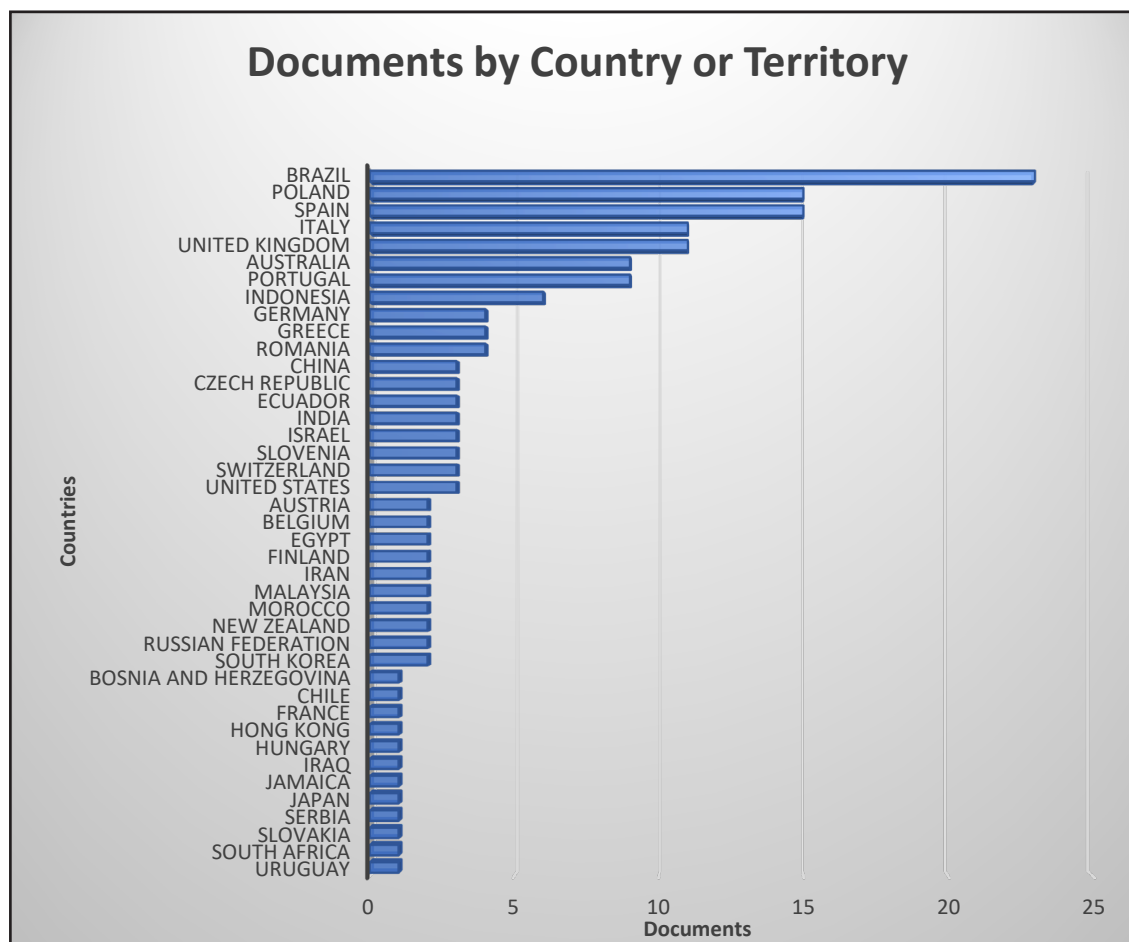
Foram identificados 41 países com participação de autores ou coautores. O Brasil lidera com participação de autores em 23 documentos. Polônia e Espanha seguem abaixo, com 15 artigos vinculados, Reino Unido e a Itália possuem 11 publicações e Austrália e Portugal seguem a lista com 9 documentos indexados.

Porém, cabe ressaltar que as análises geradas pela plataforma Scopus dos resultados dos documentos por países/territórios contabiliza a associação de, ao menos, uma instituição filiada a um país no qual está vinculada a pelo menos um autor da produção. Além disso, a busca foi realizada com termos no idioma português, excluindo-se idiomas de países como China e Índia, que poderiam apresentar resultados consideravelmente diferentes.

Portanto, os números dessa análise não quantificam a totalidade, podendo haver duplicidade de dados quando há uma produção em que os autores de um artigo estão vinculados a instituições associadas a países diferentes, como também elevar o número de países devido a muitas coautorias. Foram computados, por exemplo, se somados

todas as publicações por países, um número maior do que o número total de publicações.

**Figura 6** – Número de publicações indexadas por país



Fonte: Scopus (2022)

### 3.2 Revisão de conteúdo

A revisão de conteúdo foi desenvolvida a partir da leitura dos artigos científicos da análise bibliométrica específica. Dos 138 documentos encontrados na busca inicial da bibliometria, foram selecionados apenas artigos publicados nas línguas inglesas, espanhola, italiana e portuguesa e que estavam disponíveis de forma gratuita. Foram selecionados os artigos para a revisão de conteúdo, conforme critérios estabelecidos anteriormente.

Os critérios analisados na revisão buscaram identificar o local onde foram desenvolvidos os estudos, a relação direta entre o conceito de geodiversidade e o conceito de educação, o uso do conceito de geodiversidade em sala de aula, nas disciplinas de

geografia ou educação ambiental, as principais formas de aplicação e práticas pedagógicas com o conceito de geodiversidade e procedimentos metodológicos, com o objetivo de compreender como são utilizados conteúdos relacionados a geodiversidade na sala de aula e como estão evoluindo as pesquisas científicas nessa temática.

Após aplicado o filtro apenas para artigos científicos e de livre acesso, foram identificados 48 artigos, todos publicados a partir do ano de 2012. A maioria dos artigos possui uma relação direta com o tema da geodiversidade e educação, porém com diferentes enfoques e objetivos de pesquisa, como geoconservação, geoturismo, inventário e avaliação de geossítios, educação ambiental e ciências da Terra, entre outros.

Dentre os 48 artigos analisados, constatou-se que 24 abordam o conceito de geodiversidade nas escolas, na educação básica, através do uso de geossítios ou geomorfossítios para desenvolvimento de conteúdos e habilidades educativas. Os demais artigos abordam a educação de forma indireta, principalmente através do geoturismo, mas também a partir da geoconservação ou educação ambiental de forma geral.

