

ANTROPOGEOMORFOLOGIA APLICADA À SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NAS MARGENS DO RIO GRANDE, LAVRAS (MG)

Applied Anthropogeomorphology to Archaeological Sites along the Margins of the Rio Grande, Lavras (MG)

Gabriel Arriel Pedrozo

Doutorando em Geografia - UFMG, Brasil

gabrielarqueo@hotmail.com

Rafael José Marques

Doutorando em Geografia - UFMG, Brasil

rafaeljmarques.geo@gmail.com

Fábio Soares de Oliveira

Prof. Dr. Geografia - UFMG, Brasil

fabiosolos@gmail.com

Roberto Célio Valadão

Prof. Dr. Geografia - UFMG, Brasil

valadaobh@gmail.com

Recebido: 15/04/2026

Aceito: 30/06/2026

Resumo

Este artigo investiga, no contexto temporal histórico, a geomorfologia antropogênica manifesta na reconfiguração da paisagem de sítios arqueológicos na região do município de Lavras, com foco nas margens do rio Grande, na mesorregião do Campo das Vertentes, Minas Gerais. Integra a antropogeomorfologia às perspectivas geoarqueológicas, com a finalidade de detectar assinaturas topográficas histórico-humanas como subsídio à avaliação de suas morfologias e materiais. Foram utilizados dados geoespaciais vetoriais e *raster* (SRTM e modelo MDE Copernicus), além do reconhecimento e prospecção de campo na área investigada. Os procedimentos cartográficos desenvolvidos neste trabalho oferecem subsídios para o delineamento de diretrizes de gestão patrimonial e territorial, bem como de licenciamento do patrimônio histórico e de sítios arqueológicos pré-coloniais.

Palavras-chave: antropogeomorfologia; sítios arqueológicos pré-coloniais; campo das vertentes; Minas Gerais.

Abstract

This article investigates, within a historical temporal context, the anthropogenic geomorphology evident in the reconfiguration of the landscape at archaeological sites in the municipality of Lavras, focusing on the banks of the Grande River in the Campo das Vertentes mesoregion, Minas Gerais. It integrates anthropogeomorphology with geoarchaeological perspectives, with the aim of detecting historical-human topographic signatures to aid in the assessment of their morphologies and materials. Vector and raster

geospatial data (SRTM and the Copernicus MDE model) were used, in addition to field reconnaissance and prospecting in the investigated area. The cartographic procedures developed in this study provide a basis for the formulation of guidelines for heritage and territorial management, as well as for the licensing of historical heritage and pre-colonial archaeological sites.

Keywords: anthropogeomorphology; pre-colonial archaeological sites; the Campo das Vertentes region; Minas Gerais.

1. INTRODUÇÃO

Geomorfologia e Arqueologia estabelecem um diálogo profícuo porque compartilham um mesmo desafio epistemológico, que é interpretar registros materiais preservados na paisagem para reconstruir processos e eventos do passado. Ambas trabalham com evidências vestigiais organizadas em estratos e contextos espaciais específicos, a partir das quais realizam inferências retrospectivas sobre fenômenos não diretamente observáveis.

A Arqueologia, entendida como o “estudo dos artefatos e das relações entre artefatos, operacionalizadas por meio do conceito de cultura” (Dunnell, 1971, p. 214), constitui uma disciplina que “possui a teoria e a prática para recuperar padrões comportamentais hominídeos não observáveis, a partir de vestígios indiretos em amostras ruins” (Clarke, 1973, p. 17), os artefatos e seus contextos ambientais constituem evidências das ações humanas pretéritas. Na Geomorfologia, ciência dedicada ao estudo da gênese e evolução da superfície terrestre, estudo as formas de relevo que constituem seu objeto de estudo (Marques, 2007). Atribuindo processos, formas e materiais predominantes naturais, mas não somente. Neste ponto, é onde se atribui a abordagem da geomorfologia antropogênica ou antropogeomorfologia, com foco nas ações humanas, modificando o relevo.

A Antropogeomorfologia busca reconhecer e analisar as modificações de atributos geológicos e geomorfológicos causadas por atividades de origem humana. Dessa forma, apresenta a Geomorfologia Antrópica como o termo que caracteriza as formas distintas de intervenção humana sobre o relevo, por destacar as particularidades da ação humana em diferentes ambientes, a exemplo daqueles rurais, urbanos, florestais e minerários (Nir, 1983; Szabó *et al.*, 2010).

Nessa perspectiva, as sociedades passam a ser entendidas como agentes geomorfológicos capazes de criar novas morfologias, alterar padrões de erosão, transporte e deposição de sedimentos e produzir depósitos correlativos associados às suas atividades econômicas e formas de ocupação do território. Tais intervenções podem resultar tanto de ações diretas, como escavações, terraplanagens, mineração e construção de

infraestruturas, quanto de efeitos indiretos, como a aceleração da erosão, o assoreamento de cursos d'água e a formação de depósitos tecnogênicos (Peloggia, 1998, 2014, 2019).

Em ambas as disciplinas, o tempo constitui um eixo explicativo fundamental, pois os vestígios observados no presente são interpretados como produtos de processos do passado. Além disso, os processos geomorfológicos desempenham papel central na formação, preservação, transformação e exposição dos registros arqueológicos, como por exemplos nos sítios arqueológicos, tornando a compreensão da paisagem indispensável para a interpretação das evidências de ocupação humana.

