

R. Ra'e Ga
Curitiba, v. 41 Temático de Geomorfologia, p. 65 -81 , Ago/2017

DOI: 10.5380/raega
eISSN: 2177-2738



**A ESPACIALIDADE DO RELEVO EM PAISAGENS TRANSFORMADAS E SUA REPRESENTAÇÃO:
MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA, SUDESTE DE MINAS GERAIS**

**THE SPATIALITY OF THE RELIEF IN TRANSFORMED LANDSCAPES AND ITS REPRESENTATION:
GEOMORPHOLOGICAL MAPPING OF THE PARAIBUNA RIVER BASIN, SOUTHEAST MINAS GERAIS**

Roberto Marques Neto¹, Felipe Pacheco da Silva², Rodinei de Almeida Fernandes³, Juliana Costa Barreto⁴, Carolina Campos Eduardo⁵

RESUMO

A concepção de que as áreas urbanas configuram espacialidades nas quais a transformação dos sistemas naturais tende a serem mais intensas norteou os pressupostos do presente trabalho, cujo objetivo se pautou no mapeamento geomorfológico da bacia do rio Paraibuna (MG), que dá aporte a maior parte do sítio urbano de Juiz de Fora, cidade de maior expressão espacial na Zona da Mata Mineira. A interpretação da espacialidade do relevo, estreitamente relacionada com as lógicas de organização do espaço vigentes ao longo da história de ocupação territorial, demandou o reconhecimento e representação cartográfica de fatos geomórficos antropogênicos interpenetrados aos sistemas geomorfológicos mais próximos de sua integridade original, congregando informações que remetem a um estágio atual de perturbação e realçando a aplicação deste documento cartográfico no planejamento e gestão territorial. O trabalho deu conta de mapear unidades geomorfológicas ordenadas em padrões de formas semelhantes segundo os modelados de dissecação e agradação identificados e seus aspectos morfométricos fundamentais (declividade, profundidade de dissecação e dimensão interfluvial). Em um segundo nível de abordagem, foi empreendida a inserção de símbolos representativos de feições morfológicas e processos atuais (escarpas, focos erosivos, capturas, áreas de mineração), permitindo uma interpretação abrangente do relevo da área de estudo em suas formas e processos, pretéritos e atuais

PALAVRAS-CHAVE: Morfologia antropogênica; cartografia geomorfológica; município de Juiz de Fora; gráben do rio Paraibuna.

ABSTRACT

The conception that the urban areas configure spatialities in which the transformation of the natural systems tends to be more intense guided the presuppositions of the present work which objective was based in the geomorphological mapping of the Paraibuna river basing (Minas Gerais) contributing to the most part of the urban site of Juiz de Fora, city of biggest spatial expression in Zona da Mata of Minas Gerais. The interpretation of the relief spatiality strictly related with the logics of space organization prevailing during the history of territory occupation demanded the recognition and cartographic representation of anthropogenic geomorphic facts interpenetrated to the geomorphological system closer to its original integrity congregating informations that remit to a current stage of disturbance and enhancing the appliance of this cartographic document in the territorial planning and management. The work did the mapping of geomorphological unities ordered in patterns of similar forms according to the modeleds of dissection and agradation identified and its fundamental morphometrics aspects (declivity, depth of dissection and interfluvial dimension). In a second level of approach it was engaged the insertion of representative symbols of morphological lineament and recent processes (scarps, ravines, erosives focuses, captures, minning areas), enabling an embracing interpretation of the relief of the area of study in its forms and processes, past and recent.

KEY-WORDS: Anthropogenic morphology; geomorphological cartography; Juiz de For a county; Paraibuna river gráben.

