

ANÁLISE GEOSISTÊMICA EM GRANDES ESCARPAMENTOS: PROPOSTA PARA O MUNICÍPIO DE PASSA QUATRO (MG)

Laura de Almeida Sposte¹
Roberto Marques Neto²
Ian Cosenza Irsigler³
Lais Barbosa Fernandes⁴
Matheus Kelmer Silva Barbosa⁵
Luiz Henrique de Oliveira Santos⁶

INTRODUÇÃO

A fachada atlântica brasileira apresenta estruturação geomorfológica na forma de grandes escarpamentos cujos degraus orográficos principais correspondem aos *horsts* da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira, excedendo 2000 metros nas elevações mais significativas. Tais relevos montanhosos possuem gênese tectônica vinculada ao soerguimento da borda oriental da Placa Sul-americana, por sua vez relacionados aos eventos geodinâmicos que acompanharam a ruptura continental que fissionou a paleoplaca afro-brasileira, definidos no sistema rifte continental do sudeste brasileiro (RICCOMINI, 1989). Tal configuração geomorfológica engendra uma marcada zonação altitudinal dos geossistemas, formando-se cinturões de altitude com variações laterais das variáveis componentes da paisagem e formação de enclaves nas altitudes mais elevadas.

A disposição dos geossistemas em cinturões de altitude define um padrão pelo qual as unidades sob controle predominantemente zonal, compatíveis com as condições morfoclimáticas intertropicais, dão passagem para geossistemas predominantemente azonais (ou extrazonais), definidos por fatores orográficos ou relacionados ao substrato,

¹ Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, lauraspostel@hotmail.com;

² Professor orientador: Doutor, Instituto de Ciências Humanas - UFJF, roberto.marques@ufjf.br;

³ Graduando pelo Curso de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, irsigler.cosenza@estudante.ufjf.br;

⁴ Graduando pelo Curso de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, barbosa.lais@outlook.com.br;

⁵ Graduando pelo Curso de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, mkelmer66@gmail.com.

⁶ Graduado pelo Curso de Turismo da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, luizserrafina@hotmail.com

admitindo um diálogo direto com os princípios de zonalidade\azonalidade expostos por Isachenko (1973), pelo qual fatores zonais e azonais se conjugam e se interpenetram na configuração dos geossistemas regionais.

A apreciação das referidas variações altitudinais tomou por substrato teórico-metodológico a concepção geossistêmica de Sochava (1963, 1977), pela qual o geossistema é concebido como um sistema natural conectado à esfera socioeconômica, que se manifesta em diferentes níveis escalares e pode ser classificado segundo suas integridades homogêneas (geômeros) e heterogêneas (geócoros). A base metodológica em questão vem sendo aplicada e atualizada por uma série de autores brasileiros (CAVALCANTI, 2013; OLIVEIRA, 2013; MARQUES NETO, 2021) e estrangeiros (SUVOROV; KITOV, 2013; MIKLÓS, 2019; KHOROSHEV, 2020), todas elas aprimorando a concepção inicial à luz dos avanços teóricos e metodológicos contemporâneos.

No presente artigo, tais bases foram acionadas para o estudo geossistêmico no contexto das montanhas tropicais, enfaticamente para a interpretação, classificação e cartografia dos geossistemas no município de Passa Quatro (MG) (figura 1), bastante representativo das paisagens montanhosas tropicais.

