

O ESTADO DA ARTE DAS SERRAS NO BRASIL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DOS TRABALHOS APRESENTADOS NOS ÚLTIMOS SINAGEO

Brites, P.M. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA) ; Lapa, D.P. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA)

RESUMO

Dentro da Geomorfologia, as Serras possuem destaque pela influência que exercem no ambiente em que se encontram, e nas comunidades com que se relacionam, de modo que são uma das feições do relevo mais estudadas pelos pesquisadores. Pensando nisso, surgiu uma inquietação para entender como essas pesquisas estavam sendo feitas, onde elas estavam se concentrando, e quem estava por trás delas. Assim, foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática dentro do acervo dos últimos três SINAGEO (2016, 2018 e 2021) para responder tais questões. Foram analisados 63 trabalhos, onde se destacou um maior número no regime da mata atlântica da região sudeste, sendo a maioria desses trabalhos trazendo reflexões com base nos mapeamentos geomorfológicos. Também mostrou que, além dessa preferência, as pesquisas em Geodiversidade nas Serras têm crescido, um cenário que não ocorre com os trabalhos de ensino focados nessa unidade, que acaba sendo esquecida dentre os demais tópicos a serem pesquisados.

PALAVRAS CHAVES

Serras; Estado da Arte; Geomorfologia; Geodiversidade; Revisão Sistemática

ABSTRACT

Within Geomorphology, Mountains stand out for the influence they exert on the environment in which they are found, and on the communities with which they relate, so that they are one of the relief features most studied by researchers. Thinking about it, a concern arose to understand how this research was being done, where they were focusing, and who was behind them. Thus, a systematic bibliographic review was carried out within the collection of the last three SINAGEO (2016, 2018 and 2021) to answer these questions. A total of 63 works were analyzed, with a greater number in the southeastern region's Atlantic forest regime, with most of these works bringing reflections based on geomorphological mappings. It also showed that, in addition to this preference, research on Geodiversity in the Mountains has grown, a scenario that does not occur with teaching work focused on this unit, which ends up being forgotten among the other topics to be researched.

INTRODUÇÃO

O estudo das serras na geomorfologia envolve uma ampla variedade de tópicos, incluindo a formação e evolução das serras, os processos que as moldam, a relação entre as serras e o clima, a biodiversidade e a geodiversidade das serras, e os impactos humanos sobre elas. Alguns dos avanços recentes no estudo de serras incluem o uso de técnicas de sensoriamento remoto e modelagem numérica para estudar a topografia das serras e as mudanças na paisagem, bem como o uso de técnicas de datação absoluta (FARIA DE OLIVEIRA et al, 2018) para entender a cronologia da formação e evolução delas. A Serra é uma unidade geomorfológica presente em diversas regiões do Brasil, sendo um elemento natural importante, responsável por impactar diretamente o clima, o solo e a biodiversidade. Além disso, elas possuem grande valor cultural e histórico para muitas comunidades que as habitam, e são objeto de estudo de muitos pesquisadores da área de geomorfologia. Com o intuito de analisar o estado da arte sobre a temática de Serras no país, este artigo apresenta uma revisão sistemática dos trabalhos apresentados nos últimos Simpósios Nacionais de Geomorfologia (SINAGEO) sobre essa unidade geomorfológica. Através da revisão dos resumos dos trabalhos apresentados, busca-se identificar as principais tendências de pesquisa e os avanços mais recentes em relação à compreensão da formação, evolução, dinâmica e conservação das Serras no Brasil. Com isso, espera-se contribuir para o avanço do conhecimento sobre essa