Essa convergência teórica e metodológica encontra sua expressão mais consolidada na Geoarqueologia, campo interdisciplinar dedicado à compreensão das relações entre sociedades humanas, paisagens e processos ambientais ao longo do tempo, bem como da formação dos sítios arqueológicos associados (Butzer, 1982; Waters, 1992; Wilson, 2011; Cordova, 2018; Araújo, 2019; Coeli *et al.*, 2024).

Em escalas históricas recentes, as ações humanas têm se tornado agentes significativos de transformação da paisagem, modificando relevo, solos e sistemas sedimentares por meio de diferentes formas de apropriação do território. Embora frequentemente associadas à modernidade, essas intervenções podem ser reconhecidas em distintos momentos da ocupação humana, produzindo registros materiais que se acumulam na paisagem e passam a integrar sua evolução geomorfológica (Haff, 2001).

No Campo das Vertentes, região situada no centro-sul de Minas Gerais, particularmente ao longo das margens do rio Grande, essa interação assume especial relevância. A área reúne um expressivo conjunto de sítios arqueológicos associados a ocupações pré-coloniais datadas de aproximadamente 1.500 anos AP (Pedrozo, 2024; Castro *et al.*, 2024), ao mesmo tempo em que registra sucessivas transformações decorrentes de atividades históricas, destacando-se a mineração colonial, a expansão da infraestrutura, outras formas de uso da terra e modificações topográficas que frequentemente se sobrepõem aos contextos arqueológicos.

Essa situação impõe desafios importantes à pesquisa arqueológica. Processos de escavação, aterro, mineração, movimentação de sedimentos e remodelação do relevo podem alterar a distribuição espacial dos vestígios, modificar suas condições de preservação e dificultar a interpretação dos sítios arqueológicos. Tais intervenções introduzem novos elementos na paisagem que podem mascarar, destruir ou reconfigurar evidências arqueológicas, produzindo o que Clarke (1973).

Nesse contexto, a Geoarqueologia oferece um arcabouço teórico e metodológico capaz de integrar a análise dos processos de formação da paisagem e dos sítios arqueológicos (Coeli *et al.*, 2024). A partir dessa abordagem, torna-se possível compreender como as transformações antropogeomorfológicas condicionam não apenas a localização e a acessibilidade dos sítios, mas também sua integridade física e seu potencial informativo. E ao tratar dos materiais ou formas antropogênicas / tecnogênicas no relevo, com base em Peloggia (1998, 2014) e outros, podemos utilizar a classificação dividida em quatro categorias para a composição dos materiais, referenciando os depósitos tecnogênicos: Material úrbico - Detritos urbanos, materiais terrosos que contêm artefatos manufaturados pelo homem; material gárbico - materiais detríticos (lixo orgânico, doméstico); material espólico - materiais escavados e redepositados por obras de terraplanagem; e material dragado - provenientes da dragagem de cursos d'água.

Partindo desse problema, este artigo investigou a relação entre as transformações antropogênicas da paisagem e o patrimônio arqueológico nas margens do rio Grande, no Campo das Vertentes. Especificamente, o interesse foi: (i) mapear morfologias antropogênicas e depósitos tecnogênicos por meio de uma abordagem multiescalar e retrospectiva; (ii) identificar assinaturas topográficas antrópicas e áreas de instabilidade associadas às intervenções humanas; e (iii) avaliar como essas transformações influenciam a localização, a acessibilidade e a integridade dos sítios arqueológicos registrados na região. Ao integrar perspectivas da Geomorfologia e da Arqueologia, o estudo buscou contribuir para a compreensão dos processos antropogeomorfológicos que moldam a paisagem contemporânea e fornecer subsídios para ações de gestão e preservação do patrimônio arqueológico regional.

2. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está situada no estado de Minas Gerais (Figura 1), na porção ocidental do Campo das Vertentes (mesorregião Centro-Sul de Minas), apresentando relevo do domínio dos mares de morros. Destacam-se patamares, planaltos escalonados e sistemas colinosos seccionados por cristas quartzíticas monoclinais, como a Serra da Bocaina e a Serra de Carrancas. Esses elementos condicionam, por sua vez, a organização da drenagem do alto Rio Grande (Marques Neto *et al.*, 2012).

No aspecto do relevo, a região é marcada predominantemente por planaltos dissecados pela incisão do rio Grande, com superfícies relativamente planas que dominam a paisagem regional, conferindo à área uma topografia suavemente ondulada e propícia à

ocupação urbana e agrícola. Entre os solos, há predominância de Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA), Argissolo Vermelho (PV) e Nitossolo Vermelho férreo (NVf), e Chernossolo Argilúvico (MTf) (Lacerda *et al.*, 2008).

A região do Campo das Vertentes, possui área aproximada de 12.564 km², está situada em áreas de transição entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado, sob clima tropical e tropical de altitude. Seu relevo abriga nascentes que contribuem para a formação de três importantes bacias hidrográficas do Brasil: as bacias do Paraíba do Sul, do São Francisco e do Paraná. A região apresenta elementos típicos da Mata Atlântica mineira, combinando “mares de morros” com superfícies suavemente onduladas, interflúvios alongados e vales extensos, os quais favorecem a intensa ocupação agropastoril (Ab'Sáber, 2003).

Foi sob essas características físico-geográficas que ocorreram distintas ondas de ocupação humana, desde grupos pré-coloniais e bandeirantes até o momento atual, marcado pela presença de infraestruturas capazes de imprimir modificações mais profundas no relevo. Em termos arqueológicos, na região encontram-se diversos sítios arqueológicos. Esses sítios, identificados e cadastrados no IPHAN, apresentam significativa proximidade com corpos d'água, bem como padrões específicos de altitude e posição no relevo.