Desses 24 artigos específicos, a maioria dos estudos abordam o modo como a geodiversidade é ensinada nas escolas a partir dos currículos da educação básica. Percebe-se o predomínio da educação informal, através de saídas de campo, por exemplo. A utilização de recursos pedagógicos como mapas, painéis, guias e roteiros educativos também esteve bastante presente nos trabalhos. Os demais artigos exploram o valor turístico e educacional a partir da valorização do geossítio com o uso de metodologias que atribuem pesos para cada elemento abiótico identificado. A geoconservação apresenta-se como meta a ser alcançada quando abordado geodiversidade e educação. Todos os artigos avaliados destacam que o tema é pouco abordado e deve ser mais valorizado.

Os 24 trabalhos, que apresentaram como enfoque principal a aplicação da geodiversidade enquanto conteúdo educacional da educação básica, estão relacionados no quadro 2, distribuídos por título do artigo, autores, país do estudo, ano e revista científica publicada.

**Quadro 2** – Relação dos artigos, autores, países e revistas de publicação dos 24 documentos que abordam geodiversidade e educação nas escolas

(continua)

<b>Document title</b>	<b>Authors</b>	<b>Country</b>	<b>Year</b>	<b>Source title</b>
Karst Heritage as a Tourist Attraction: a Case Study in the White Desert National Park, Western Desert, Egypt	Khalaf, E.E.D.A.H.	Egito	2022	Geoheritage
Geological heritage of the Taguelft syncline (M'Goun Geopark): Inventory, assessment, and promotion for geotourism development (Central High Atlas, Morocco)	Louz, E., Rais, J., Ait Barka, A., Nadem, S., Barakat, A.	Marrocos	2022	International Journal of Geoheritage and Parks
Geodiversity of closed depressions in a high relief karst: Geoeducation asset and geotourism resource in the "Sierra de las Nieves" National Park (Málaga Province, Southern Spain)	Pardo-Igúzquiza, E., Durán-Valsero, J.J., Dowd, P.A., (...), Heredia, J., Robledo-Ardila, P.A.	Espanha	2022	International Journal of Geoheritage and Parks
ERASMUS+ Strategic Partnerships between UNESCO Global Geoparks, Schools, and Research Institutions: A Window of Opportunity for Geoheritage Enhancement and Geoscience Education	Giardino, M., Justice, S., Olsbo, R., (...), Laukkanen, M., Perotti, L.	Finlândia, Itália, França	2022	Heritage
Geodiversity Action Plans as a Tool for Developing Sustainable Tourism and Environmental Education	Kubalíková, L., Bajer, A., Balková, M., Kirchner, K., Machar, I.	Morávia-Eslováquia	2022	Sustainability (Switzerland)
How Greek Students Perceive Concepts Related to Geoenvironment: A Semiotics Content Analysis	Georgousis, E., Savelidi, M., Savelides, S.,(...), Holokolos, M.-V., Drinia, H.	Grécia	2022	Geosciences (Switzerland)



**Quadro 2** – Relação dos artigos, autores, países e revistas de publicação dos 24 documentos que abordam geodiversidade e educação nas escolas

(Continua)

<b>Document title</b>	<b>Authors</b>	<b>Country</b>	<b>Year</b>	<b>Source title</b>
Methodological Framework for Geodiversity Application in Geographic Education from a Case Study of Canary Islands, Spain	Abramowicz, D., Dóniz-Páez, J., Tritt, R., Bak, M.	Espanha	2022	Quaestiones Geographicae
Teaching geoheritage values: Implementation and thematic analysis evaluation of a synchronous online educational approach	Georgousis, E., Savelidi, M., Savelides, S., Holokolos, M.-V., Drinia, H.	Grécia	2021	Heritage
Beyond Geodiversity Sites: Exploring the Educational Potential of Widespread Geological Features (Rocks, Minerals and Fossils)	Wolniewicz, P.	Polônia	2021	Geoheritage
Geoheritage and geodiversity education in Romania: Formal and non-formal analysis based on questionnaires	Comănescu, L., Nedelea, A.	Romênia	2020	Sustainability (Switzerland)
Avaliação do valor turístico-educacional e relevância dos geossítios cársticos do parque estadual intervalas (SP)	Camargo, T.C.R., Lobo, H.A.S.A.N.T.O.S.	Brasil	2020	Geociências
Granite Landform Diversity and Dynamics Underpin Geoheritage Values of Seoraksan Mountains, Republic of Korea	Migoñ, P., Kasprzak, M., Woo, K.S.	Coréia do Sul	2019	Geoheritage
O valor didático das cachoeiras de Prudentópolis (PR)	Mochiutti, N.F.B., Kuraz, V.R.	Brasil	2017	RA'E GA - O Espaço Geografico em Analise

**Quadro 2** – Relação dos artigos, autores, países e revistas de publicação dos 24 documentos que abordam geodiversidade e educação nas escolas

(Continuação)

Document title	Authors	Country	Year	Source title
Ineffectiveness in natural resource management in modern society: Geoparks proposed as possible tools for increasing awareness in the short to medium term	Escorihuela, J.	Espanha	2017	Episodes
Assessment of educational potential of geodiversity on example of cerknica polje, Slovenia	Stepišnik, U., Ilc Klun, M., Repe, B.	Eslovênia	2017	Dela
Método de seleção e propostas de uso dos sítios da geodiversidade: Exemplo do litoral norte do estado de São Paulo, Brasil	Arruda, K.E.C., Garcia, M.G.M., Del Lama, E.A., Mucivuna, V.C., Reverte, F.C.	Brasil	2017	Anuário do Instituto de Geociências
The importance of mountain geomorphosites for environmental education: Examples from the Italian dolomites and the swiss alps	Reynard, E., Coratza, P.	Itália	2016	Acta Geographica Slovenica
Acercar la geodiversidad a través de las salidas de campo en la ESO. Una investigación con el profesorado de ciencias de Bizkaia	Zamalloa, T., Maguregi, G., Fernández, M.D., Echevarría, I., Sanz, J.	País Basco	2014	Ensenanza de las Ciencias
Assessment of the geological heritage of Cape Mondego Natural Monument (Central Portugal)	Rocha, J., Brilha, J., Henriques, M.H.	Portugal	2014	Proceedings of the Geologists' Association
Potencial geoturístico das quedas d'água de indianópolis-MG para o público escolar: Unindo ciência e contemplação	Bento, L.C.M., Araujo, M.S., Rodrigues, G.S.S.C., da Silva, V.P., Rodrigues, S.C.	Brasil	2012	Anuário do Instituto de Geociências
Geoturismo Urbano - Educação e cultura	Liccardo, A., Mantesso-Neto, V., Piekarz, G.F.	Brasil	2012	Anuário do Instituto de Geociências