Recebido em: 07/11/2016

Aceito em: 20/06/2017

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG, e-mail: roberto.marques@ufjf.edu.br

² Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG, e-mail: felipe.p@hotmail.com

³ Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG, e-mail: r_fernades@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG, e-mail: julianacbarreto@hotmail.com

⁵ Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG, e-mail: carolcampos13@gmail.com

INTRODUÇÃO

A construção de uma espacialidade para o relevo não passa unicamente pela definição do posicionamento no espaço dos fatos geomórficos. O significado espacial de uma determinada forma ou sistema de relevo e de seus processos tem uma conotação mais abrangente que vai além de sua projeção corográfica, e se refere também à expressão estrutural-funcional dos sistemas geomorfológicos e à forma como o relevo se inscreve nas organizações espaciais e se relaciona com os demais atributos da paisagem. Foi em perspectiva similar que o insigne geógrafo Aziz Nacib Ab'Sáber interpretou a espacialidade do relevo no município de São Paulo em sua tese de doutoramento, mais recentemente publicada em forma de livro (AB'SÁBER, 2007), intitulada "A Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo", vinculando estreitamente o relevo ao fomento da urbanização da metrópole paulista. A influência exercida por Pierre Monbeig, que vislumbra as organizações geomorfológicas em consonância à história de uso e ocupação (VITTE, 2011), é plenamente detectável na proposta supramencionada.

Planícies, sopés e encostas de cristas, colinas e morros urbanizados denotam diferentes contextos de ocupação, que em alguns casos brasileiros são modelos consolidados de projeto urbano. Da mesma forma, campos colinosos e várzeas cultivadas, morros e encostas terraceadas por pastagem, escarpas florestadas, etc., figuram como situações espaciais nas quais os elementos estruturais e dinâmicos da paisagem se apegam intimamente ao relevo, cuja distribuição espacial está estreitamente ligada à distribuição das atividades humanas e unidades de uso e cobertura associadas. Dessa forma, os diferentes compartimentos geomorfológicos e os sistemas de relevo a eles associados constituem espacialidades próprias, que definem unidades de forte significado na composição dos geossistemas regionais, uma vez que muitos fatos geomórficos são gerados na influência direta de agentes bióticos, humanos ou não. Basta olhar

para as morfologias ocorrentes nas cidades, por vezes profundamente transformadas, para as excrescências geradas por formigas e cupins por meio do remonte vertical de solos com favorecimento da pedogênese latossólica na formação de microagregados, pelas tocas e dutos escavados por organismos vertebrados e invertebrados, ou ainda pelas estreitas relações estabelecidas entre substrato e biocenose, e que por fruto de tais relações se distinguem em morfologias específicas, a exemplo do que ocorre no caso das restingas e manguezais, cujo mapeamento tende a unificar as integridades geomorfológicas e fitogeográficas.

Ainda que seja um truísmo afirmar que o relevo não consiste em uma variável isolada, é importante considerar a pertinência em se atinar, no ato de sua representação, para as inter-relações descritas no sentido de projetar a cartografia geomorfológica além da representação da distribuição espacial das formas de relevo. Nesse sentido, Bishop et al. (2012) postulam que o mapeamento geomorfológico, antes de mais nada, consiste na representação da superfície terrestre a partir de critérios específicos que estabelecem nexos com o relevo.

Ao longo do domínio tropical atlântico, os sistemas geomorfológicos tipificados em cristas, ombreiras e morros convexos deram aporte a sucessivas atividades econômicas no meio rural que demandaram terraplanagens, revolvimento de horizontes pedológicos e de mantos saprolíticos, reorganizações erosivas e deposicionais e toda sorte de alterações nos processos morfodinâmicos operantes no domínio das vertentes e canais fluviais. Nos espaços urbanos as modificações nos sistemas geomorfológicos são ainda mais intensas, consubstanciando-se autênticas morfologias antropogênicas, pela concepção de Rodrigues (2005). Nesses casos, as geoformas são contundentemente transformadas em seus aspectos morfográficos e morfométricos, e os processos de superfície originais são abortados sempre que houver impermeabilização extensiva.

MARQUES NETO,R., SILVA,F.P., FERNANDES, R.A., BARRETO,J.C. e EDUARDO, C.C.
**A ESPACIALIDADE DO RELEVO EM PAISAGENS TRANSFORMADAS E SUA REPRESENTAÇÃO:
MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA, SUDESTE DE MINAS GERAIS**