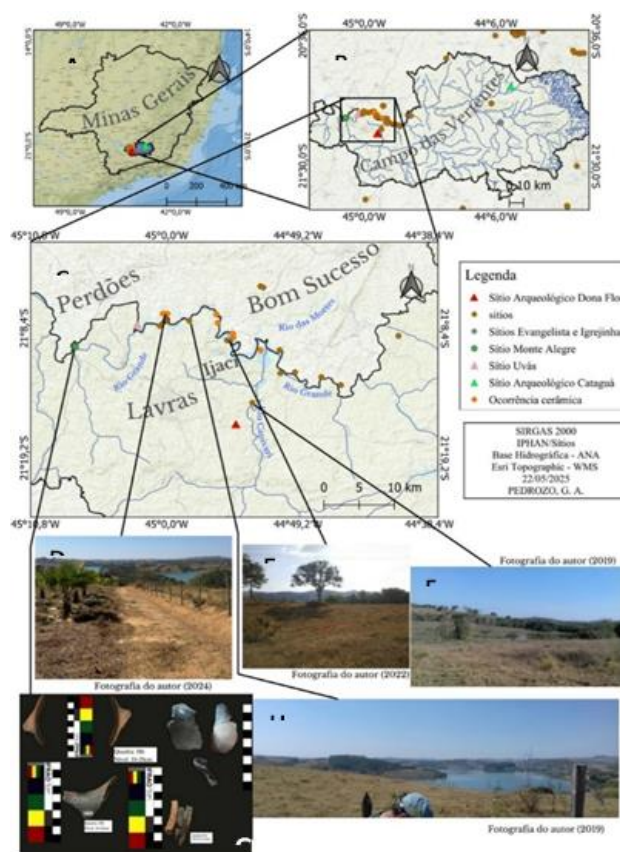


Figura 1 - Localização regional (A, B, C); Espacialização dos sítios arqueológicos (D, E, F, G, H).

Fonte: Autores (2026).

Embora os dezoito sítios arqueológicos identificados na região do Campo das Vertentes ainda não tenham sido investigados com o mesmo nível de detalhamento, algumas localidades já dispõem de informações cronológicas relevantes. O sítio Monte Alegre, situado na área abrangida por este estudo, apresenta datações absolutas que indicam ocupações entre aproximadamente 1.200 e 800 anos A.P. (Pedrozo, 2024). Outros sítios, como Dona Flora, possuem cronologias relativas estabelecidas por meio de análises estilísticas e tecnológicas dos materiais cerâmicos, sugerindo ocupações compreendidas entre cerca de 1.500 e 400 anos A.P. Em conjunto, esses dados evidenciam uma longa história de ocupação humana pré-colonial nas margens do rio Grande e reforçam a importância arqueológica da região.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho teve como elemento inicial um levantamento e análise de referências bibliográficas para a identificação das possibilidades de articulação da abordagem antropogeomorfológica e arqueológica na região de estudo, sobretudo em áreas que margeiam o rio Grande, no Campo das Vertentes, sul de Minas Gerais.

Como base teórico-metodológica adotada, foram as contribuições de Nir, 1983; Goudie, 1993; Peloggia, 2014, 2019, dentro da abordagem da antropogeomorfologia. Butzer, 1982; Araújo, 2019; Coeli *et al.*, 2024, dentro do escopo da geoarqueologia, relacionando análise integrada de ecossistemas humanos. No intuito de correlacionar formas atuais do relevo originados por ações humanas no tempo histórico, na busca de artefatos e ou formas de relevo (microformas) presentes na região, a exemplo próximo, as pesquisas acerca de sambaquis, como mencionado por Langer (2001).

Foram utilizados dados da rede colaborativa de uso e cobertura da terra, do MapBiomas, coleção 9, entre os anos de 2000 a 2018. Arquivos com a extensão shp, projetados em SIRGAS 2000, da base de dados geoespaciais da Agência Nacional das Águas - ANA e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. E dados de geoprocessamento derivados de Modelos Digitais de Elevação (MDEs), em uma técnica de subtração entre um MDE, do ano 2000 (SRTM) por outro MDE, de ano distinto, Copernicus MDE, de 2015, Scott (2021). Ambos com resolução espacial de 30 metros, possibilitou processados em ambiente de sistema de informação geográfica -SIG, através do software livre QGIS, versão 3,40. Estes dados, serviram para identificar as mudanças no espaço e tempo na região, pontuando os usos, ocupações e coberturas. No quesito

antropogeomorfologia, foi representado através de bloco diagrama de um dos pontos de coleta, para verificação da mudança do relevo ou topográfica.

Foi utilizado também, o procedimento de diferenciação de MDE, que estima visualmente, utilizando uma abordagem de Modelo Digital de Elevação por Diferença, subtraindo a superfície topográfica de modelo de superfície, de um determinado período, com o outro modelo de outro período. Realizadas pela diferença entre dois MDE's da mesma área, derivados de dados adquiridos em diferentes momentos Scott *et al.* (2021).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No início da série temporal, na virada do milênio, observa-se a predominância das pastagens, que se mantêm como uso preponderante ao longo dos 18 anos. É possível visualizar, (Figura 2), a evolução de elementos de uso e cobertura do solo na região, em escala regional, dos anos 2000-2018 (período considerado na análise). Somadas às formações herbáceo-arbustivas, constituem a matriz territorial do local. Ainda neste período nota-se as manchas agrícolas e fragmentos florestais que se concentram em encostas e formando as matas ciliares do rio Grande e tributários, Rio das Mortes e rio Capivari.