**Quadro 2** – Relação dos artigos, autores, países e revistas de publicação dos 24 documentos que abordam geodiversidade e educação nas escolas

(Conclusão)

Document title	Authors	Country	Year	Source title
Revelando a geodiversidade através da Educação Ambiental: Percepção de estudantes sobre o Geossítio Manga do Céu	Russ, B.R., Nolasco, M.C.	Brasil	2012	Anuário do Instituto de Geociências
Projeto ciclo das rochas: Um exemplo bem sucedido do uso do patrimônio geológico como estímulo ao aprendizado de ciências naturais	Almeida, S., Porto Jr., R.	Brasil	2012	Anuário do Instituto de Geociências
The Arouca Geopark (Portugal) as an educational resource: A case study	Henriques, M.H., Tomaz, C., Sá, A.A.	Portugal	2012	Episodes

Fonte: Organizado pelos autores (2022)

A tabela destaca o atual interesse científico na temática que todos os artigos selecionados foram publicados nos últimos dez anos. A preocupação com a abordagem da geodiversidade nas escolas impulsionou um maior número de pesquisas relacionadas ao tema. Além disso, chama a atenção o grande número de publicações brasileiras, o que pode estar relacionado ao grande número de candidaturas de geoparques aspirantes no país. A certificação de Geoparque pela UNESCO exige um maior número de publicações científicas, além de trabalhos voltados para a educação, geoconservação e desenvolvimento sustentável, o que incentiva a pesquisa e os trabalhos nas escolas.

A maioria dos métodos estabelecidos de avaliação da geodiversidade é voltada para a geoconservação e o geoturismo, enquanto o aspecto educacional é muitas vezes negligenciado. Durante as análises, identificou-se 8 trabalhos que buscaram quantificar o valor educacional da geodiversidade considerando paisagens, unidades geológicas entre outros conteúdos geográficos presentes nas próprias localidades através de propostas educativas e de divulgação informacional. A atribuição de pesos e valores para os elementos da geodiversidade se baseia na metodologia de Reynard, Fontana, Kozlik e Scapozza (2007).

Desses 8 artigos, também foram encontrados trabalhos que apresentam métodos de seleção de sítios com valores educacionais que podem ser utilizados para uso educativo. (Bento *et al.*, 2012; Rocha; Brilha; Henriques, 2014; Arruda *et al.*, 2017; Migoñ; Kasprzak; Woo, 2019; Camargo; Santos, 2020; Wolniewicz, 2021; Khalaf, 2022; Louz *et al.*, 2022.)

Foram identificados 12 trabalhos (Henriques; Tomaz; Sá, 2012; Liccardo; Mantesso-Neto; Piekarz, 2012; Russ; Nolasco, 2012; Mochiutti; Kuraz, 2017; Stepišnik; Klun; Repe, 2017; Comănescu; Nedelea, 2020; Georgousis *et al.*, 2021; Abramowicz *et al.*, 2022; Georgousis *et al.*, 2022; Giardino *et al.*, 2022; Kubalíková *et al.*, 2022; Pardo-Iguzquiza *et al.*, 2022) que apresentavam propostas, metodologias ou sugestões de aplicação direta de conteúdos de geodiversidade na educação básica. Dentre as principais técnicas propostas, o trabalho de campo é a mais citada nos trabalhos, sendo escolhido pelas escolas para ampliar o conhecimento e a compreensão do aluno sobre os processos físicos e sociais. Alguns estudos utilizaram questionários para saber como a geodiversidade é percebida e qual a opinião dos estudantes sobre a sua importância nas aulas. As metodologias apresentadas nos 12 trabalhos selecionados permitem identificar as principais formas de aplicação prática da abordagem da geodiversidade, bem como os tipos de materiais geoeducativos e quais conteúdos relacionados podem ser utilizados para ensinar a geodiversidade.

Quatro publicações (Almeida; Porto Junior, 2012; Zamalloa *et al.*, 2014; Mochiutti; Kuraz, 2017; Georgousis *et al.*, 2022) direcionaram o enfoque dos seus estudos aos docentes, professores do ensino médio e de universidades, bem como aos seus conhecimentos sobre geodiversidade e sobre a forma que eles aplicavam esses conteúdos nas salas de aula. Além disso, os documentos destacam a necessidade da integração da geodiversidade no currículo escolar. A pesquisa com professores permite identificar as principais demandas e de que forma as pesquisas científicas podem contribuir para o melhor desenvolvimento dessa temática nas salas de aulas, além do avanço da ciência como um todo.

Por fim, identificou-se trabalhos que destacam a importância de estudos de geodiversidade na educação básica desde os anos iniciais, principalmente no desenvolvimento de cidadãos mais conscientes e críticos com a preservação e conservação do patrimônio geológico (Reynard; Coratza, 2016; Escorihuela, 2017). De maneira geral

todos os trabalhos objetivam a geoconservação do patrimônio natural e destacam a importância do reconhecimento local das comunidades envolvidas com a participação para a valorização e preservação dos elementos naturais e culturais. A educação corresponde a uma grande ferramenta para alcançar isso. Esses resultados foram compilados no quadro 3.

**Quadro 3** – Relação do número de artigos publicados de acordo com os conteúdos específicos analisados

(Continua)

Conteúdo	Artigo	Nº
Valor educacional da geodiversidade	Potencial geoturístico das quedas d'água de indianópolis-MG para o público escolar: Unindo ciência e contemplação	8
	Assessment of the geological heritage of Cape Mondego Natural Monument (Central Portugal)	
	Método de seleção e propostas de uso dos sítios da geodiversidade: Exemplo do litoral norte do estado de São Paulo, Brasil	
	Granite Landform Diversity and Dynamics Underpin Geoheritage Values of Seoraksan Mountains, Republic of Korea	
	Avaliação do valor turístico-educacional e relevância dos geossítios cársticos do parque estadual intervalles (SP)	
	Beyond Geodiversity Sites: Exploring the Educational Potential of Widespread Geological Features (Rocks, Minerals and Fossils)	
	Karst Heritage as a Tourist Attraction: a Case Study in the White Desert National Park, Western Desert, Egypt	
	Geological heritage of the Taguelft syncline (M'Goun Geopark): Inventory, assessment, and promotion for geotourism development (Central High Atlas, Morocco)	
Importância da geodiversidade na educação	The importance of mountain geomorphosites for environmental education: Examples from the Italian dolomites and the swiss alps Ineffectiveness in natural resource management in modern society: Geoparks proposed as possible tools for increasing awareness in the short to medium term	2