importante unidade geomorfológica e fornecer subsídios para futuras pesquisas e ações de conservação. Assim, os trabalhos apresentados nos SINAGEO (2016, 2018 e 2021) relacionados às Serras geralmente têm como principal objetivo a compreensão e a preservação das mesmas. Entre os objetivos específicos dos trabalhos relacionados às serras, se destaca: Analisar os impactos ambientais na região: as serras são unidades sensíveis e podem ser facilmente impactadas por atividades humanas, como mineração, agricultura e urbanização. Assim, é importante avaliar os impactos ambientais na região e desenvolver soluções sustentáveis para reduzi-los (SILVA et al, 2021). Identificar oportunidades de uso sustentável dos recursos naturais: elas também possuem grande potencial para uso econômico, como turismo, produção de energia renovável e agricultura sustentável. Mostrar oportunidades de uso sustentável desses recursos é importante para desenvolver a região de forma equilibrada e preservando a natureza (HENRIQUES; MEDEIROS; MEDEIROS, 2021). Promover a conscientização ambiental: Por fim, os trabalhos relacionados às serras também têm como objetivo promover a conscientização ambiental da população, mostrando a importância desses ecossistemas e como cada indivíduo pode contribuir para sua conservação (MANOSSO, 2018). Existem diversos objetivos nos trabalhos relacionados à unidade geomorfológica Serra, cada um com sua abordagem específica. Os trabalhos envolvem análises do impacto da utilização de trilhas em geossítios, caracterização morfométrica (TAVARES; BASTOS; BELARMINO, 2018), aplicação de índices para medir a capacidade erosiva e deposicional dos canais (PINA et al, 2016), estudos hidrogeomorfológicos em áreas de topo (ALLAN SILVA; QUEIROZ; RODRIGUES, 2016), investigação das atividades neotectônicas em maciços (MOREIRA; ANDRADE; MARQUES NETO, 2016), mapeamento e caracterização das feições do relevo (DOS SANTOS; FONTANA; SILVA, 2021), cartografia geomorfológica e identificação do patrimônio geomorfológico para uso turístico (ARCOS; LIRA; MENEZES JUNIOR, 2018). Em geral, os estudos têm como objetivo compreender e descrever as características geomorfológicas da área, identificar processos naturais e antrópicos que afetam o sistema geoambiental, e alguns têm como objetivo avaliar o potencial científico e turístico da região. Além disso, também destacam a importância da preservação ambiental e da utilização responsável dessas áreas para evitar problemas ambientais futuros.