Entre as variadas modalidades de transformação, algumas são abusivamente recorrentes, como as obras voltadas para terraplanagem e atenuação de declives, o aplainamento de topos, a impermeabilização de planícies fluviais, às vezes acompanhadas de canhestras subidas de cotas, a retificação e manilhamento de cursos d'água, o soterramento de resíduos e formação de depósitos tecnogênicos, entre outras tantas. Conforme exposto por Nir (1983) e operacionalizado por Luz (2015) em segmento da planície aluvial do rio Pinheiros, na área urbana da capital paulista, as diferentes fases do processo urbano podem ser tomadas como objeto da cartografia geomorfológica segundo a seguinte lógica: (1) estágio pré-perturbação, vigente anteriormente à consolidação do tecido urbano; (2) estágio de perturbação ativa, na qual as superfícies encontram-se expostas em função das atividades construtivas, o que tende a elevar a carga sedimentar do canal fluvial em função da intensificação dos processos erosivos nas vertentes; (3) estágio pós-perturbação, dado pelas morfologias antropogênicas que se estabelecem na paisagem transformada e urbanizada e pelos processos de superfície a elas vinculados.

Os problemas ambientais que perpassam as paisagens submetidas à significativa transformação tem estimulado a cartografia geomorfológica, que segue aprimorando seu patrimônio metodológico voltado para a representação do relevo em áreas

profundamente transformadas, que por vezes demandam o estabelecimento de nomenclaturas e criação de recursos gráficos próprios para designar os fatos geomórficos antropogênicos. Nesse sentido, Bocco et al. (2001) destacam o uso do sensoriamento remoto para a interpretação e mapeamento de fatos geomórficos em áreas urbanas. Mais além, trabalhos como o de Rodrigues (2005) e Luz (2015) se orientam pelo enfoque da cartografia geomorfológica dinâmica, representando diferentes estágios de ocupação e transformação do relevo, enquanto Paschoal (2014) foca o mapeamento geomorfológico em áreas de mineração, adaptando e criando recursos de representação simbolizada para atender às especificidades geomórficas dos terrenos minerados.

Em sequência aos esforços que a cartografia geomorfológica tem dedicado ao estudo do relevo em paisagens transformadas, o presente artigo apresenta uma proposta de mapeamento geomorfológico para a bacia do rio Paraibuna (figura 1), localizada na porção sudeste do estado de Minas Gerais (mesorregião administrativa da Zona da Mata Mineira), discutindo o papel da cartografia na interpretação da espacialidade do relevo em paisagens intensivamente transformadas onde as morfologias e processos antropogênicos é que dão a tônica ao sistema geomorfológico.

MARQUES NETO, R., SILVA, F.P., FERNANDES, R.A., BARRETO, J.C. e EDUARDO, C.C.
**A ESPACIALIDADE DO RELEVO EM PAISAGENS TRANSFORMADAS E SUA REPRESENTAÇÃO:
MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA, SUDESTE DE MINAS GERAIS**