### Quadro 3 – Relação do número de artigos publicados de acordo com os conteúdos específicos analisados

(Conclusão)

Propostas e metodologias pedagógicas	The Arouca Geopark (Portugal) as an educational resource: A case study	12
	Geoturismo Urbano - Educação e cultura	
	Revelando a geodiversidade através da Educação Ambiental: Percepção de estudantes sobre o Geossítio Manga do Céu	
	O valor didático das cachoeiras de Prudentópolis (PR)	
	Assessment of educational potential of geodiversity on example of cerknica polje, Slovenia	
	Geoheritage and geodiversity education in Romania: Formal and non-formal analysis based on questionnaires	
Propostas e metodologias pedagógicas	Teaching geoheritage values: Implementation and thematic analysis evaluation of a synchronous online educational approach	12
	Methodological Framework for Geodiversity Application in Geographic Education from a Case Study of Canary Islands, Spain	
	How Greek Students Perceive Concepts Related to Geoenvironment: A Semiotics Content Analysis	
	Geodiversity Action Plans as a Tool for Developing Sustainable Tourism and Environmental Education	
	ERASMUS+ Strategic Partnerships between UNESCO Global Geoparks, Schools, and Research Institutions: A Window of Opportunity for Geoheritage Enhancement and Geoscience Education	
	Geodiversity of closed depressions in a high relief karst: Geoeducation asset and geotourism resource in the “Sierra de las Nieves” National Park (Málaga Province, Southern Spain)	
Avaliação de professores e docentes	How Greek Students Perceive Concepts Related to Geoenvironment: A Semiotics Content Analysis	4
	O valor didático das cachoeiras de Prudentópolis (PR)	
	Acercar la geodiversidad a través de las salidas de campo en la ESO. Una investigación con el profesorado de ciencias de Bizkaia	
	Projeto ciclo das rochas: Um exemplo bem-sucedido do uso do patrimônio geológico como estímulo ao aprendizado de ciências naturais	

Os demais 24 trabalhos nos quais também foram identificados os termos selecionados na busca não foram avaliados, pois não apresentavam relação direta com o objetivo proposto neste estudo. Os artigos apresentavam enfoques com avaliação de geossítios para geoturismo, geoconservação ou para uma revisão

literária e apresentavam a geoeeducação atrelada à educação ambiental apenas como medida ou sugestão para aplicação e não relação direta com a educação básica.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta análise bibliométrica produziu uma avaliação abrangente da pesquisa sobre o ensino da geodiversidade nas escolas. Acredita-se que esse estudo informe sobre a produção científica atual, principais metodologias utilizadas, autores e referências da temática, além de permitir o avanço da ciência.

Ao apresentar uma análise de indicadores bibliométricos, destaca-se a relevância atual da temática com os 24 artigos científicos produzidos nos últimos 10 anos. Trabalhos que buscam identificar formas e metodologias de abordagem da geodiversidade na educação básica e que objetivam o reconhecimento, a valorização e a conservação do patrimônio natural e cultural.

Os resultados apresentaram que de 1424 produções sobre geodiversidade, menos de 10% correlacionam-se à educação. Foram identificados 138 documentos que mencionavam o termo educação associado à geodiversidade e 24 desses apresentavam estratégias de abordagem do conceito nas escolas. Esse fato desperta a necessidade de mais estudos aprofundados sobre o conceito de geodiversidade na educação básica.

Também se percebe que apesar de ser um conceito apresentado na década de 1990, após 2010 o tema ganhou mais destaque nas pesquisas científicas em uma tendência crescente nos últimos 10 anos, com o maior número de publicações no ano de 2022. Além disso, destaca-se que mais de 50 revistas científicas, em mais de 40 países, publicam sobre o tema.

Apesar da expressividade dos últimos anos, o conceito de geodiversidade é pouco explorado nas salas de aula. Dos poucos métodos e materiais pedagógicos específicos identificados, destacamos a saída de campo como o mais utilizado na abordagem da geodiversidade. Mapas, jogos, painéis, guias e roteiros também

aparecem com frequência como formas de abordar geodiversidade na educação básica. Alguns planos e projetos que valorizam por meio de atribuição de pesos e valores possibilitam o reconhecimento e valorização dos elementos abióticos.

Dessa forma, é importante ressaltar a importância em se aliar a aplicação do conceito para além das salas de aula, como também nos espaços não formais de educação. Então, destaca-se a potencialidade dos geoparques como ferramentas fundamentais para uso didático na geoeducação, à prática de geoconservação e ao fomento à educação.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio de bolsa de Doutorado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), no qual agradecemos o fomento à pesquisa. Também agradecemos ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e ao grupo de pesquisa Biogeo/UDESC-CNPq.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOWICZ, D.; DÓNIZ-PÁEZ, J.; TRITT, R.; BAĞ, M. Methodological Framework for Geodiversity Application in Geographic Education from a Case Study of Canary Islands, Spain. **Questiones Geographicae**, v. 41, n.1, p. 79-91, 2022. Disponível em: <https://sciendo.com/article/10.2478/quageo-2022-0006>. Acesso em: 18 set. 2022.

ALBANI, R. A.; MANSUR, K. L.; CARVALHO, I. S.; SANTOS, W. F. S. Quantitative evaluation of the geosites and geodiversity sites of João Dourado municipality (Bahia—Brazil). **Geoheritage**, v. 12, n. 2, 2020a. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12371-020-00468-1>. Acesso em: 18 jun. 2022.

ALBANI, R. A.; MANSUR, K. L.; SANTOS, W. F. S. dos; PINTO, A. L. R. Beyond sun and beach tourism: A proposal for a geotouristic route for the municipality of São João da Barra, RJ. [Além do turismo de sol e praia: Uma proposta de roteiro geoturístico para o município de São João da Barra, RJ] **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 43, n. 3, p. 402-414, 2020b. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/344483915\\_Alem\\_do\\_Turismo\\_de\\_Sol\\_e\\_Praia\\_Uma\\_Proposta\\_de\\_Roteiro\\_Geoturistico\\_para\\_o\\_Municipio\\_de\\_Sao\\_Joao\\_da\\_Barra\\_RJ](https://www.researchgate.net/publication/344483915_Alem_do_Turismo_de_Sol_e_Praia_Uma_Proposta_de_Roteiro_Geoturistico_para_o_Municipio_de_Sao_Joao_da_Barra_RJ). Acesso em: 18 jun. 2022.



