

QUANTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS ÍNDICES DE GEODIVERSIDADE EM ÁREAS DE PROJETOS DE GEOPARQUES BRASILEIROS.

Fabricio Fabri Costa (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Juliana de Paula Silva (Orientadora). E-mail: jpsilva@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Ciências Humanas / Geografia.

Palavras-chave: Geoparque; UNESCO; Geoprocessamento.

RESUMO

A atração turística proveniente dos aspectos abióticos constituintes da geodiversidade, é incentivada pela criação dos geoparques da UNESCO, programa que vem se expandindo pelo mundo atualmente, majoritariamente no continente asiático e europeu. A presença desse patrimônio é de grande importância para o desenvolvimento das populações locais, uma vez que o Programa Geoparques visa o desenvolvimento econômico das áreas onde são implantados por meio do geoturismo. O presente trabalho, objetiva a realização de cálculos e análises dos índices de geodiversidade e seus subíndices (geomorfológico, geológico e pedológico) dos potenciais geoparques no território brasileiro. Justifica-se no suporte às equipes integrantes para a realização e/ou revisão da primeira etapa de um projeto de geoparque, que é a identificação do geopatrimônio e a apresentação de qual elemento da geodiversidade se destaca em cada território inserido nos geoparques/projetos, por meio da espacialização das áreas com índices e subíndices elevados. Os procedimentos foram realizados a partir do uso do *software open source*, QGIS para a realização do geoprocessamento e *softwares* de cunho estatístico. Como resultado, obteve-se índices e subíndices expressos em gráficos gerais e individuais, visando a contribuição como subsídio na primeira parte de inventário para que novos geoparques no Brasil sejam reconhecidos pela UNESCO.

INTRODUÇÃO

Originado na Tasmânia, na década de 1990, o conceito de geodiversidade tem sido utilizado para designar a diversidade do meio abiótico. A terminologia teve o objetivo de promover a conservação geomorfológica e geológica, sendo utilizada nas publicações de Sharples (1993), Kiernan (1994, 1996, 1997) e Dixon (1995). Mais tarde, Sharples (2002) e a Austrian Heritage Commission (2002), propõem a geodiversidade sendo a diversidade de características, conjuntos, sistemas e

processos geológicos (rochas e minerais), geomorfológicos, abrigando as formas das paisagens e os solos.

Para as propostas de geoparques a principal metodologia utilizada é aquela baseada nos valores do geossítios, como o valor científico, estético, pedagógico, turístico, entre outros. Porém, metodologias de avaliação de geodiversidade, como a trazida nesta pesquisa, é de suma importância para o processo de inventário do projeto, analisando a menor ou maior concentração de diversidade abiótica de um determinado local.

Para ingresso no programa de geoparques, promovido pela UNESCO, se faz necessário seguir alguns requisitos, como: ter os geossítios protegidos e gerenciados; proporcionar um desenvolvimento sustentável e servir como ferramenta para a educação das comunidades locais. Além disso, faz-se necessária a presença de uma geodiversidade com geossítios de valor científico de representatividade mundial.

O primeiro Geoparque das Américas, o Araripe, foi reconhecido pela UNESCO em 2006. Durante um grande período esse foi nosso único representante na rede. Nos últimos anos um grande avanço foi observado nesse sentido tendo sido reconhecido dois novos geoparques em 2022 (Seridó-RN e Caminhos dos Cânions do Sul-SC/RS) e dois em 2023 (Caçapava-RS e Quarta Colônia-RS). Hoje há mais de 30 projetos de novos geoparques no país para os quais esta pesquisa visa dar importante contribuição.

MATERIAIS E MÉTODOS

A primeira etapa foi o levantamento cartográfico, subsidiário para o desenvolvimento das etapas posteriores. Nesta etapa produtos cartográficos foram obtidos por meio do site oficial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), contendo as informações geológicas, geomorfológicas e pedológicas.

A segunda etapa, com o uso do *software* Qgis, 3.10.10 centrou-se eliminar as inconsistências geométricos dos arquivos *shapefile*.

Na terceira etapa fez-se o uso do Qgis 3.10.10 para a elaboração dos procedimentos para cálculo dos subíndices e índice final de geodiversidade de cada geoparque/projeto. Para tanto, procedeu-se o recorte das camadas de cada subíndice, considerando o território dos projetos de geoparque e um *buffer* para evitar a distorção nas bordas das áreas. Foram gerados então os centroides dos polígonos, conforme metodologia de Forte *et. al* (2018) e posteriormente produzidos mapas de densidade de *kernel* a partir desses centroides. Para uma maior acurácia, utilizou a ferramenta Matriz de Distância, calculando a média da média e a média do desvio padrão dos polígonos para realizar a interpolação.

Em seguida utilizou-se a ferramenta do Qgis 3.10.10 '*r.reclass*', com o objetivo de reclassificar. Foi considerada a mesma classificação dos produtos cartográficos presentes em Silva *et al.* (2021), onde são propostas cinco classes, sendo: 1 (Muito Alta), 2 (Alta), 3 (Média), 4 (Baixa) e 5 (Muito Baixa). Posteriormente, fez-se o uso da

função 'r.report', para que o programa mostrasse a porcentagem de cada índice e subíndice nos geoparques e projetos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados foram apresentados gráficos do índice de geodiversidade e seus subíndices: geomorfológico, litológico e pedológico. A partir dos gráficos organizados, foram realizadas análises, buscando compreender a distribuição dos índices e subíndices, dando ênfase às áreas de alta e muito alta geodiversidade. Deve-se salientar que os resultados são frutos de produtos cartográficos (figura 1), os quais serviram como base para chegarmos às estatísticas de cada geoparque.