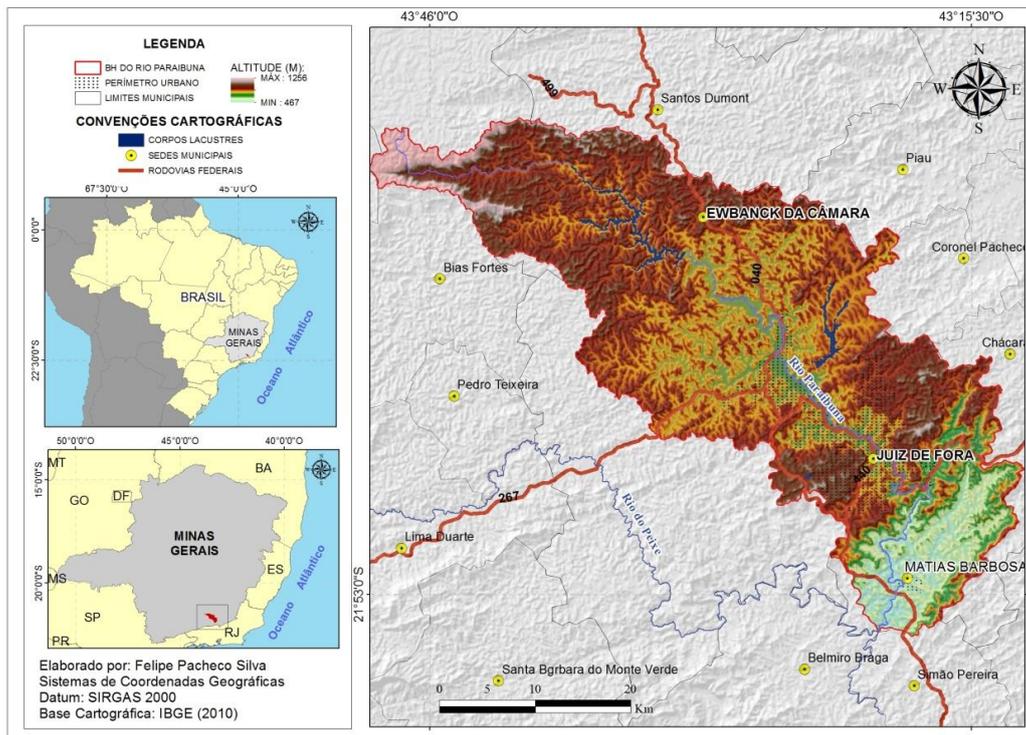


Figura 01 - Localização da área de estudo

A área de estudo é representativa das regiões de relevo mamelonizado com baixas cristas que tipificam as Serras da Zona da Mata Mineira (GATTO et al. 1983). Os sistemas de transformação pedológica que dominam ao longo das morrarias convexas consistem em associações de Latossolos e Cambissolos, com circunstanciais ocorrências de Neossolo Litólico em segmentos de vertentes mais íngremes, além de alguma ocorrência de solos de organização estrutural argilúvica. Ao longo das planícies fluviais ocorrem Gleissolos e, predominantemente, Neossolos Flúvicos, em parte impermeabilizados para dar aporte à área urbana de Matias Barbosa e Juiz de Fora, este figurando como o principal município e maior corpo urbano da bacia hidrográfica.

No tocante às unidades de uso da terra dominantes destacam-se os usos urbanos distribuídos em dois municípios de pequeno porte (Ewbank da Câmara e Matias Barbosa), posicionados na porção média e baixa bacia, respectivamente, intermediados pela expressiva área urbana de Juiz de Fora, principal e mais

populoso município da Zona da Mata Mineira, e que tem a maior parte de seu sítio urbanizado na bacia do rio Paraibuna. Quanto às atividades rurais, outrora marcadas pelo cultivo do café presente na região no final do século dezenove e início do século vinte, atualmente restringe-se a áreas de pastagem e ao avanço recente da silvicultura de Eucalyptus. No que concerne à vegetação nativa, ocorrem algumas manchas de Floresta Estacional Semidecidual Montana e Submontana (IBGE, 1992). A diferenciação das formações montanas e submontanas se dá em função do desnivelamento altimétrico de aproximadamente 800 metros verificado ao longo da bacia (de 1250 a 470 metros), engendrando a ocorrência tanto do clima tropical de altitude como do tipo climático tropical típico.

A representatividade da bacia do rio Paraibuna em relação aos sistemas geomorfológicos evoluídos em terrenos cristalinos do domínio tropical atlântico, somada às especificidades que forjaram a formação de expressivo corpo urbano, são elementos que se fizeram altamente motivadores para a

MARQUES NETO, R., SILVA, F.P., FERNANDES, R.A., BARRETO, J.C. e EDUARDO, C.C.
**A ESPACIALIDADE DO RELEVO EM PAISAGENS TRANSFORMADAS E SUA REPRESENTAÇÃO:
MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA, SUDESTE DE MINAS GERAIS**

interpretação e representação cartográfica do relevo em consonância ao quadro de ocupação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Considerando a necessidade de se estabelecer um formato metodológico firmado em uma padronização ainda que relativa no contexto da cartografia geomorfológica, o presente trabalho buscou suporte em Nunes et al. (1994), cuja proposta se oficializa no âmbito do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e é divulgada em seu Manual Técnico de Geomorfologia, da qual foram extraídos os procedimentos básicos aqui adotados, e que também partilham da maior parte das linhagens metodológicas voltadas para o mapeamento do relevo, como a desenvolvida pelo Projeto RADAMBRASIL, cujas fases foram sumarizadas por Barbosa (1984). A partir destas referências iniciais foram realizadas as adaptações cabíveis: (1) estabelecimento do nível taxonômico e compartimentação do relevo segundo seus tipos genéticos (modelados de dissecação, agradação, dissolução, etc.) em consonância aos padrões de formas semelhantes de Ross (1992); (2) trato morfométrico e organização da matriz de dissecação; (3) representação de formas e processos através de símbolos (4) organização da legenda e representação cartográfica. A expressão espacial da bacia do rio Paraibuna, de grandeza sub-regional, orientou a opção por uma escala de semidetalhe (1/50.000), que também apresenta a vantagem de manter compatibilidade escalar com bases planialtimétricas, produtos de sensoriamento remoto e cartas geológicas.