Contudo, entre os anos de 2000-2004 ocorre a maior transformação, com a construção da Represa Hidrelétrica do Funil e seu consequente represamento das águas, evidenciado pelo súbito aumento da área azul no mapa, que inundou vales e formou reentrâncias lacustres, submergindo alguns sítios arqueológicos próximos às margens.

No estudo, *Trends in land-use and land-cover change: key insights for managing the Atlantic Forest transition*, Costa *et al.*, (2024) ressaltam um fenômeno recente no aumento de áreas verdes, especificamente a Mata Atlântica, onde ocorre a transição de áreas destinadas para usos agropecuários tornando setores de proteção vinculados a nova infraestruturas. De forma complementar, no ano de 2018 observa-se a continuidade dos processos de urbanização nos municípios de Lavras e Ijací (representados no mapa da Figura 1, já apresentado), com o adensamento das infraestruturas.

Com uma geologia caracterizada por rochas ígneas e metamórficas, com unidades de gneisses, granitoides do Paleoproterozoicas. Em se tratada do relevo, possui altitudes que variam de 900 m, presente em domínios geomorfológicos de relevos ondulados e planos nas planícies e terraços do rio Grande, tendo formas dissecadas e declividades acentuadas. E com predominância de solos argilosos: Argissolo Vermelho-Amarelo

(PVA), Argissolo Vermelho (PV) e Nitossolo Vermelho férrico (NVf) por vezes com associação de Chernossolo Argilúvico férrico (MTf) (Lacerda *et al.*, 2008).

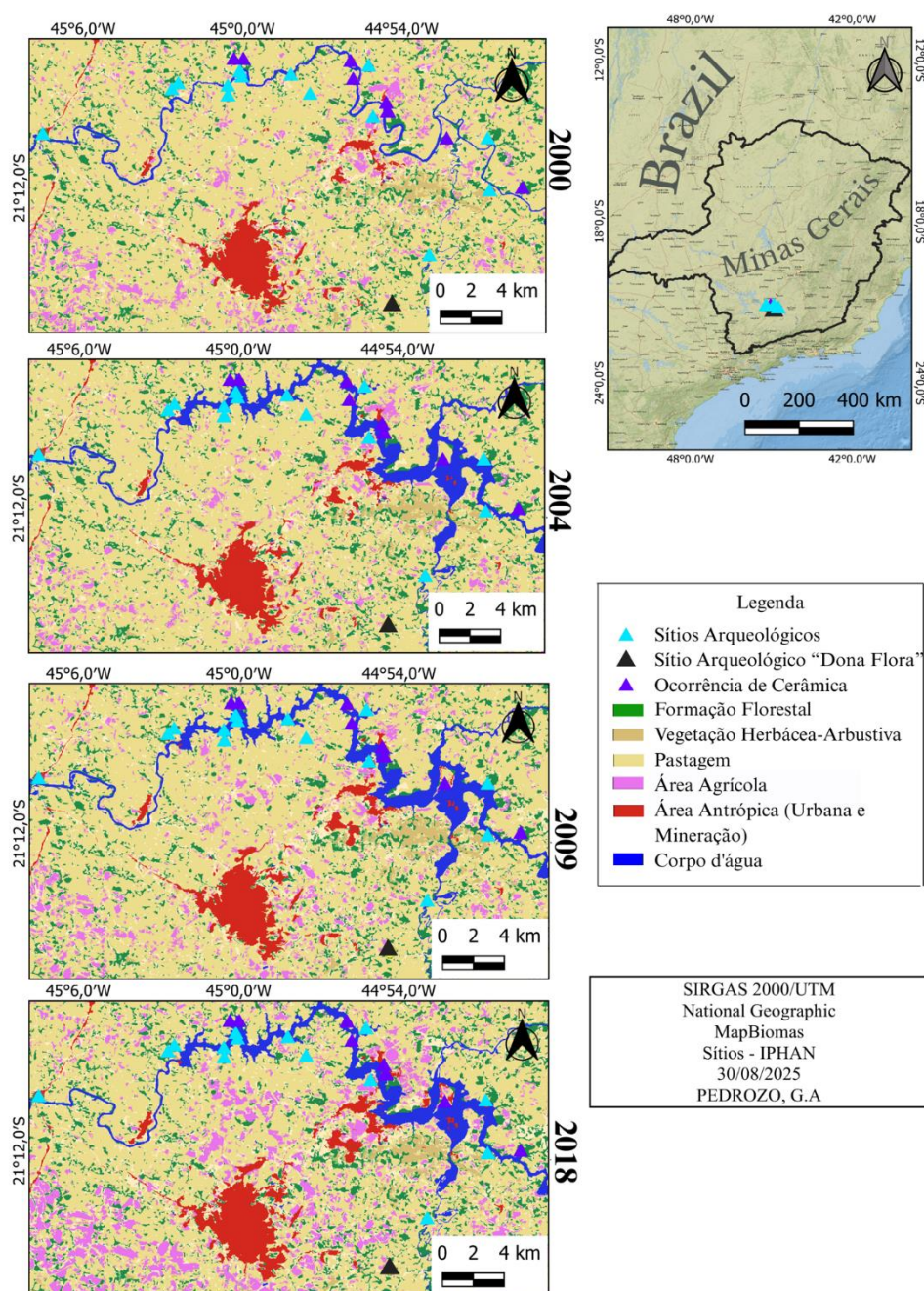


Figura 2 - Mapa de uso e cobertura do solo de 2000-2018.