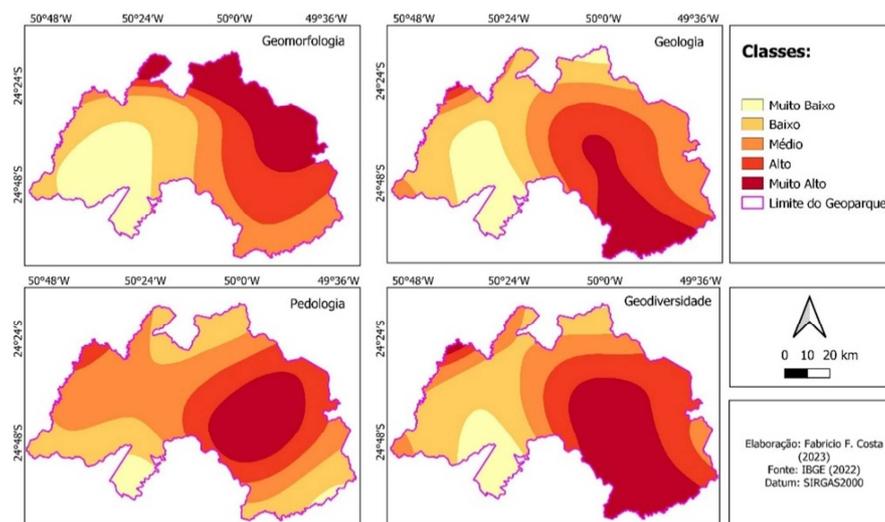


Figura 1 – Mapa de Índices de Geodiversidade na área do projeto de geoparque 'Campos Gerais'

Através das análises, foram encontrados dez projetos de geoparques que apresentaram em sua extensão os índices mais elevados de geodiversidade total (Muito Alta + Alta), sendo eles: Alto Rio Contas (89,81%), Caçapava (68,11%), Corumbataí (63,05%), Quadrilátero Ferrífero (55,19%), Cariri (53,03%), Litoral Sul Pernambucano (52,57%), Campos Gerais (51,63%), Cânion São Francisco (51,41%) e Catimbau (50,64%).

A mesma técnica foi empregada para os subíndices (litológico, geomorfológico e pedológico), para os quais foram ressaltados os 10 geoparques mais geodiversos em cada elemento, sendo eles:

Índice litológico: Chapada dos Guimarães (79,31%), Cariri (64,62%), Caçapava (61,7), Litoral Sul Pernambucano (53,04), Bodoquena (52,06%), Pedra Branca (40,05), Cânion São Francisco (39,42%), Campos Gerais (38,33%), Catimbau (37,27%) e 7 Cidades – Pedro II (37,07%).

Índice geomorfológico: Chapada dos Guimarães (56,5%), Sincorá (56,3%), Seridó (56,03%), 7 Cidade - Pedro II (52,19%), Campos Gerais (50,98%), Cânions do Sul (49,46%), Quarta Colônia (48,3%), Pedra Branca (48,23%), Quadrilátero (46,93%) e Litoral Sul Pernambucano (45,51%).

Índice pedológico: Seridó (62,03%), Catimbau (60,21%), Litoral Sul Pernambucano (58,13%), Cânion São Francisco (57,5%), Chapada dos Guimarães (55,15%), Morro do Chapéu (52,94%), 7 Cidade - Pedro II (49,88%), Bodoquena (48,93%), Águas São Lourenço (47,91%) e Poços de Caldas (47,45%).

Deve-se mencionar que este trabalho pode ser denominado como pioneiro, considerando que na revisão bibliográfica acerca do tema não foi encontrado nenhum outro trabalho com a mesma temática e abrangência.

CONCLUSÕES

Conclui-se que os resultados obtidos serão de fundamental importância para o fortalecimento do programa Geoparques no Brasil, pois com estes levantamentos, as equipes terão subsídios para a elaboração da primeira etapa do dossiê, que é a análise da distribuição da geodiversidade no território. Além disso, a análise a distribuição dos subíndices pode ser um indicativo de áreas potenciais para seleção de geossítios ligados aos elementos considerados nessa pesquisa (rochas, relevo e solos). Ressaltamos aqui a importância do desenvolvimento desse programa no território brasileiro, que é extremamente geodiverso. Se geridos com rigor a partir de diretrizes da UNESCO (2015) os geoparques brasileiros deverão promover o desenvolvimento sustentável e geoconservação por meio do geoturismo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq, órgão fomentador que propiciou a bolsa para este projeto de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

Brilha, J. Geoh heritage: Inventories and Evaluation. In: Reynard, E.; Brilha, J. Geoh heritage: Assessment, Protection, and Management. Elsevier, 1st Edition, 2017.

Brilha, J., 2016. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. **Geoheritage** 8 (2), 119-134.

FORTE, J.P., BRILHA, J., PEREIRA, D.I, NOLASCO, M. **Kernel Density Applied to the Quantitative Assessment of Geodiversity**. *Geoheritage*, v. 10, p. 205-2017, 2018.

NASCIMENTO, Marcos A. L. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008. 82p.

SILVA, Juliana *et al.* **Mapeamento e análise dos índices de geodiversidade do Brasil**. SINAGEO, Juiz de Fora, 2021.

32º Encontro Anual de Iniciação Científica
12º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



23 e 24 de Novembro de 2023

UNESCO. **Earth Sciences and UNESCO Global Geoparks**. Disponível em: <https://en.unesco.org/fieldoffice/brasil/expertise/earth-science-geoparks>, 2015. Acessado em 07/04/2022