O banco de dados foi organizado a partir da articulação em meio digital das folhas topográficas que abrangem o corte territorial da bacia em conjunto com as informações em formato vetorial, correspondentes à drenagem e às curvas de nível com equidistância de 20 metros. Em seguida, se obteve no âmbito do United States Geological Survey (USGS) a imagem Landsat 8 – LDCM - (bandas 543) com resolução de 15 metros e dados de radar correspondente ao projeto Shuttle Radar Topography Mission (na

versão SRTM-1 Arc-Second Global), da qual foram extraídas as informações clinográficas e hipsométricas. Os dados de radar serviram fundamentalmente para a interpretação dos padrões de formas, em diálogo com o trato morfométrico. As feições antropogênicas, de maior detalhe, foram reconhecidas em campo ou através de imagens do Google Earth, acopladas diretamente ao ArcGIS pelo dispositivo Bing Maps, que permite, com o recurso do zoom, a visualização e reconhecimento de elementos no terreno de muito detalhe, que puderam assim serem plotados sobre o mapa. As informações litológicas foram obtidas junto ao Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em escala de 1/100.000. A organização e processamento dos dados para geração dos produtos cartográficos de base se deu em *software* ArcGIS.

A partir da organização do banco de dados, doravante, o trabalho estabeleceu a compartimentação do relevo segundo seus tipos genéticos em modelados de agradação (A), modelados de dissecação homogênea (D) e modelados de dissecação em controle estrutural (DE). O procedimento de identificação e delimitação dos padrões de formas partiu da interpretação conjunta dos dados de radar SRTM e das folhas topográficas correspondentes na escala de 1/50.000. Sobre as imagens radarmétricas foram delimitados diferentes sistemas de relevo a partir dos comportamentos isotrópicos ou anisotrópicos do modelado, permitindo uma primeira identificação entre os modelados de dissecação em controle estrutural, dados pelos alinhamentos mais proeminentes de cristas, e os modelados de dissecação homogênea, expressos nas morfologias mamelonares típicas do domínio dos “mares de morro”. O estabelecimento desta compartimentação prévia se deu sobre imagem com ângulo de iluminação azimutal de 315°, uma vez que foi o que melhor realçou as principais estruturas em sua forma e orientação.

As bases planialtimétricas serviram para o cálculo da profundidade de dissecação, estabelecida pela amplitude altimétrica (em metros) entre os topos e o fundo de vale de

MARQUES NETO, R., SILVA, F.P., FERNANDES, R.A., BARRETO, J.C. e EDUARDO, C.C.
**A ESPACIALIDADE DO RELEVO EM PAISAGENS TRANSFORMADAS E SUA REPRESENTAÇÃO:
MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA, SUDESTE DE MINAS GERAIS**

referência a partir dos knicks com as morfologias agradacionais, e da dimensão interfluvial, mensurada com base na extensão dos interflúvios, medida entre dois canais paralelos a semiparalelos ou entre os pontos de surgência hídrica estabelecidos pelos canais de 1º ordem na referida escala. O trato morfométrico foi organizado em uma matriz de dissecação (ROSS, 1992; NUNES et al. 1994; CUNHA, 2012), com os valores de dimensão interfluvial dispostos nas linhas e os de profundidade de dissecação nas colunas, cujo cruzamento derivam informações de caráter morfodinâmico, sugerindo áreas de maior ou menor fragilidade.