MATERIAL E MÉTODOS

O método aplicado neste presente artigo baseia-se no ferramental oferecido pela revisão sistemática, a qual contribui para identificar, selecionar e analisar de forma crítica e sistemática os trabalhos acadêmicos (GALVÃO; PEREIRA, 2014). A busca pelos artigos que compõem este trabalho considerou duas etapas de pesquisa. Em primeiro lugar, a pesquisa foi realizada nas bases de dados do XI SINAGEO - Geomorfologia, compartimentação de paisagem, processo e dinâmica, Maringá, Paraná, 2016, XII SINAGEO - Paisagem e geodiversidade: a valorização do patrimônio geomorfológico brasileiro, Crato, Ceará, 2018 e no XIII SINAGEO - Geomorfologia: complexidade e interesclaridade da paisagem, Juiz de Fora, Minas Gerais, 2021. O objetivo da busca foi investigar as publicações que abordam a unidade geomorfológica Serras em todos os eixos temáticos presentes no SINAGEO. A busca de trabalhos teve como período de recorte temporal os últimos três SINAGEO, ou seja, foram levados em consideração apenas trabalhos publicados em 2016, 2018 e 2021. A busca nas bases de dados dos eventos foi feita por meio de palavras-chave inseridas na ferramenta de pesquisa do navegador Google Chrome: "Serra", "montanha", "unidade de conservação" e "geodiversidade". Os documentos selecionados para a revisão foram organizados em uma planilha no Microsoft Excel, contendo título do artigo, ano de publicação, autores, resumo, desenho metodológico e resultados. Em seguida, alguns critérios de inclusão/exclusão foram aplicados. Os trabalhos e artigos incluídos deveriam ser realizados exclusivamente em unidades geomorfológicas de serra e possuir uma metodologia clara e objetiva. Em um segundo momento, os trabalhos foram divididos em relação às regiões e biomas do Brasil em que se encontram suas áreas de estudo; em relação ao eixo em que foram submetidos nos eventos; em relação à instituição a qual os pesquisadores estão vinculados, sendo essa parte, uma contagem do número absoluto de pesquisadores envolvidos também. Essas divisões foram distribuídas em tabelas e organizadas em gráficos no ambiente do Microsoft Excel, visando facilitar a compreensão acerca dos dados levantados pelo presente estudo, com o intuito de embasar a discussão futura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após aplicação da metodologia, foram levantados 63 trabalhos, sendo 27 do XI SINAGEO, 20 do XII SINAGEO e 16 do XIII SINAGEO, trabalhos esses que se dividiram pelos eixos temáticos, como pode ser visto na Figura 1, que traz a indicação de quantos trabalhos tratando de serras foram identificados, e em quais eixos temáticos eles se encontram. Com gráficos é possível notar a falta de trabalhos dedicados ao estudo do ensino de geomorfologia focado nas unidades de serra. Isso pode ser reflexo da própria limitação dos currículos dos cursos de Geografia, que muitas vezes não contemplam esse tipo de conteúdo de forma aprofundada. A ausência de uma abordagem mais específica sobre as serras no ensino de geomorfologia pode resultar em uma compreensão limitada sobre as formas, processos e dinâmicas que caracterizam essas unidades geomorfológicas. Além disso, a falta de um conhecimento mais aprofundado sobre as serras pode prejudicar a análise de problemas relacionados à sua conservação, manejo e planejamento territorial. É importante destacar que a identificação e caracterização das serras é uma tarefa complexa e que envolve diferentes abordagens e métodos. Também é preciso considerar a diversidade de aspectos físicos e morfológicos que podem estar presentes em cada unidade geomorfológica, o que torna ainda mais desafiador o estudo dessas áreas. É possível observar que muitos dos trabalhos relacionados a essa unidade estão focados na cartografia geomorfológica. A cartografia geomorfológica permite identificar e mapear as unidades geomorfológicas, suas características e processos, contribuindo para o planejamento ambiental e territorial. É notável que a maioria dos estudos sobre as Serras no SINAGEO tenha esse objetivo. Percebe-se que a cartografia geomorfológica tem sido aplicada em diferentes contextos e objetivos, e com diferentes métodos e técnicas. Além disso, é destacada a necessidade de haver um esforço de integração entre os trabalhos de cartografia geomorfológica e outras áreas da geociência, como geologia, climatologia, entre outras. Essa integração não é amplamente explorada nos trabalhos avaliados, as abordagens integrativas mais comuns são entre geomorfologia e geologia, mas mesmo assim com uma integração pouco verticalizada entre os elementos. Talvez não seja exatamente o objetivo dos estudos se debruçarem sobre esse caráter sistêmico, mas cabe à ciência geográfica, sobretudo na geografia física, apropriar-se de uma abordagem sistêmica, integradora e convergente. Fica evidente o avanço atual da ciência geográfica como orientadora de uma abordagem de planejamento ambiental alinhada com as emergências locais, utilizando a integração dessas áreas para permitir uma compreensão mais completa dos processos e sistemas ambientais envolvidos na Serra, contribuindo para a elaboração de políticas públicas e estratégias de gestão ambiental mais eficientes. Mas afinal, quais são os métodos mais utilizados para esses mapeamentos geomorfológicos? A maior parte deles é realizada com base no Manual técnico de geomorfologia do IBGE (NUNES et al, 1994) e na metodologia de Ross (1992) de classificação taxonômica que considera seis táxons. Além disso, também são utilizadas as propostas de Silva et al (2017), seguindo as orientações da UGI (União Geográfica Internacional) e sua Comissão de Mapeamento Geomorfológico baseada nas propostas de Demek (1972), onde se recomenda inicialmente o mapeamento das morfoestruturas e posteriormente das morfoesculturas, sempre levando em consideração a gênese e cronologia das formas. Essa representação é dada pela composição de uma legenda integrada, estruturada na compartimentação das formas do relevo, baseando-se nos conceitos de morfoestrutura e morfoescultura. Essas metodologias fornecem uma base sólida para a compreensão e representação das formas do relevo. As análises morfométricas são feitas com base em cartas topográficas em diferentes escalas ou em Modelos Digitais de Elevação de diferentes organizações. Em um período relativamente curto de 5 anos, muitos dados são coletados pelas mesmas instituições e plataformas, sendo as principais o CPRM, IBGE e INPE. No entanto, é notável a pouca utilização dos produtos previamente gerados pelos comitês de bacias hidrográficas. Como exemplo, podemos citar todos os comitês inseridos no contexto da bacia hidrográfica do Paraíba do Sul que possuem mapeamentos variados sobre diversos temas e são ótimos agregadores de informações de outras instituições. Sua utilização pode facilitar e agilizar o processo de geração de informações pertinentes para os estudos, que farão apenas correções e adaptações pontuais para cada estudo específico. As grandes mudanças estão ocorrendo pelo uso de ferramentas como o MapBiomas e seu mapeamento de uso e ocupação do solo e do Google Earth Pro, além também da criação de modelos de automatização de processos de cálculos morfométricos. Essas ferramentas permitem a análise de grandes áreas em um curto período de tempo e fornecem informações atualizadas sobre o uso e ocupação do solo. Isso permite uma melhor compreensão das mudanças que estão ocorrendo na paisagem e pode auxiliar na tomada de decisões sobre o