Fonte: Autores (2026).

De forma complementar, no ano de 2018 observa-se a continuidade dos processos de urbanização nos municípios de Lavras e Ijaci, com o adensamento das infraestruturas.

Ademais, nota-se uma significativa presença da atividade agropecuária em todos os territórios dos municípios parcialmente englobados (Perdões, Ribeirão Vermelho, Lavras, Ijaci, Bom Sucesso e Itutinga), com amplas áreas destinadas, anteriormente, às pastagens,

porém transformando-se em cultivos, provavelmente de café. De forma mais moderada, observa-se também um leve crescimento das áreas verdes. Com a análise cartográfica, composta pelas Figuras A e B, evidencia a importância da integração entre dados históricos, arqueológicos e técnicas de geoprocessamento aplicadas ao estudo das transformações do relevo.

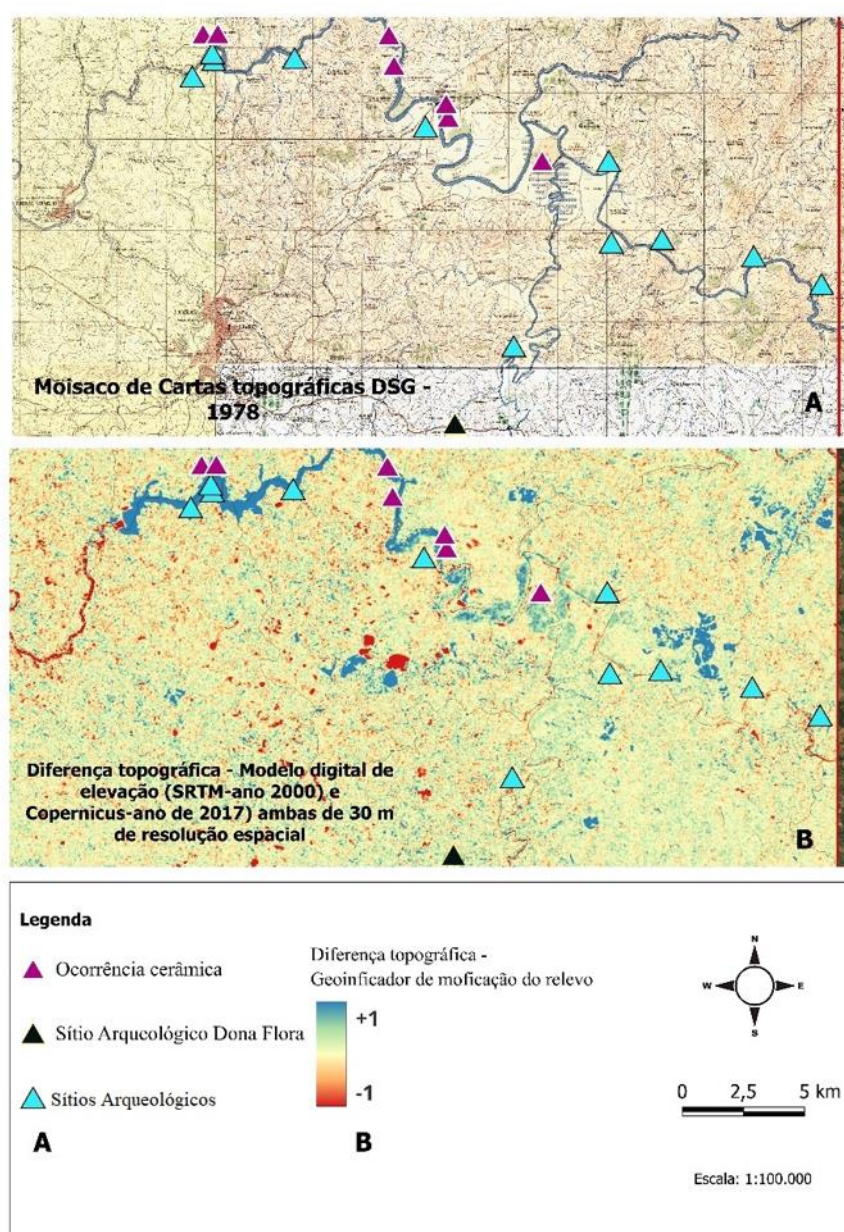


Figura 3 - Localização dos sítios em referência à Carta Topográfica “A” e a Diferença topográfica “B”.
Fonte: Autores (2026).

Os sítios arqueológicos da área de estudo correspondem a concentrações de vestígios materiais associados a antigos assentamentos de grupos humanos pré-coloniais (Dunnell, 1992). Esses registros são compostos principalmente por fragmentos cerâmicos, artefatos líticos polidos e, em alguns casos, solos antrópicos. Em conjunto, tais

materialidades constituem importantes fontes de informação sobre as formas de ocupação, uso dos recursos naturais e organização espacial dessas populações. Destaca-se, nesse contexto, o material cerâmico, cujas características tecnológicas e estilísticas permitem estabelecer relações com tradições ceramistas amplamente distribuídas no Brasil Central (Pedrozo, 2024).

A diversidade e a complexidade sociocultural dos grupos ameríndios que ocuparam a região dificultam o enquadramento taxonômico dos sítios em tradições arqueológicas específicas. No caso do sítio Monte Alegre, por exemplo, sua tradicional vinculação à Tradição Aratu-Sapucaí tem sido questionada em função de características próprias do conjunto arte factual e de possíveis afinidades com tradições Tupi-Guarani e Una. Independentemente dessa discussão classificatória, os sítios revelam padrões recorrentes de ocupação da paisagem que contribuem para a compreensão das interações entre as populações humanas e o meio físico. As evidências disponíveis indicam uma preferência pelo estabelecimento de assentamentos em vales e terraços fluviais, ambientes que oferecem disponibilidade hídrica, facilidade de circulação e solos mais profundos, potencialmente favoráveis à prática agrícola.