ALMEIDA, S.; PORTO JUNIOR, R. Projeto Ciclo das Rochas: um Exemplo Bem-Sucedido do Uso do Patrimônio Geológico como Estímulo ao Aprendizado de Ciências Naturais. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 28-33, 2012. Disponível em: <https://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/view/5922>. Acesso em: 18 jun. 2022.

ARRUDA, K. E. C.; GARCIA, M. G. M.; LAMA, E. A.; MUCIVUNA, V. C.; REVERTE, F. C. Selection Method and Proposals to the Use of Geodiversity Sites: the case of the north coast of São Paulo state, Brazil. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 3, p. 24-47, 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/321407610\\_Selection\\_Method\\_and\\_Proposals\\_to\\_the\\_Use\\_of\\_Geodiversity\\_Sites\\_the\\_Case\\_of\\_the\\_North\\_Coast\\_of\\_Sao\\_Paulo\\_State\\_Brazil](https://www.researchgate.net/publication/321407610_Selection_Method_and_Proposals_to_the_Use_of_Geodiversity_Sites_the_Case_of_the_North_Coast_of_Sao_Paulo_State_Brazil). Acesso em: 18 jun. 2022.

AYALA-GRANDA, A.; CARRIÓN-MERO, P.; PAZ-SALAS, N.; HERRERA-FRANCO, G.; MORANTE-CARBALLO, F.; GURUMENDI-NORIEGA, M. Registration and valuation of geomorphosites in the southern area of the hidden oute, as an alternative to promote landscape geoconservation in the caran ui-ecuador region. Paper presented at the Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, **Education and Technology**, 2020.

BENTO, L. C. M.; ARAUJO, M. S.; RODRIGUES, G. S. S. C.; SILVA, V. P.; RODRIGUES, S. C. Potencial Geoturístico das Quedas D'água de Indianópolis-MG para o Público Escolar: Unindo Ciência e Contemplação. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p.152-164, 2012. Disponível em: <https://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/view/5935>. Acesso em: 18 jun. 2022.

BOLLATI, I.; FOSSATI, M.; ZANOLETTI, E.; ZUCALI, M.; MAGAGNA, A.; PELFINI, M. A methodological proposal for the assessment of cliffs equipped for climbing as a component of geoheritage and tools for earth science education: The case of the verbano-cusio-ossola (western italian alps). **Journal of the Virtual Explorer**, Australia, v. 49, n. 1, p. 1-23, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/310597935\\_A\\_methodological\\_proposal\\_for\\_the\\_assessment\\_of\\_cliffs\\_equipped\\_for\\_climbing\\_as\\_a\\_component\\_of\\_geoheritage\\_and\\_tools\\_for\\_Earth\\_Science\\_education\\_the\\_case\\_of\\_the\\_Verbano-Cusio-Ossola\\_Western\\_Italian\\_A](https://www.researchgate.net/publication/310597935_A_methodological_proposal_for_the_assessment_of_cliffs_equipped_for_climbing_as_a_component_of_geoheritage_and_tools_for_Earth_Science_education_the_case_of_the_Verbano-Cusio-Ossola_Western_Italian_A). Acesso em: 18 jun. 2022.

BOLLATI, I. M.; GATTI, C.; PELFINI, M. P.; SPECIALE, L.; MAFFEO, L.; PELFINI, M. Climbing walls in earth sciences education: An interdisciplinary approach for the secondary school (1st level). **Rendiconti Online Societa Geologica Italiana**, Roma, v. 44, p. 134-142, 2018b. Disponível em: <https://air.unimi.it/handle/2434/567349>. Acesso em: 18 jun. 2022.

BRILHA, J. **Patrimônio Geológico e Geoconservação**: a conservação da natureza em sua vertente Geológica. Braga: Palimage, 2005. Disponível em: [http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb\\_livro.pdf](http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb_livro.pdf). Acesso em: 18 jun. 2022.

BROCX, M.; SEMENIUK, V. Geoheritage and geoconservation: history, definition, scope and scale. **Journal of the Royal Society of Western Australia**, Western Australia, v. 90, n. 2, p. 53-87, 2007. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/285012358\\_Geoheritage\\_and\\_geoconservation\\_-\\_History\\_definition\\_scope\\_and\\_scale](https://www.researchgate.net/publication/285012358_Geoheritage_and_geoconservation_-_History_definition_scope_and_scale). Acesso em: 18 jun. 2022.

CAMARGO, T. C. R.; SANTOS LOBO, H. A. Avaliação do valor turístico-educacional e relevância dos geossítios cársticos do parque estadual intervalas (SP). **Revista Geociências UNESP**, São Paulo, v. 39, n. 1, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/13372>. Acesso em: 18 jun. 2022.

CARCAVILLA, L.; DURÁN, J. J.; LÓPEZ-MARTINEZ, J. Geodiversity: concept and relation to geological heritage. *Geo-Temas*, 10. In: VII Geological Congress of Spain. **Las Palmas de Gran Canaria**, p. 1299–1303, 2008.

CARRIÓN-MERO, P.; MORANTE-CARBALLO, F.; APOLO-MASACHE, B. Evaluation of geosites as an alternative for geotouristic development in guayaquil, ecuador. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v. 241, p. 45-56, 2020. Disponível em: <https://www.witpress.com/elibrary/wit-transactions-on-ecology-and-the-environment/241/37819>. Acesso em 12 jun. 2022.

COMĂNESCU L.; NEDELEA, A. Geoheritage and Geodiversity Education in Romania: Formal and Non-Formal Analysis Based on Questionnaires. **Sustainability**, Basel, Switzerland, n. 12(21), 9180. 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/21/9180>. Acesso em: 18 jun. 2022.

ELLEGAARD, O.; WALLIN, J.A. The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? **Scientometrics**, n. 105, p. 1809–1831, 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-015-1645-z>. Acesso em: 26 jun. 2021.

ERFURT-COOPER, P. Geotourism in Volcanic and Geothermal Environments: Playing with Fire?. **Geoheritage**, n. 3, p. 187–193. 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12371-010-0025-6>. Acesso em: 18 jun. 2022.