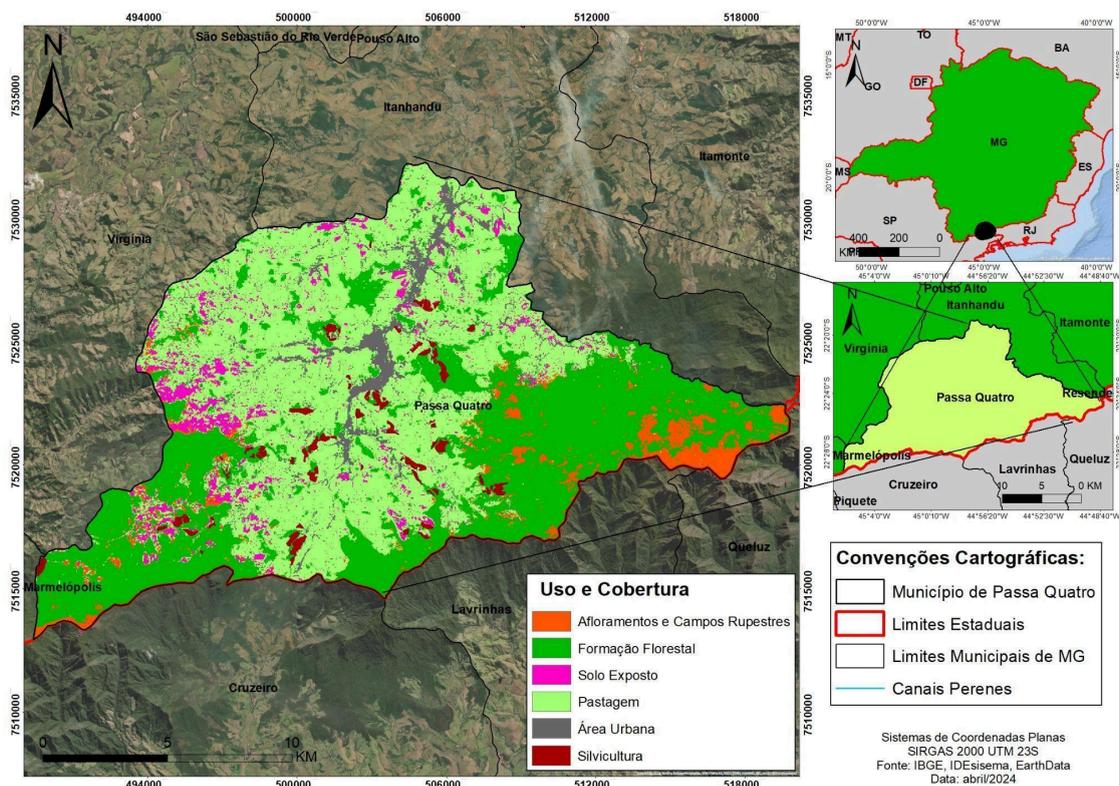


Figura 1: Município de Passa Quatro (MG): localização e uso e cobertura. **Fonte:** Os autores.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A metodologia segue os preceitos concernentes à concepção geossistêmica de Sochava (1972, 1977), reverberada em uma série de trabalhos no âmbito da Geografia brasileira (TROPPEMAIR, 1984; MARQUES NETO, 2012; 2021; CAVALCANTI, 2013; OLIVEIRA, 2013; OLIVEIRA, 2014). Para a compreensão geossistêmica do município de Passa Quatro em específico foram diretamente consideradas as seguintes variáveis: base geológica, relevo, solos, cobertura vegetal e uso antrópico da terra.

Para a litologia, foram utilizadas as bases do Projeto Sul de Minas (SOARES *et al.* 2002), tendo sido utilizada a folha de Pouso Alto (SF.23-Z-A-I) em escala de 1/100.000. Ainda, em detrimento da falta da carta vizinha que seria importante para compor o mapa geológico nas bases do projeto Sul de Minas, foi utilizado um outro mapeamento para complementar o que ficou faltando.

Para o mapa de pedologia e para complementar o mapa de geologia, as bases utilizadas foram mapeamentos para o município de Passa Quatro desenvolvidos pela Fundação João Pinheiro. Tanto o levantamento semidetalhado de solos quanto a geologia estão em uma escala de 1/50.000. Primeiramente, as cartas foram digitalizadas e transformadas em JPEG, sendo georreferenciadas de acordo com os limites atuais do município de Passa Quatro, extraído no site do IBGE (<https://www.ibge.gov.br/>). Posteriormente, cada classe das cartas foi vetorizada manualmente em formato *shapefile*, passo importante para transformar as informações da carta em mapa.