mapeamento e discussões acerca do uso sustentável dos recursos naturais. Um “problema” que pode ser observado é o fato de que muitos dos estudos sobre Serras no Brasil estão concentrados na região Sudeste e no bioma Mata Atlântica (Figuras 2.A/2.B). Isso pode estar relacionado ao fato de que a maioria dos pesquisadores trabalhando nessa área são de institutos dessa região, com poucos sendo de outras áreas (Figura 3). Inclusive, alguns pesquisadores de outros centros de pesquisa estão trabalhando com Serras da região Sudeste. Essa concentração de estudos em uma única região pode limitar a compreensão das Serras em outras partes do país e dificultar a tomada de decisões sobre o uso sustentável dessas áreas. Esse protagonismo por parte da região Sudeste pode ser devido a incentivos para a realização de pesquisas nessa área. Essa divisão das áreas de estudo pelo país, pode ser causada pela falta de bases de dados com qualidade e de livre acesso, o que acaba criando uma barreira para a expansão dos estudos nessas regiões, visto que, os dados de sensoriamento remoto, e das cartas topográficas são de suma importância pela riqueza de detalhes que fornecem, sendo, em muito dos casos, o início para esses mapeamentos. Mas mesmo assim, por mais que exista uma concentração dos estudos na região Sudeste, ainda foram encontrados estudos nas demais regiões voltados para os mapeamentos geomorfológicos e aos estudos sobre a dinâmica das Serras locais. A região Sul por outro lado, se destacou nos trabalhos acerca da Geodiversidade das serras locais, principalmente no estado do Paraná. Com o lançamento do Manual Metodológico para Levantamento da Geodiversidade do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) em 2020, acredita-se que os trabalhos possam evoluir concomitantemente em termos metodológicos. Antes, a metodologia empregada nos mapeamentos de geodiversidade era algo pouco padronizada e dispersa, o que dificultava os avanços nessa temática. Com a disponibilização deste manual, espera-se que haja uma maior padronização e avanço nos trabalhos relacionados ao mapeamento da geodiversidade, além de novas contribuições e discussões verticalizadas no conceito a partir de bases teórico-metodológicas sistêmicas. Os estudos envolvendo a Geodiversidade como método de análise da paisagem, na amostragem, em específico as Serras, vem sendo cada vez mais presente nos eventos da comunidade científica brasileira, ocupando um espaço que era quase que exclusivo dos mapeamentos geomorfológicos, um espaço de subsídio para análises conjuntas, fornecendo conhecimento sobre a área de estudo, para além do relevo, mas tocando também no limiar de temas oriundos da biologia e ecologia, possibilitando uma visão holística da paisagem que resulta em trabalhos que enriquecem as discussões com suas contribuições.