Subsequentemente, a pauta metodológica aqui empreendida se ocupou da inserção dos símbolos sobre os polígonos mapeados, correspondentes a padrões de formas semelhantes (ROSS, 1992), que, muito embora difira dos modelados de Nunes et al. (1994), estabelece uma resolução adequada para a apresentação dos tipos genéticos na escala trabalhada. As categorias gerais de simbologias foram agrupadas em (1) símbolos alfanuméricos, distribuídos pelos polígonos representativos dos tipos genéticos denudacionais a indicarem as morfologias ocorrentes e seus aspectos morfométricos; (2) símbolos pontuais, representativos de fatos geomórficos de restrita expressão espacial georreferenciados em campo, como cavas de mineração, aterros antrópicos e focos erosivos, o que permitiu, pelos recursos gráficos disponíveis, inserir informações adequáveis a níveis taxonômicos mais detalhados sobre os padrões de formas; (3) símbolos lineares para feições alinhadas do relevo e da drenagem, como escarpas e vales estruturais; (4) símbolos areolares, utilizados para diferenciar as morfologias antropogênicas nos diferentes padrões de forma. As simbologias foram distribuídas a partir da interpretação das imagens, do trato morfométrico e das constatações em campo, incorporando ao mapa aspectos morfoestruturais expressos no relevo e na drenagem (escarpas, cristas e vales estruturais), e informações morfodinâmicas dadas pela representação de manifestações

erosivas e mesmo de capturas fluviais. O uso de símbolos tem sido pauta metodológica recorrente em propostas e trabalhos focados no mapeamento geomorfológico, tal como os de Nunes et al. (1994), Gustavsson et al. (2006), Gustavsson e Kolstrup (2009), Cunha (2012), Santos et al. (2012), Marques Neto et al. (2015), entre outros.

A espacialização dos fatos geomórficos antropogênicos tiveram sua representação consorciada por recursos gráficos na forma de símbolos e hachuras. Os morros e colinas urbanizadas, geoformas caracterizadas por impermeabilização, terraplanagem, corte de topos, entre outras intervenções, foram diferenciados do demais modelados de dissecação por uma malha de pontos, sobreposta ao fundo representativo dos modelados em questão a partir de sua respectiva tonalidade na família de cores selecionada. As planícies fluviais urbanizadas, também impermeabilizadas e acometidas pela retificação dos canais, foram diferenciadas pela sobreposição de traçado vermelho que estabelece contraste convincente com a tonalidade amarela que representa as morfologias agradacionais. Por fim, áreas de mineração dadas por extração de caulim foram representadas por simbologia própria, recurso gráfico compatível com o caráter pontual que tais empreendimentos assumem na escala trabalhada, procedimento este estendido para a representação de microformas de expressão espacial restrita. O reconhecimento destes sistemas de relevo transformados se deu mediante interpretação das imagens Landsat e uso do dispositivo Bing Maps, conforme anteriormente frisado, que permite aproximação e reconhecimento de feições em significativo detalhe.

Finalmente, os modelados antropogênicos foram organizados segundo sua gênese nas seguintes categorias: (1) modelados acumulativos, representados pelas planícies aterradas e outras morfologias de agradação antrópica; (2) modelados de aplanação, dados pelos modelados de dissecação aplainados em seus topos e vertentes para a acomodação da

MARQUES NETO, R., SILVA, F.P., FERNANDES, R.A., BARRETO, J.C. e EDUARDO, C.C.
**A ESPACIALIDADE DO RELEVO EM PAISAGENS TRANSFORMADAS E SUA REPRESENTAÇÃO:
 MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA, SUDESTE DE MINAS GERAIS**

malha urbana; (3) modelados de escavação, que no presente estudo se refere às áreas mineradas, com desmonte das morfologias originais e abertura de cavas.

A abordagem geocronológica atentou primeiramente às cronologias relativas dos modelados de dissecação quaternária e das planícies fluviais holocênicas. Ainda, diferenciou as morfologias antropicamente geradas, cuja temporalidade reflete o período histórico de transformação do relevo com o fomento da urbanização.

Os dados litológicos não foram incorporados ao mapa em função da inviabilidade técnica em imputar mais um plano de informação por meio de hachuras, cujo emprego priorizou a representação das morfologias antropogênicas; para minimizar tal carência, um mapa geológico da bacia do rio Paraibuna segue apresentado no corpo do presente artigo. Os passos metodológicos supraexpostos aparecem sumarizados no fluxograma da figura 2.