ESCORIHUELA, J. Ineffectiveness in natural resource management in modern society: Geoparks proposed as possible tools for increasing awareness in the short to medium term. **Episodes**, n. 40, p. 57-62, 2017. Disponível em: <https://www.episodes.org/journal/view.html?volume=40&number=1&spage=57&vmd=Full>. Acesso em: 18 jun. 2022.

FASSOULAS, C.; MOURIKI, D.; DIMITRIOU-NIKOLAKIS, P.; ILIOPOULOS, G. Quantitative assessment of geotopes as an effective tool for geoheritage management. **Geoheritage**, [S./], v. 4, n. 3, p. 177-193, 2012. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12371-011-0046-9>. Acesso em: 18 jun. 2022.

GARCIA, M. D. G.; NASCIMENTO, M. A. L. D.; MANSUR, K. L.; PEREIRA, R. G. F. D. A. Geoconservation strategies framework in brazil: Current status from the analysis of representative case studies. **Environmental Science and Policy**, v. 128, p. 194-207, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1462901121003282>. Acesso em: 22 jun. 2022.

GIRALDO, S. R.; ZULUAGA, G. A. O.; ESPINOSA, C. L. Networking en pequeña empresa: una revisión bibliográfica utilizando la teoría de grafos. **Revista Vinculos, Ciencia, Tecnología y Sociedad: un enlace hacia el futuro**, v. 11, n. 2, p. 6–16, 2014. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/vinculos/article/view/9664>. Acesso em: 14 set. 2021.

GORDON, J. E.; CROFTS, R.; DÍAZ-MARTÍNEZ, E. Geoheritage conservation and environmental policies: Retrospect and prospect. **Geoheritage: Assessment, protection, and management**, p. 213-235, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128095317000125>. Acesso em: 18 jun. 2022.

GORDON, J. E.; CROFTS, R.; GRAY, M.; TORMEY, D. Including geoconservation in the management of protected and conserved areas matters for all of nature and people. **International Journal of Geoheritage and Parks**, v. 9, n. 3, p. 323-334, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S257744412100023X#:~:text=Geoconservation%20is%20an%20integral%20part,people%2C%20landscapes%20and%20their%20cultures>. Acesso em: 20 jun. 2022.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. Wiley: Chichester, 2004.

GRAY, M. Geodiversity: a new paradigm for valuing and conserving geoheritage. **Series Geoscience Canada**, v.35, n.2, p.51-59. 2008.

GEORGOUSIS, E.; SAVELIDI, M.; SAVELIDES, S.; HOLOKOLOS, M. V.; DRINIA, H. Teaching Geoheritage Values: Implementation and Thematic Analysis Evaluation of a Synchronous Online Educational Approach. **Heritage**, v. 4, n. 4, p. 3523-3542. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2571-9408/4/4/195>. Acesso em: 22 jun. 2022.

GEORGOUSIS, E.; SAVELIDI, M.; SAVELIDES, S.; MOSIOS, S.; HOLOKOLOS, M. V.; DRINIA, H. How Greek Students Perceive Concepts Related to Geoenvironment: A Semiotics Content Analysis. **Geosciences**, Switzerland, v. 12, n. 4, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3263/12/4/172>. Acesso em: 22 jun. 2022.

GIARDINO, M.; JUSTICE, S.; OLSBO, R.; BALZARINI, P.; MAGAGNA, A.; VIANI, C.; SELVAGGIO, I.; KIUTTU, M.; KAUKANEN, J.; LAUKKANEN, M.; PEROTTI, L. ERASMUS+ Strategic Partnerships between UNESCO Global Geoparks, Schools, and Research Institutions: A Window of Opportunity for Geoheritage Enhancement and Geoscience Education. **Heritage**, v. 5, n. 2, p. 677-701. 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2571-9408/5/2/38>. Acesso em: 22 jun. 2022.

HENRIQUES, M. H.; TOMAZ, C.; SÁ, A. A. The Arouca Geopark (Portugal) as an educational resource: A case study. **Episodes**, v. 35, n. 4, p. 481-488. 2012. Disponível em: <https://www.episodes.org/journal/view.html?doi=10.18814/epiiugs/2012/v35i4/004>. Acesso em: 23 nov. 2021.

HENRIQUES, M. H.; BRILHA, J. UNESCO Global Geoparks: a strategy towards global understanding and sustainability. **Episodes**, v. 40, n. 4, p. 349-355. 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/321443752\\_UNESCO\\_Global\\_Geoparks\\_A\\_strategy\\_towards\\_global\\_understanding\\_and\\_sustainability](https://www.researchgate.net/publication/321443752_UNESCO_Global_Geoparks_A_strategy_towards_global_understanding_and_sustainability). Acesso em: 18 jun. 2022.

HENRIQUES, M. H.; PENA DOS REIS, R. R.; GARCIA, G. G.; JOÃO, P.; MARQUES, R. M.; CUSTÓDIO, S. Developing paleogeographic heritage concepts and ideas through the Upper Jurassic record of the Salgado and Consolação geosites (Lusitanian Basin, Portugal), **Resources Policy**, vol. 76. 2022.

HERRERA-FRANCO, G.; CARRIÓN-MERO, P.; ALVARADO, N.; MORANTE-CARBALLO, F.; MALDONADO, A.; CALDEVILLA, P.; BERREZUETA, E. Geosites and georesources to foster geotourism in communities: Case study of the santa elena peninsula geopark project in ecuador. **Sustainability** (Switzerland), v. 12, n. 11, 2020a. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/11/4484>. Acesso em: 18 jun. 2022.

HERRERA-FRANCO, G.; MONTALVÁN-BURBANO, N.; CARRIÓN-MERO, P.; JAYA-MONTALVO, M.; GURUMENDI-NORIEGA, M. "Worldwide research on geoparks through bibliometric analysis", **Sustainability**, v. 13, n. 3, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/3/1175>. Acesso em: 18 jun. 2022.

IBAÑEZ, J. J.; BREVIK, E. C.; CERDÁ, A. Geodiversity and geoheritage: Detecting scientific and geographic biases and gaps through a bibliometric study. **Science of The Total Environment**, v. 659, p. 1032-1044, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969718353397>. Acesso em: 18 jun. 2022.

JOHANSSON, P.; JA KIMMO VIRTANEN, L. S. The most significant raised beaches, aeolian and morainic landforms in Finland, **Tutkimusraportti - Geologian Tutkimuskeskus**, n. 151, p. 7-76. 2000.