Figura 1

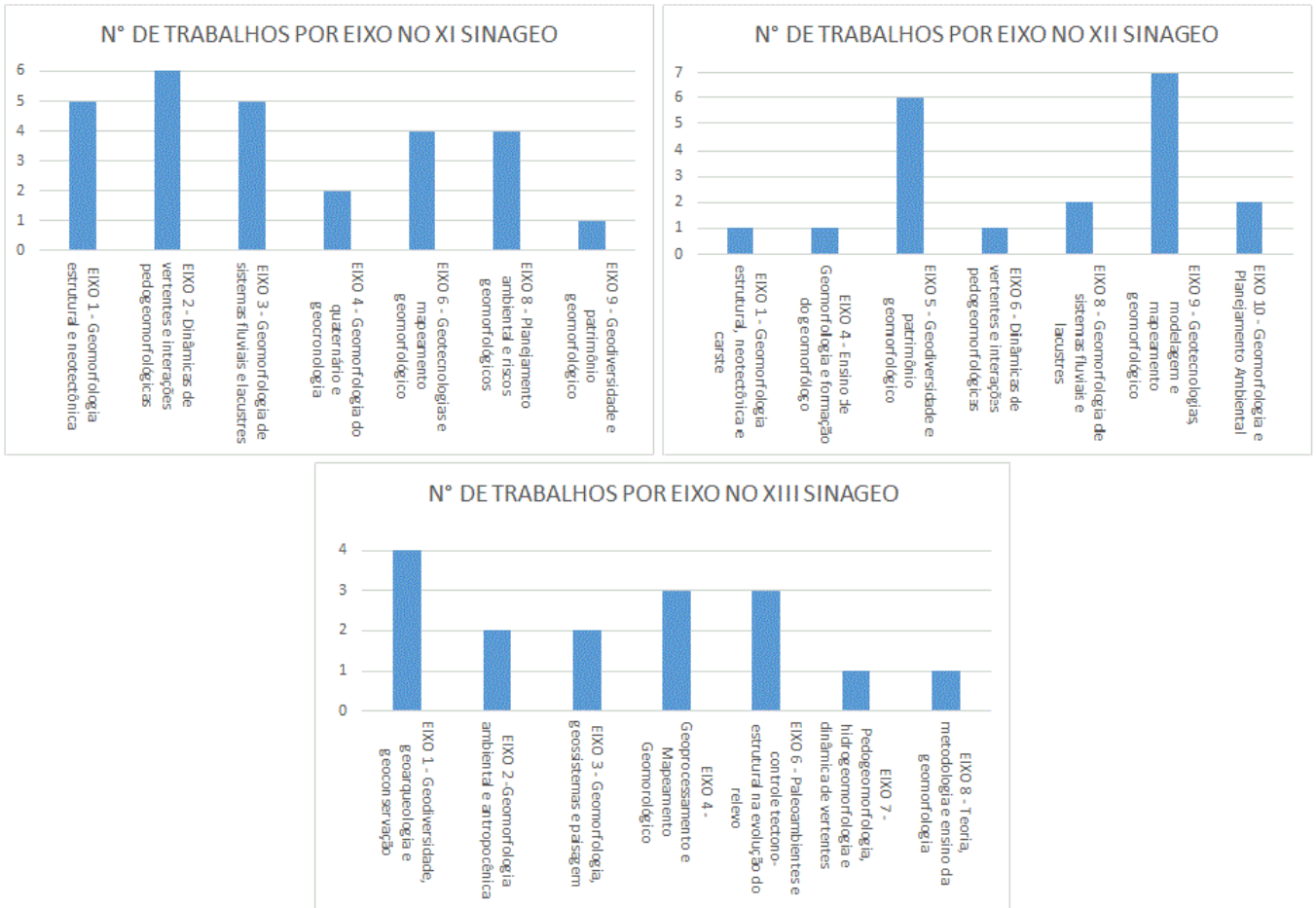


Figura 1: Gráficos contendo a relação do número de trabalhos encontrados e o eixo onde eles foram submetidos. Fonte: Os autores (2023).