Para o mapeamento do relevo, as cartas topográficas de Virgínia (SF-23-Y-B-III-4) e de Passa Quatro (SF-23-Z-A-I-3) foram coletadas no site do IBGE. As referidas folhas foram utilizadas para o trato morfométrico dos modelados de dissecação com a mensuração da profundidade de dissecação e da dimensão interfluvial, procedimento recorrente na cartografia geomorfológica brasileira (ROSS, 1992; NUNES *et al.* 1994; CUNHA, 2012). Os modelados de dissecação foram por sua vez agrupados em tipos genéticos denudacionais e agradacionais, sendo subsequentemente organizados segundo suas posições topomorfológicas em domínios altimontanos e intermontanos, organização esta compatível com a configuração montanhosa do relevo local e regional. Ainda, símbolos pontuais e lineares foram adicionados ao mapa para representar processos morfodinâmicos e feições estruturais do relevo.

A elaboração do mapa de uso e cobertura da terra teve como base imagens Landsat 8-9 Oli/Tirs C2L1 descarregadas do site do U.S. Geological Survey (USGS), disponível em: (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). Posteriormente, foi utilizada a ferramenta *composite bands* para compor as 11 bandas do satélite. Ainda, foi feito o método manual utilizando a ferramenta de máxima verossimilhança, na qual foram escolhidas as classes “solo exposto”, “mata”, “pastagem”, “área edificada” e “afloramentos e “campos rupestres”, enquanto a classe silvicultura foi vetorizada manualmente a partir das imagens do Landsat 8 com auxílio das imagens do Google Earth Pro.

Finalmente, os geossistemas foram interpretados segundo a visualização dos mapas e a identificação dos grupos de fácies, por sua vez aninhados em classes de fácies. A estrutura interpretativa também incorporou os princípios de zonalidade\azonalidade (ISACHENKO, 1973; SIZYCH, 2016), organizando assim a informação em consonância à zonação altitudinal da paisagem que caracteriza os ambientes montanhosos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Serra da Mantiqueira se enquadra em um dos grandes escarpamentos da fachada atlântica do sudeste do Brasil, podendo ser dividida entre Mantiqueira Meridional e Mantiqueira Setentrional (sensu GATTO *et al.* 1983). O município de Passa Quatro (MG) em específico está contido no ramo meridional, conjunto orográfico que define as maiores elevações contínuas do Brasil Oriental. A gênese da Serra da Mantiqueira está vinculada à reativação tectônica dada a partir da separação da paleoplaca Afro-brasileira ocorrida entre os períodos do Cretáceo e Paleogeno, que, entre outros processos geodinâmicos, engendrou o soerguimento da fachada atlântica brasileira (MARQUES NETO, 2017). A litologia da Mantiqueira Meridional é formada por gnaisses, granitos, quartzitos, nefelina-sienitos, granulitos, entre outros tipos geológicos, sustentando um conjunto de escarpas íngremes e profundamente dissecadas (MARQUES NETO, 2016).

Foram interpretados 26 grupos de fácies para o município de Passa Quatro que admitem um agrupamento em duas classes de fácies, a saber: altimontana e intermontana.

A classe de fácies altimontanas engloba os terrenos mais elevados, indicando os tetos orográficos regionais. É o domínio da excepcionalidade, com organizações estruturais predominantemente extrazonais: transformação pedológica mais comedida gerando solos mais rasos, florestas ombrófilas mistas com sucessões altitudinais para florestas ombrófilas densas e candeiais até a emergência dos campos de altitude.

A classe de fácies altimontanas estão inseridas no macrogeócoro designado por Geossistema da Alta Mantiqueira, que engloba as principais superfícies de cimeira regionais delimitadas por escarpas de falha e vales pronunciadamente encaixados, denotando expressivo controle morfotectônico na evolução cenozóica do relevo (MARQUES NETO, 2021). A unidade em questão também é aderente ao Degrau Superior de Saadi (1991). Conforme sublinhado, ao longo da aludida classe de fácies é que se consubstancia o domínio dos geossistemas excepcionais e de exceção, áreas de elevada beleza cênica e provida de variações complexas nas variáveis da paisagem em curta distância, definindo-se cinturões de altitude que ladeiam de forma mais ou menos regular diferentes famílias de ecossistemas e geossistemas. Nas superfícies somitais o caráter de exceção é definido pela paisagem única dada pelas intrusões alcalinas em nefelina-sienitos, cujos campos altimontanos apresentam singularidades fisionômicas e dissimilaridades florísticas em relação aos campos de altitude regionais distribuídos predominantemente em litotipos gnáissico-graníticos.