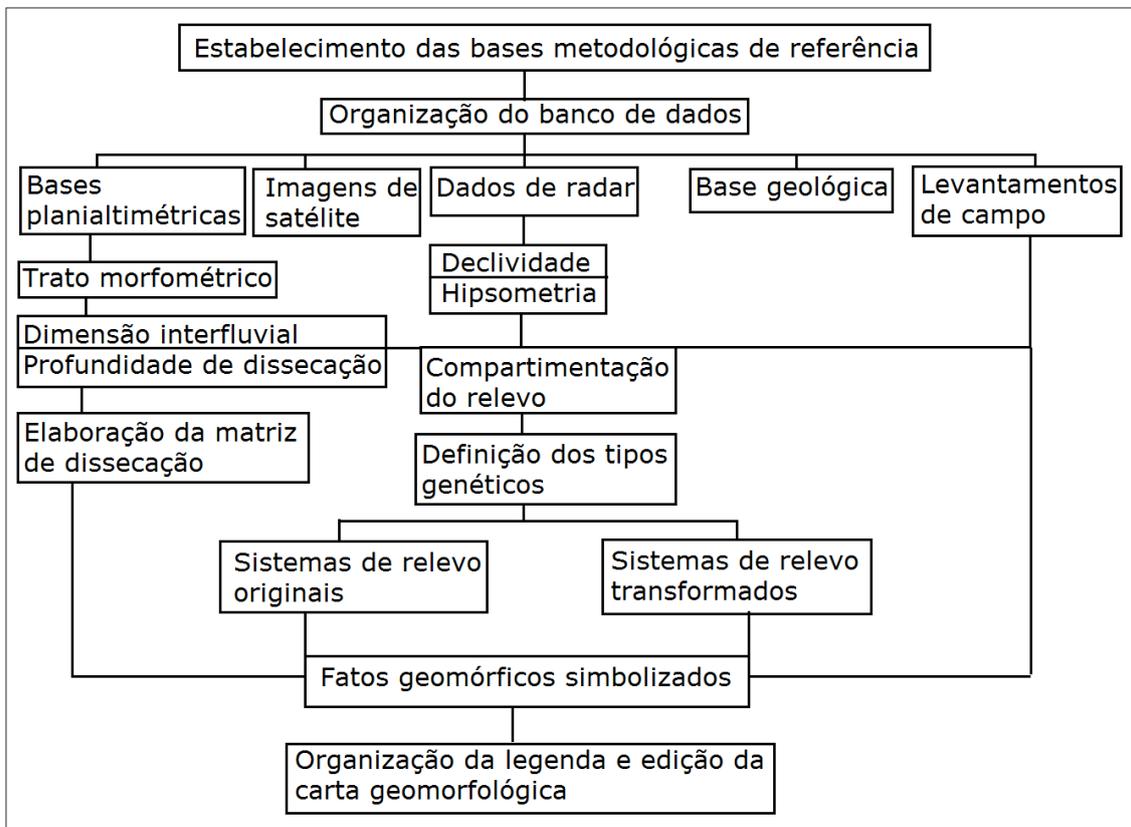


Figura 02 - Fluxograma ilustrativo dos principais passos metodológicos adotados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

**A ESPACIALIDADE DO RELEVO NA BACIA
 HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBUNA:
 TRANSFORMAÇÃO DO ESPAÇO EM UM SISTEMA
 GEOMORFOLÓGICO DE EVOLUÇÃO COMPLEXA**

As terras drenadas pelo rio Paraibuna e afluentes compreendem uma área de 1256 km² distribuídas em terrenos geologicamente adequáveis à Faixa Ribeira (TROUW et al. 2000), nas extremidades meridionais das zonas de cisalhamento Manhuaçu-Santa Margarida e Abre Campo (TEIXEIRA-SILVA, 2010). As cabeceiras

MARQUES NETO, R., SILVA, F.P., FERNANDES, R.A., BARRETO, J.C. e EDUARDO, C.C.
A ESPACIALIDADE DO RELEVO EM PAISAGENS TRANSFORMADAS E SUA REPRESENTAÇÃO:
MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA, SUDESTE DE MINAS GERAIS

posicionam-se em escarpas erosivas correspondentes a prolongamentos da Mantiqueira Meridional (GATTO et al. 1983) em estreita linha interfluvial que estabelece o contato entre este compartimento e o Planalto de Campos das Vertentes, drenando relevos mamelonizados e baixas cristas emolduradas em litologias supracrustais neoproterozoicas majoritariamente gnáissicas pertencentes à Megassequência Andrelândia (HEILBRON et al. 2004), além de charnockitos e lentes quartzíticas congregadas no Complexo Juiz de Fora, do