Figura 2.A/2.B

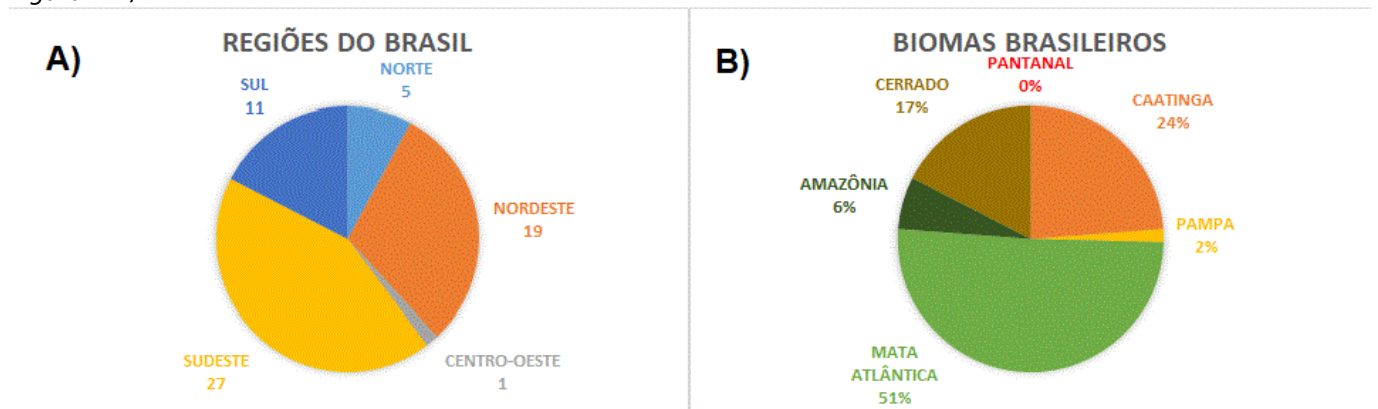


Figura 2.A/2.B: Gráficos contendo a divisão de trabalhos por região e bioma do Brasil. Fonte: Os autores (2023).