Para associar os sítios e seus materiais identificados à classificação dos depósitos tecnogênicos, foram consideradas as tipologias de materiais gárbicos, materiais detríticos (lixo orgânico) e material de dragagem proveniente do rio Grande ou seus pequenos afluentes de primeira ordem. Na Figura 3A, observa-se o mosaico de cartas topográficas do DSG (1978), onde estão representados os sítios arqueológicos identificados na região, incluindo ocorrências cerâmicas, o Sítio Dona Flora e os demais sítios arqueológicos. Esse registro histórico fornece um importante ponto de partida, pois permite compreender a inserção espacial desses sítios em relação às formas originais do relevo, como vales, colinas e drenagens. Além de indicar a localização dos elementos arqueológicos, a carta topográfica oferece uma visão do contexto geomorfológico no qual essas ocupações humanas estavam inseridas na época do mapa.

Já a Figura 3B, identifica diferenças topográficas ocorridas. Essas diferenças podem indicar tantos processos naturais (como erosão fluvial, morfodinâmica das encostas, ou não naturais (derivações de atividades de origem antrópica, como cortes, aterros, mineração, expansão urbana e obras de infraestrutura). Embora esta resolução utilizada não permita reconhecer com clareza formas antropogênicas de detalhe, a análise ainda assim revela tendências relevantes e padrões de modificação do relevo que podem ser associados aos processos históricos e atuais.

A diferenciação topográfica, vertical, consiste na subtração de modelos digitais de elevação (MDEs) que abrangem uma geomorfodinâmica atual. Neste trabalho, tal procedimento pode ser representado como geoindicador de modificação do relevo, considerando o recorte temporal estipulado. Os valores positivos correspondem a morfologias agradativas (terreno produzido, acumulado, preenchido, remobilizado). Já valores negativos representam morfologias degradativas (terreno erodido, terreno escavado, movimentado), ambos potencialmente antropogênicos. Além disso, no geoindicador negativo, podem estar presentes materiais tecnogênicos, como úrbico, gárbico, espólico entre outros.

Para exemplificar de forma mais didática a presença das formas tecnogênicas (ou antropogênicas) a representação em bloco-diagrama (Figura 4), (Peloggia *et al.* 2014); (Vitorino *et al.*, 2016) com as categorias correspondentes aos tipos de terrenos descritos: formas agradacionais, degradação. Um conjunto de tipos de formas de relevo tecnogênico associados ao modelado ou forma do relevo natural, associado ao modelado tecnogênico pode ser representado para indicar modificações na região estudada. Estas formas indicam não somente formas, mas processos que podem indicar vivências ao escavar, depositar solos revolvido ou materiais líticos distintos na produção de seus artefatos, para caça, produção de alimentos e ou outros.

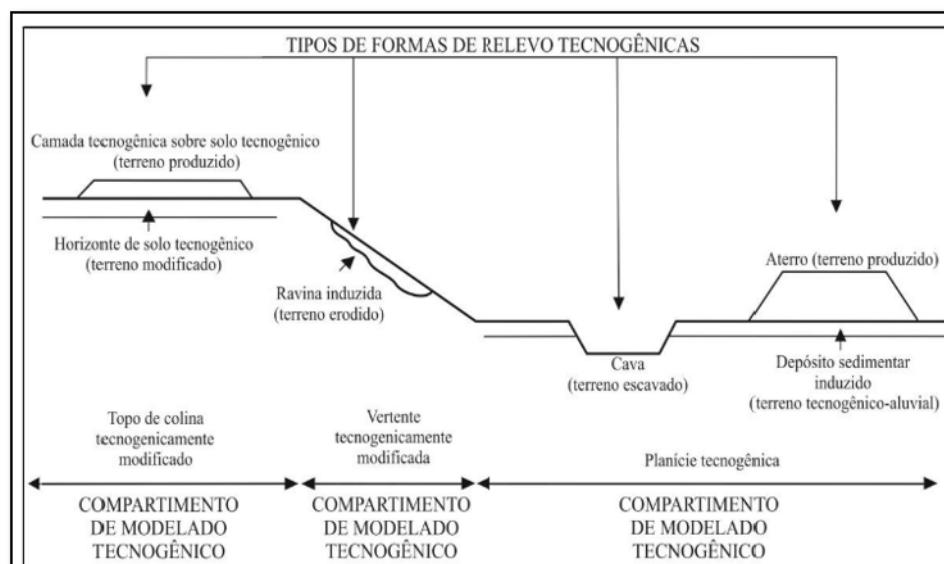


Figura 4 - Representação esquemática da classificação do relevo tecnogênico e dos terrenos artificiais associados, adaptado de Peloggia *et al.*, (2014).

Outro ponto importante ressaltado, com base em diferentes autores, a relação entre a presença de vestígios arqueológicos e a dinâmica da paisagem. Neste ponto, podemos associar que a morfodinâmica atual do relevo. Dessa forma, indicam que a concentração

de artefatos deve ser entendida no espaço como reflexo da organização cultural e também da interação com os fatores ambientais. A história sedimentar de um sítio não pode ser ignorada, uma vez que os sítios arqueológicos precisam ser interpretados em conjunto com a evolução das paisagens que os sobrepõem. Neste caminho de pensamento, pode-se associar o aspecto de mudanças topográficas, relevo aos estudos arqueológicos, permitindo compreender em que medida os processos geomorfológicos influenciaram a preservação, exposição ou até mesmo a destruição desses sítios.