Nos setores altimontanos onde o transporte de carga detrítica é maior e provê materiais superficiais na forma de rampas coluviais e tálus rochoso para os domínios intermontanos. Em geral, correspondem às paisagens de uso mais intensivo e que abrigam os ecossistemas regionalmente dominantes, e fazem parte do Degrau Intermediário (SAADI, 1991) ou Geossistema dos Patamares Escalonados da Mantiqueira (MARQUES NETO, 2021). Consiste em um conjunto de geossistemas predominantemente zonais, cuja estrutura é compatível com a zona morfoclimática intertropical, dominando relevos convexos devido aos processos onipresentes de esfoliação esferoidal em litotipos gnáissico-graníticos, solos bem desenvolvidos e mineralizados (domínio de Latossolos e Cambissolos) sob florestas predominantemente semidecíduas.

Nessas áreas, o uso econômico da terra é mais intensivo, dado por silvicultura de eucalipto, plantações de café, pequenos talhões de agricultura familiar, além da

influência urbana, erigida predominantemente no fundo do vale do rio Passa Quatro. Por conseguinte, as coberturas florestais são mais descontínuas.

A proposta de classificação dos geossistemas para o município de Passa Quatro consta no mapa da figura 1.

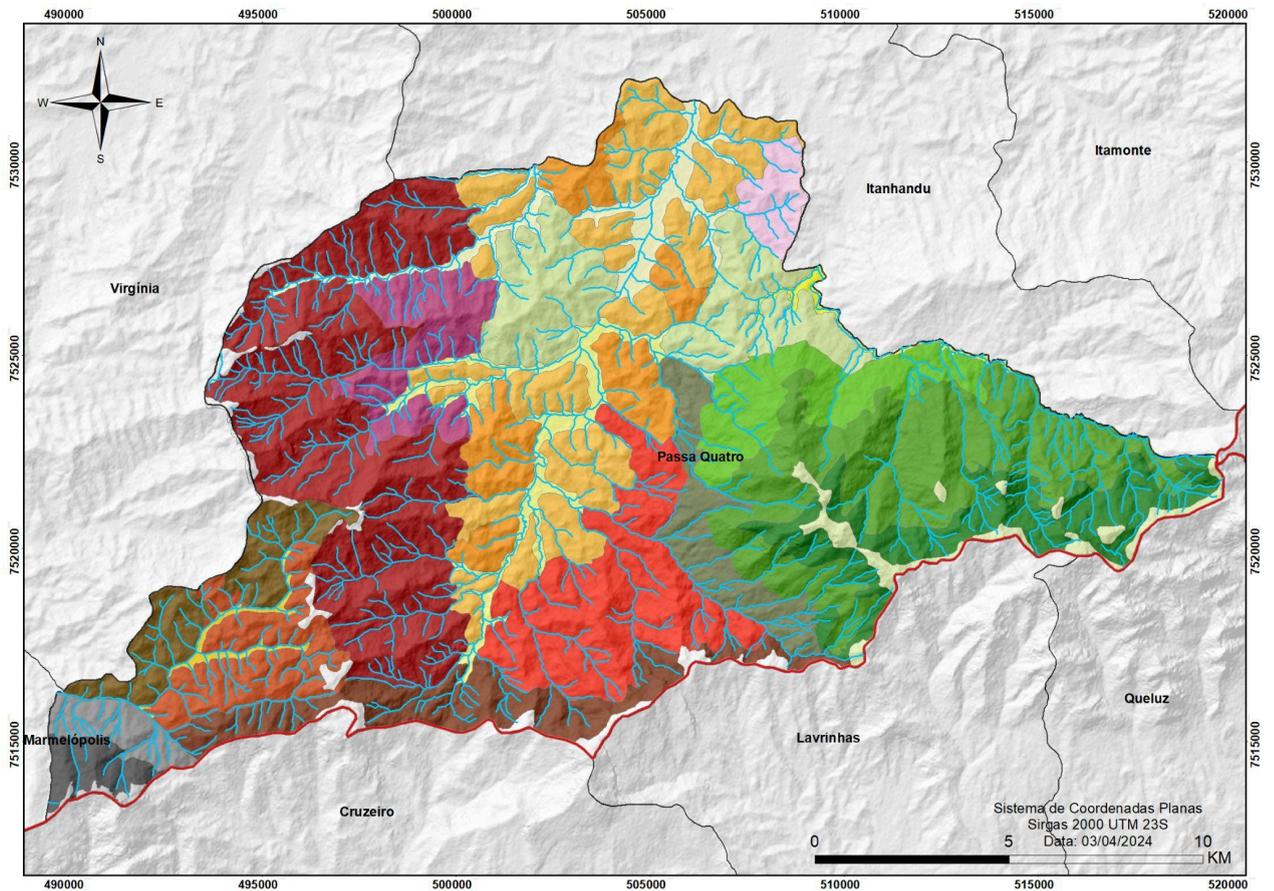


Figura 2: Geossistemas do município de Passa Quatro - MG. **Fonte:** autores.

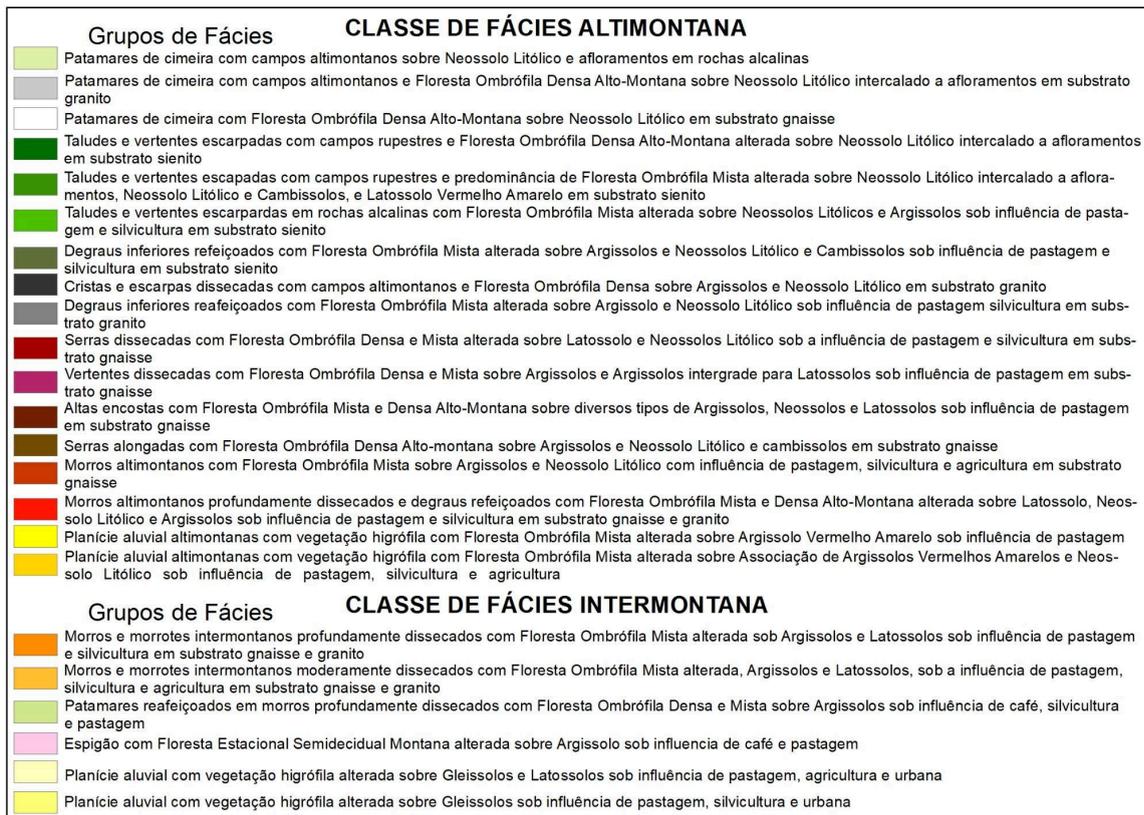


Figura 3: Legenda do mapa de Geossistemas do município de Passa Quatro - MG. **Fonte:** autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade Passa Quatro (MG) se enquadra no contexto das faixas montanhosas do sudeste brasileiro, se inserindo na classificação de Alta Mantiqueira, no domínio Meridional da serra. Essas faixas montanhosas inseridas no contexto sudeste do Brasil geram geossistemas de paisagem de notória excepcionalidade, com paisagens únicas e de grande diversidade do meio abiótico e biótico.