Figura 3

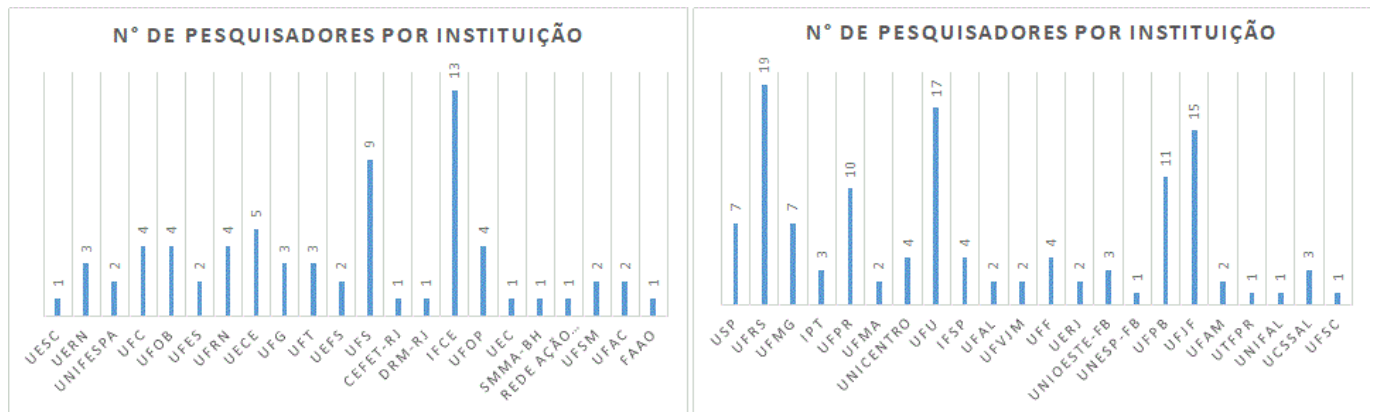


Figura 3: Relação do número de autores por instituição de origem. Fonte: Os autores (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, muitos dos trabalhos relacionados às Serras estão focados na cartografia geomorfológica, que é uma ferramenta essencial para a compreensão do relevo de um local. Porém, destaca-se a necessidade de haver um esforço de integração entre os trabalhos de cartografia geomorfológica e outras áreas da geociência. Essa integração não foi tão explorada nos trabalhos avaliados, mas é importante para permitir uma compreensão mais completa dos processos e sistemas ambientais envolvidos nas Serras. A ciência geográfica tem avançado como orientadora de uma abordagem de planejamento ambiental condizente com as questões de cada local, utilizando a integração dessas áreas para contribuir para a elaboração de políticas públicas e estratégias de gestão ambiental mais eficientes e sustentáveis. Nesse bojo, os trabalhos de Geodiversidade vem trazendo grandes contribuições no auxílio ao planejamento de políticas de conservação e de melhor conhecimento das Serras. É importante reafirmar que existe grande valor na teoria e no ensino da geomorfologia dentro do ensino básico, para além da pesquisa, principalmente quando se trata das Serras enquanto unidade do relevo, onde desempenham todo um papel cultural, sendo importante esse arcabouço para instruir melhor sobre como se relacionar com essa unidade. Destarte, é importante que se tenha um olhar sobre essa perspectiva de construção do saber, visto que as Serras são um elemento vivo da paisagem, em comunhão com as pessoas que com ela interagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ALLAN-SILVA, G.; QUEIROZ, J. S.; RODRIGUES, S. C. Dinâmica hidrogeomorfológica em duas vertentes na serra da canastra: estudo preliminar da infiltração e exfiltração. In: XI Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2016, Maringá. Anais do XI Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2016. v. 1. p. 1.
- ARAÚJO, M. S.; RODRIGUES, S. C. Aplicação do índice rde (relação declividade x extensão) e perfil longitudinal do ribeirão da mata, serra da canastra - MG. Xi Sinageo - Simpósio Nacional De Geomorfologia , Anais: Geomorfologia De Sistemas Fluviais E Lacustres , Maringá , 2016
- ARAÚJO, M.S.; RODRIGUES, S.C. Patrimônio Geomorfológico da Serra da Canastra-MG: Uma Abordagem Preliminar. 2018. XII Simpósio Nacional de Geomorfologia.
- ARCOS, F.O.; LIRA, E.M.; MENEZES JUNIOR, K.N. A geodiversidade do parque nacional da serra do divisor - Acre - Brasil.. 2018. Xii Simpósio Nacional De Geomorfologia - Sinageo.
- DOS SANTOS, Y. R. F.; VALDATI, J.; SILVA, H. P. Mapa geomorfológico na representação do geopatrimônio da escarpa e dos patamares da serra geral no geoparque aspirante caminhos dos cânions do sul, sc/rs. XIII SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2021, Juiz de Fora. In: Gisele Barbosa dos Santos; Miguel Fernandes Felipe; Roberto Marques Neto. (Org.). XIII Sinageo : geomorfologia : complexidade e interesclaridade da paisagem, v. 1, p. 316-330.
- FARIA DE OLIVEIRA, L. A.; MAGALHÃES COTA, G. E.; DE SOUZA LIMA, L. B.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P.; CARVALHO, A. de. APLICAÇÃO DA LUMINESCÊNCIA OPTICAMENTE ESTIMULADA (LOE) COMO SUBSÍDIO AOS ESTUDOS DE CAPTURAS FLUVIAIS QUATERNÁRIAS: O CASO DA SERRA DA MANTIQUEIRA (ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS). Revista Brasileira de Geomorfologia, [S. l.], v. 19,