Múltiplas ações humanas evidenciam que a sociedade moderna diversifica e intensifica suas maneiras de atuar sobre o relevo, gerando modificações cada vez mais complexas. Essas transformações geram efeitos diretos e indiretos que se tornam facilmente identificáveis. Por outro lado, povos pré-coloniais também já realizavam uma infinidade de modificações na paisagem, uma vez que havia uma apropriação profunda, por parte de grupos humanos antigos, de seus ambientes. Naturalmente, tais intervenções não ocorriam na mesma forma e magnitude observadas em períodos mais recentes da história, mas de maneira menos intensa.

Principalmente as ações diante dos processos de ocupação e usos na região, com a perda da cobertura vegetal, aumento das áreas de pastagens, áreas agrícolas e a própria urbanização, indicando um grau mais significativo de alteração não somente social, mas ambiental, interferindo na dinâmica dos sistemas relevo, rio, solos.

Em períodos coloniais, outras intervenções humanas se destacam às margens do rio Grande, no caso atividades de extração auríferas, com o material retirado depositado nas proximidades, que foi remodelada ao longo dos séculos pelas mudanças nas ênfases econômicas e extrativistas da região. Tão logo, há uma ressurgência e, talvez, resiliência de uma ocupação humana na localidade de longa duração (Braudel, 1958). Com uma sobreposição dos sítios arqueológicos, com margens e presença colonial (Nemeth-Torres, 2018), que interagem com modificações e alterações topográfica mais recentes, principalmente em relevo caracterizado como em patamares, sistemas colinosos e planícies fluviais, locais marcados pelas primeiras ocupações e recorrências de modificações.

Esta somatória de temporalidades, e, sobretudo, as mais recentes e de maior intensidade podem ser identificadas em análises comparativas de MDEs. As alterações no relevo foram examinadas pela diferenciação topográfica, não apenas como consequência de forças naturais, mas também como resultados diretos da atuação humana acumulada ao longo dos anos. Portanto, pode-se entender que o mapa em estudo revela de que forma a combinação de dados arqueológicos, mapas topográficos históricos e métodos de

geoprocessamento de variações altimétricas pode proporcionar uma interpretação mais completa e integrada das mudanças na paisagem.

Ainda que a resolução de 30 metros apresente limites de precisão e resolução espacial para identificação de formas antropogênicas, ainda mais, detalhadas, ainda sim a técnica mostra-se um potencial como ferramenta preliminar, capaz de indicar áreas de que sofreram transformações no relevo nos últimos anos.

Os resultados podem ser aprofundados em estudos de campo e com dados de maior resolução, como modelos digitais de terreno de 10 m, 1 m e ou curvas de equidistância abaixo de 100 cm, ou ainda dados LiDAR (*Light Detection and Ranging*), com captura de nuvens de pontos, precisando ser em uma escala cartográfica de detalhe. Essa tecnologia de sensoriamento remoto, que utiliza pulsos de laser para medir distâncias e gerar modelos 3D de alta precisão, é amplamente empregada em veículos autônomos e mapeamento topográfico, destacando-se também em trabalhos arqueológicos contemporâneos pela capacidade de revelar feições sutis e ocultas na paisagem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A paisagem física em que um sítio arqueológico se encontra não pode ser interpretada como um simples suporte para os vestígios do passado. Muito pelo contrário. Trata-se de um espaço, marcada por processos naturais e humanas em andamento uma longa história de sucessivos processos, que impactam e, ao mesmo tempo, formam o sítio arqueológico (Clarke, 1973; Sullivan, 1978; Butzer, 1982; Schiffer, 1987; Waters, 1992). São processos de diferentes temporalidades que passam a constituir diferentes dinâmicas de formação e transformação destas paisagens. Tão logo, o estudo buscou abordar de forma integrada a arqueologia, geomorfologia e geotecnologias em uma abordagem que se discute mudanças topográficas contemporâneas.

Ao realizar o cruzamento de informações espaciais do registro arqueológico com cartas topográficas históricas e, adicionalmente, a comparação de modelos digitais de elevação de diferentes anos, permitiu identificar determinadas áreas com alterações topográficas que foram interpretadas como associadas à processos naturais (sendo estes: a erosão e morfodinâmica de encostas) como, ao mesmo tempo, ações antrópicas (escavações, deposição de materiais, mineração e obras de infraestrutura).

Estas assinaturas antropogeomorfológicas, por sua vez, permitem a produção de inferências arqueológicas mais robustas quanto a construção de estratégias de proteção patrimonial, sobretudo, na área analisada. As margens do rio Grande, onde se sobrepões

diferentes temporalidades pré-coloniais, coloniais e contemporâneas, a percepção do relevo transformado também é compreender os limites da preservação das distintas memórias humanas e naturais escritas na paisagem.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ARAÚJO, A. G. M. **Por uma arqueologia cética: ontologia, epistemologia, teoria e prática da mais interdisciplinar das disciplinas**. Curitiba: Editora Prismas, 2019.

BRAUDEL, F. Histoire et sciences sociales. La longue durée. **Annales**, v. 4. 1958.