Nas regiões altimontanas do município, no domínio de excepcionalidade, foi possível localizar diferentes geossistemas como Patamares de Cimeira com Campos Altimontanos, Taludes e Vertentes Escarpadas com Campos Rupestres, Vertentes Dissecadas com Floresta Ombrófila Densa e Mista, entre outros. Nos enclaves de altitude, os Patamares de Cimeira com Campos Altimontanos sobre Neossolo Litólico e afloramentos em rochas alcalinas se sobressaem, sem apresentar outra paisagem correspondente, sendo caracterizada como domínio de exceção. Sendo assim, Passa Quatro (MG) configura-se com variados morfopatrimônios e geossistemas.

A introdução do capital no contexto montanhoso tende a acontecer de forma mais indireta, mantendo os aspectos estruturais e naturais dos geossistemas.

Palavras-chave: Unidades Geossistêmicas; Paisagem, Zonação Altitudinal da Paisagem, Mantiqueira Meridional, Elementos Abióticos

REFERÊNCIAS

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – Centro de Projetos de Desenvolvimento – Município de Passa Quatro – Mapa de Solos. Belo Horizonte.

GUEDES, H.S. Paisagem e imagem: uma reflexão sobre o espaço turístico de passa quatro. **Revista do Departamento de Geografia**, p. 131–144, 1 jan. 1999.

IBGE. Malha Municipal IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 20 maio. 2024.

IBGE. Biblioteca. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html>. Acesso em: 20 maio. 2024.

IBGE. Biblioteca. Passa Quatro. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=676>. Acesso em: 3 jun. 2024.

IBGE. Biblioteca. Virgínia. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=6348>. Acesso em: 3 jun. 2024.

ISACHENKO, A. G. **Principles of landscape science and Physical Geography Regionalization**. Melbourne, 1973. 311p.

MARQUES NETO, R. et al. Cinturões de altitude em relevos montanhosos tropicais e a conjugação entre zonalidade e extrazonalidade nos geossistemas montanhosos. **Revista de Geografia**, v. 12, n. 2, p. 320–344, 21 dez. 2022.

MARQUES NETO, R. Geomorfologia e geossistemas: influências do relevo na definição de unidades de paisagem no maciço alcalino do Itatiaia (MG/ RJ). **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 17, n. 4, 15 dez. 2016.

MARQUES NETO, R.; MOREIRA, J. A.; SILVA, F. P. DA. Evolução de escarpamentos em margens rifte: uma discussão sobre o soerguimentos e desnudação na Mantiqueira Meridional a partir de mapas paleotopográficos e parâmetros geomorfométricos. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 20, n. 4, p. 877–890, 2019.

NASCIMENTO, F. R.; SAMPAIO, J. L. F. Geografia Física, geossistemas e estudos integrados da paisagem. **Revista da casa da geografia de Sobral**, v. 6/7, n. 1, p. 167–179, 2005.

NEVES, C. E. et al. A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com o ecossistema. **Sociedade & Natureza**, v. 26, n. 2, p. 271–285, 2014.

OLIVEIRA, C. S.; MARQUES NETO, R. Gênese da teoria dos geossistemas: uma discussão comparativa das escolas russo-soviética e francesa. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 47, n. 1, p. 06, 29 abr. 2020.

SAADI, A. **Ensaio sobre a morfotectônica de Minas Gerais: tensões intraplaca, descontinuidades crustais e morfogênese**. Tese (Professor Titular), Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 1991. 285p.

SIZYKH, A. P. Zonality, interzonality, high belts and extrazonality in the vegetation structure (some metodological aspects). **Open Access Library Journal**, v. 3, p. 1-7, 2016.

SOCHAVA, V. B. O estudo dos geossistemas. **Métodos em Questão**. n. 6, 1977.

USGS - U.S. GEOLOGICAL SURVEY. **EarthExplorer**. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Acesso em 20 de maio. 2024.