- n. 4, 2018. DOI: 10.20502/rbg.v19i4.1341. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/1341>. Acesso em: 05 maio. 2023.
- GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiologia e serviços de saúde*, v. 23, p. 183-184, 2014.
- HENRIQUES, D. S.; MEDEIROS, J. F.; MEDEIROS, W. D. A. Patrimônio Geomorfológico e paisagem serrana como subsídio ao geoturismo em Alexandria-RN, Brasil. XIII SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2021, Juiz de Fora. In: Gisele Barbosa dos Santos; Miguel Fernandes Felipe; Roberto Marques Neto. (Org.). XIII Sinageo : geomorfologia : complexidade e interesclaridade da paisagem, v. 1, p. 372-384.
- LIMA, A. H. S.; AZAMBUJA, R. N.; MISSURA, R. Mapeamento geomorfológico de detalhe do parque nacional da serra de itabaiana-SE. In: XII SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia - UGB - União da Geomorfologia Brasileira., 2018, Crato. Anais Do Xii Sinageo, 2018. V. 1.
- MANOSSO, F. C. Formas de relevo associadas as áreas de alta e baixa geodiversidade na região da serra do cadeado, Paraná.. In: XII Simpósio Nacional de Geomorfologia - SINAGEO, 2018, Crato-CE. Anais do XII Simpósio Nacional de Geomorfologia - SINAGEO, 2018.
- MOREIRA, J. A. ; ANDRADE, A. P. ; MARQUES NETO, R. ; SILVA, F. P. . Investigação de efeitos deformacionais neotectônicos na serra do caparaó (MG/ES) a partir da aplicação de índices morfométricos. In: XI Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2016, Maringá, PR. Anais do XI Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2016.
- NUNES, B. A.; RIBEIRO, M. I. C.; ALMEIDA, V. J.; NATALI FILHO, T. Manual técnico de geomorfologia. Rio de Janeiro: IBGE, 1994. 113p. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n.5).
- PINA, N.M.; COSTA, D. H.; SANTOS, G. B.; CARVALHO, L.G. processo erosivo e depósitos coluviais na encosta da serra do mimo no bairro morada da lua em barreiras - BA. In: XI Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2016, Maringá - PR. Anais: Dinâmicas De Vertentes E Interações Pedogeomorfológicas, 2016.
- ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. *Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, FFLCH - USP*, n.6, 1992.
- SILVA, M. L. G.; LIMA, G. R.; ARRUDA, I. R. P. ; SILVA, D.G. Mapeamento geomorfológico do maciço da serra dos cavalos-pe e as unidades morfoesculturais da paisagem. In: XII Sinageo - Simpósio Nacional de Geomorfologia Paisagem e Geodiversidade: A Valorização do Patrimônio Geomorfológico Brasileiro, 2018, Crato / CE. XII SINAGEO, 2018.
- SILVA, V. A; SILVA, A. B.; SILVA, C. C. L; ALBUQUERQUE, F. N. B. Proposta de delimitação da serra dos morais (Iguatu-ce) para fins de conservação ambiental frente aos conflitos locais de uso da terra. XIII SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2021, Juiz de Fora. In: Gisele Barbosa dos Santos; Miguel Fernandes Felipe; Roberto Marques Neto. (Org.). XIII Sinageo : geomorfologia : complexidade e interesclaridade da paisagem,, v. 1, p. 398-409.
- TAVARES, A. S.; BASTOS, F. H.; BELARMINO, Y. S. A diversidade morfológica na serra da aratanha, ceará, brasil: possíveis discussões e interpretações. In: XII SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2018, Crato. Anais do XII SINAGEO, 2018. v. 1.