BUTZER, K. W. **Archaeology as human ecology: method and theory for a contextual approach**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

CASTRO, G.; ROCHA, L. C.; PEDROZO, G. A.; DELFORGE, A. Panorama arqueológico no Campo das Vertentes: aspectos cerâmicos dos sítios Monte Alegre, Evangelista, Igrejinha e Catauá. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 34, n. 77, p. 671–692, 2024.

CLARKE, D L. Archaeology: the loss of innocence. **Antiquity**, Cambridge, v. 47, n. 185, p. 6–18, 1973.

COELI, L.; OLIVEIRA, F. S.; RODET, M. J.; VALADÃO, R. C. Geomorfologia, Geoarqueologia e suas abordagens multiescalares. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 25, n. 4, e2573, 2024. DOI: <https://doi.org/10.20502/rbg.v25i4.2573>.

COSTA, H. S. C.; SILVA, R. F. C.; SILVEIRA, N. S.; VAZ, B. A.; ROCCA, R. R.; VIEIRA, S. Trends in land-use and land-cover change: key insights for managing the Atlantic Forest transition. **Land**, Basel, v. 13, n. 12, 2024.

CORDOVA, C. **Geoarchaeology: the human-environmental approach**. London/New York: I.B. Tauris & Co. Ltd., 2018.

DUNNELL, R. C. **Systematics in prehistory**. New York: Free Press, 1971. 214p.

DUNNELL, R. C. The notion of site. In: ROSSIGNOL, J.; WANDSNIDER, L. (Org.). **Space, time and archaeological landscapes**. New York: Plenum Press, 1992.

GOUDIE, A. S. **The human impacts on the natural environment**. 4. ed. Oxford: Blackwell, 1993.

HAFF, P. K. **Neogeomorphology: prediction and the Anthropocene landscape**. Durham: Division of Earth and Ocean Sciences, Duke University, 2001. 22 p.

LACERDA, M. P. C.; QUEMÉNEUR, J. J. G.; ANDRADE, H.; ALVES, H. M. R.; VIEIRA, T. G. C. Estudo da relação pedomorfogeológica na distribuição de solos com horizontes B

textural e B nítico na paisagem de Lavras (MG). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 271-284, 2008.

LANGER, J. Os sambaquis e o império: escavações, teorias e polêmicas, 1840-1889. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, v. 11, p. 35-53, 2001.

MARQUES, J. S. Ciência geomorfológica. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. 9º. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 23-45.

MARQUES NETO, R. As paisagens quartzíticas do planalto do alto Rio Grande: relações entre rocha-relevo-solo-vegetação na Serra de Carrancas (MG). **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 41, p. 1–18, 2012.

NIR, D. **Man, a geomorphological agent**: an introduction to anthropic geomorphology. Jerusalem: Keper Publishing House; Dordrecht: D. Reidel Publishing, 1983.

PEDROZO, G. A.; SERRALHEIRO, L. C. Educação e o patrimônio indígena no Campo das Vertentes. **Revista Territorium Terram**, São João del-Rei, v. 6, n. 8, p. 1–15, 2023.

PEDROZO, G. A. **História indígena no Campo das Vertentes**: uma análise arqueológica da ocupação pré-colonial às margens do rio Grande (Ribeirão Vermelho, MG). 2024. 153 f. Dissertação (Mestrado em História) - Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2024.

PELOGGIA, A. U. G. **O homem e o ambiente geológico**: geologia, sociedade e ocupação urbana no município de São Paulo. São Paulo: Xamã, 1998. 271p.

PELOGGIA, A. U. G.; OLIVEIRA, A. M. S.; OLIVEIRA, A. A.; SILVA, E. C. N.; NUNES, J. O. R. Technoge-nic geodiversity: a proposal on the classification of artificial ground. **Quaternary and Environ-mental Geosciences**, v. 5, n. 1, p. 28-40, 2014.

PELOGGIA, A. U. G. Conceitos fundamentais da análise de terrenos antropogênicos: o estudo da agência geológico-geomorfológica humana e de seus registros. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 1-17, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33958/revig.v40i1.626>.

SCHIFFER, M. B. **Formation processes of the archaeological record**. Albuquerque: University of New Mexico Press, 1987.

SCOTT, C.; PHAN, M.; NANDIGAM, V.; CROSBY, C.; ARROWSMITH, J. R. *Measuring change at Earth's surface: On-demand vertical and three-dimensional topographic differencing implemented in OpenTopography*. **Geosphere**, v. 17, n. 4, p. 1318–1332, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1130/GES02259.1>.

SULLIVAN, A. P. Inference and evidence in archaeology: a discussion of the conceptual problems. **Advances in Archaeological Method and Theory**, v. 1, p. 183-222, 1978.

SZABÓ, J.; DÁVID, L.; LÓCZY, D. (Ed.). **Anthropogenic geomorphology**: a guide to man-made landforms. Dordrecht: Springer Science & Business Media, 2010.

WILSON, L. The role of geoarchaeology in extending our perspective. **Geological Society**, London, Special Publications, v. 352, n 1, 2011.

WATERS, M. R. **Principles of geoarchaeology**: a North American perspective. Tucson: University of Arizona Press, 1992.

VITORINO, J. C.; ANDRADE, M. R. M. de; PELOGGIA, A. U. G.; SAAD, A. R.; OLIVEIRA, A. M. dos S. Terrenos tecnogênicos do Jardim Fortaleza, Bacia Hidrográfica do Córrego do Entulho, Guarulhos (SP): mapeamento geológico, estratigrafia, geomorfologia e arqueologia da paisagem. **Revista Geociências**, v. 15, n. 2, p. 33–60, 2016.

Recebido: 15/04/2026

Aceito: 30/06/2026