KHALAF, E. E. D. A. H. Karst Heritage as a Tourist Attraction: a Case Study in the White Desert National Park, Western Desert, Egypt. **Geoheritage**, v. 14, n. 94. 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12371-022-00727-3>. Acesso em: 20 set. 2022.

KNAPIK, R.; MIGOŃ, P.; SZUSZKIEWICZ, A.; ALEKSANDROWSKI, P. Geopark Karkonosze - Georóżnorodność i geoturystyka, **Przegląd Geologiczny**, v. 59, n. 4, p. 311-322, 2011. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/287597545\\_Karkonosze\\_geopark\\_-\\_Geodiversity\\_and\\_geotourism](https://www.researchgate.net/publication/287597545_Karkonosze_geopark_-_Geodiversity_and_geotourism). Acesso em 18 jun. 2022.

KUBALÍKOVÁ, L.; BAJER, A.; BALKOVÁ, M.; KIRCHNER, K.; MACHAR, I. Geodiversity Action Plans as a Tool for Developing Sustainable Tourism and Environmental Education. **Sustainability**, v. 14, n. 10. 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/10/6043>. Acesso em: 22 out. 2022.

LICCARDO, A.; MANTESSO-NETO, V.; PIEKARZ, G. F. Geoturismo Urbano – Educação e Cultura. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 133-141. 2012. Disponível em: <https://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/view/5933>. Acesso em: 18 jun. 2022.

LIMA, P. N. **Análise Bibliométrica: Conceitos, Métodos e Softwares**. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2017.

LIMA, C. O.; BONETTI, J. Bibliometric analysis of the scientific production on coastal communities' social vulnerability to climate change and to the impact of extreme events. **Natural Hazards**, v. 102, p. 1589-1610. 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-020-03974-1>. Acesso em: 18 jun. 2022.

LÓPEZ-MUÑOZ, F.; SANZ-FUENTENEbro, J.; RUBIO, G.; GARCÍA-GARCÍA, P.; ÁLAMO, C. Quo Vadis Clozapine? A bibliometric study of 45 years of research in international context. **International Journal of Molecular Sciences**, n. 16, v. 9, p. 23012–23034, 2015. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/16/9/23012>. Acesso em: 18 jun. 2022.

LOUZ, E.; RAIS, J.; AIT BARKA, A.; NADEM S.; BARAKAT, A. Geological heritage of the Taguelft syncline (M'Goun Geopark): Inventory, assessment, and promotion for geotourism development (Central High Atlas, Morocco). **International Journal of Geoheritage and Parks**, v. 10, n. 2, p. 218–239, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2577444122000235>. Acesso em: 18 jun. 2022.

MANOSSO, F. C. **Potencialidades da paisagem na Região da Serra do Cadeado-PR: abordagem metodológica das relações entre a estrutura geocológica, a geodiversidade e o geoturismo**. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2012. Disponível em: <http://www.pge.uem.br/documentos-para-publicacao/teses/teses-2012-pdfs/FernandoCesarManosso.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2022.

MASCARENHAS, C.; FERREIRA, J. J.; MARQUES, C. University-industry cooperation: A systematic literature review and research agenda. **Sci. Public Policy**, v. 45, p. 1–11, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/322803260\\_University-industry\\_cooperation\\_A\\_systematic\\_literature\\_review\\_and\\_research\\_agenda](https://www.researchgate.net/publication/322803260_University-industry_cooperation_A_systematic_literature_review_and_research_agenda). Acesso em: 22 jun. 2022.

MARTÍN-MARTÍN, A.; ORDUNA-MALEA, E.; THELWALL, M.; LÓPEZ-CÓZAR E. D. Google Scholar, Web of Science, and Scopus: a systematic comparison of citations in 252 subject categories. **Journal of Informetrics**, v. 12, n. 4, p.1160–1177, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/328294504\\_Google\\_Scholar\\_Web\\_of\\_Science\\_and\\_Scopus\\_A\\_systematic\\_comparison\\_of\\_citations\\_in\\_252\\_subject\\_categories](https://www.researchgate.net/publication/328294504_Google_Scholar_Web_of_Science_and_Scopus_A_systematic_comparison_of_citations_in_252_subject_categories). Acesso em: 20 set. 2020.

MARTÍNEZ-GRAÑA, A. M.; GOY, J. L.; CIMARRA, C. A. A virtual tour of geological heritage: Valourising geodiversity using Google Earth and QR code, **Computers & Geosciences**, v. 61, p. 83-93, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S009830041300216> Acesso em: 22 jun. 2022.

MERIGÓ, J. M.; BLANCO-MESA, F.; GIL-LAFUENTE, A. M.; YAGER, R. R. Thirty years of the International Journal of Intelligent Systems: A bibliometric review. **Int. J. Intell. Syst**, v. 32, p. 1–34, 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/int.21859>. Acesso em: 18 de set. de 2020.

MIGOŃ, P. Geoparks and geotourism in taiwan. [Geoparki i geoturystyka na Tajwanie] **Przegląd Geologiczny**, v. 60, n. 6, p. 315-318. 2012.

MIGOŃ, P.; KASPRZAK, M.; WOO, K. S. Granite Landform Diversity and Dynamics Underpin Geoheritage Values of Seoraksan Mountains, Republic of Korea. **Geoheritage**, v. 11, p. 751–764, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12371-018-0332-x>. Acesso em: 18 jun. 2022.

MOCHIUTTI, N. F. B.; KURAZ, V. R. O valor didático das cachoeiras de Prudentópolis (PR). **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, [S.l.], v. 40, p. 79-93, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/45601>. Acesso em: 14 fev. 2022.

MONGEON, P.; PAUL-HUS, A. The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. **Scientometrics**, v. 106, p. 213–228, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-015-1765-5>. Acesso em: 15 set. 2020.

NOYONS, E. C. M.; MOED, H. F.; VAN RAAN, A. F. J. Integrating research performance analysis and science mapping. **Scientometrics**, v. 46, n. 3, p. 591–604, 1999. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02459614>. Acesso em: 12 set. 2020.

OBRACZKA, M.; MANSUR, K. L.; SILVA JUNIOR, G. C. Towards sustainability and protection of threatened coastal ecosystems: Management strategies for a rare stone mangrove in gorda beach, armação dos búzios, brazil. In: MAKOWSKI, C.; FINKL, C. (eds.) **Threats to Mangrove Forests**. Coastal Research Library, v. 25, 2018. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-73016-5\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73016-5_17). Acesso em: 18 jun. 2022.

PARDO-IGUZQUIZA, E.; DURÁN-VALSERO, J.; DOWD, P.; LUQUE-ESPINAR, J. A.; HEREDIA, J.; ROBLEDO-ARDILA, P. Geodiversity of closed depressions in a high relief karst: Geoeducation asset and geotourism resource in the “Sierra de las Nieves” National Park (Málaga Province, Southern Spain). **International Journal of Geoheritage and Parks**. v. 10, n. 2, p. 196-217. 2022.

PELFINI, M.; BOLLATI, I.; GIUDICI, M.; PEDRAZZINI, T.; STURANI, M.; ZUCALI, M. Urban geoheritage as a resource for earth sciences education: Examples from milan metropolitan area. **Rendiconti Online Società Geologica Italiana**, v. 45, p. 83-88, 2018.

PIJET-MIGOÑ, E.; MIGOÑ, P. Linking wine culture and Geoheritage—Missing opportunities at european UNESCO world heritage sites and in UNESCO global geoparks? A survey of web-based resources. **Geoheritage**, v. 13, n. 3, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12371-021-00594-4>. Acesso em: 18 jun. 2022.

PROSSER, C. D.; BROWN, E. J.; LARWOOD, J. G.; BRIDGLAND, D. R. Geoconservation for science and society - an agenda for the future. **Proceedings of the Geologists' Association**, v. 124, n. 4, p. 561-567, 2013a. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016787813000321>. Acesso em: 18 jun. 2022.

PROSSER, C. D. Our rich and varied geoconservation portfolio: the foundation for the future, **Proceedings of the Geologists' Association**, v. 124, n. 4, p. 568-580, 2013b. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016787812000594>. Acesso em: 18 jun. 2022.

PROSSER, C. D.; BRIDGLAND D. R.; BROWN, E. J.; LARWOOD, J. G. Geoconservation for science and society: challenges and opportunities. **Proceedings of the Geologists' Association**, v. 122, p. 337-342, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016787811000083>. Acesso em: 19 jun. 2022.

REYNARD, E.; FONTANA, G.; KOZLIK, L.; SCAPOZZA, C. A method for assessing scientific and additional values of geomorphosites. **Geographica Helvetica**. Lausanne, v. 62, n. 3, p. 148-158, 2007. Disponível em: <https://gh.copernicus.org/articles/62/148/2007/>. Acesso em: 20 out. 2021.

REYNARD, E.; CORATZA P. The importance of mountain geomorphosites for environmental education: examples from the Italian Dolomites and the Swiss Alps. **Acta geographica Slovenica**, v. 56, n. 2, p. 291–303, 2016.

ROCHA, J.; BRILHA, J.; HENRIQUES, M. H. Assessment of the geological heritage of Cape Mondego Natural Monument (Central Portugal). **Proceedings of the Geologists' Association**, v. 125, p. 107–113, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016787813000345>. Acesso em: 18 de jun. de 2022.

RUBAN, D. A. Geodiversity as a precious national resource: A note on the role of geoparks, **Resources Policy**, v. 53, p. 103-108. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301420717301502>. Acesso em: 18 de jun. de 2022.

RUSS, B.R; NOLASCO, M.C. Revelando a Geodiversidade Através da Educação Ambiental: Percepção de Estudantes Sobre o Geossítio Manga do Céu. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, v. 35, n. 1, p.271-280, 2012. Disponível em: <https://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/view/5946>. Acesso em: 18 jun. de 2022.

SMALL, H. Visualizing science by citation mapping. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 50, n. 9, p. 799–813, 1999.

SOARES, P. B; CARNEIRO, T. C. J.; CALMON, J. L.; CASTRO, L. O. C. O. Análise bibliométrica da produção científica brasileira sobre tecnologia de construção e edificações na base de dados Web of Science. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 175–185, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/7CmZ3n8FT8R5g93DkW5kzMJ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 09 set. 2021.

STEPIŠNIK, U.; KLUN, M. I.; REPE, B. Assessment of educational potential of geodiversity on example of Cerknica Polje, Slovenia. **Dela**, v. 47, n. 5, p. 5–39, 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/322947059\\_Assesment\\_of\\_educational\\_potential\\_of\\_geodiversity\\_on\\_example\\_of\\_Cerknica\\_Polje\\_Slovenia](https://www.researchgate.net/publication/322947059_Assesment_of_educational_potential_of_geodiversity_on_example_of_Cerknica_Polje_Slovenia). Acesso em: 18 jun. 2022.

WANG, L.; TIAN, M.; WANG, L. Geodiversity, geoconservation and geotourism in Hong Kong Global Geopark of China, **Proceedings of the Geologists' Association**, v. 126, n. 3, p. 426-437, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016787815000292>. Acesso em: 18 maio 2022.

WOLNIEWICZ, P. Beyond Geodiversity Sites: Exploring the Educational Potential of Widespread Geological Features (Rocks, Minerals and Fossils). **Geoheritage**, v.13, n. 34, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12371-021-00557-9>. Acesso em: 05 jun. 2022.

ZAMALLOA, T.; SANZ, J.; MAGUREGI, G.; FERNÁNDEZ M. D.; ECHEVARRÍA, I. Acercar la geodiversidad a través de las salidas de campo en la ESO. Una investigación con el profesorado de ciencias de Bizkaia. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 32, n. 3, p. 443-467, 2014. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/287542>. Acesso em: 18 maio 2022.

## CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

### 1 – Thales Furtado

Doutorando do programa de pós-graduação em geografia da Universidade Federal de Santa Catarina

<https://orcid.org/0000-0002-0840-3010> • [thalesvf@hotmail.com](mailto:thalesvf@hotmail.com)

Contribuição:Conceituação, Escrita- revisão e edição

### 2 – Jairo Valdati

Doutor em Geografia, Professor do Centro de Ciências Humanas e da Educação, Departamento de Geografia, Universidade do Estado de Santa Catarina

<https://orcid.org/0000-0002-7559-5315> • [jairo.valdati@udesc.br](mailto:jairo.valdati@udesc.br)

Contribuição:Conceituação, Escrita- revisão e edição

## COMO CITAR ESTE ARTIGO

FURTADO, T.; VALDATI, J. Geodiversidade na educação básica. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria,v.27, e72139, p. 1-32, 2023. Disponível em: 10.5902/2236499472139. Acesso em: dia mês abreviado. ano