Paleoproterozoico (SOARES et al. 2002) (figura 3). Tais conjuntos de formas são dissecados pelo rio Paraibuna e afluentes, portadores de eficiente capacidade denudacional a intercalarem segmentos em controle estrutural e morfotectônico, definindo-se o alto, médio e baixo curso por escalonamentos bem marcados, condizentes com a configuração geomorfológica regional em degraus que coincidem com a organização da rede hidrográfica, conforme atinado por Marent e Valadão (2015).

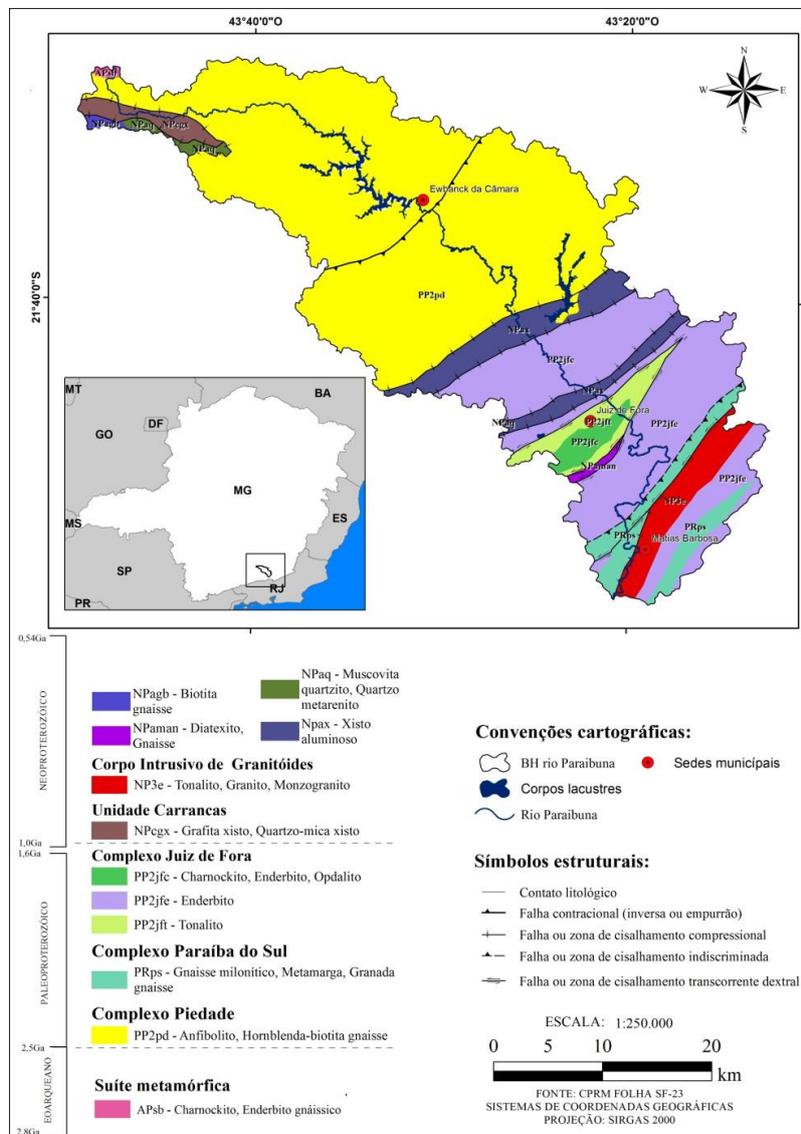


Figura 03 - Geologia da bacia do rio Paraibuna.

MARQUES NETO, R., SILVA, F.P., FERNANDES, R.A., BARRETO, J.C. e EDUARDO, C.C.
A ESPACIALIDADE DO RELEVO EM PAISAGENS TRANSFORMADAS E SUA REPRESENTAÇÃO:
MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA, SUDESTE DE MINAS GERAIS

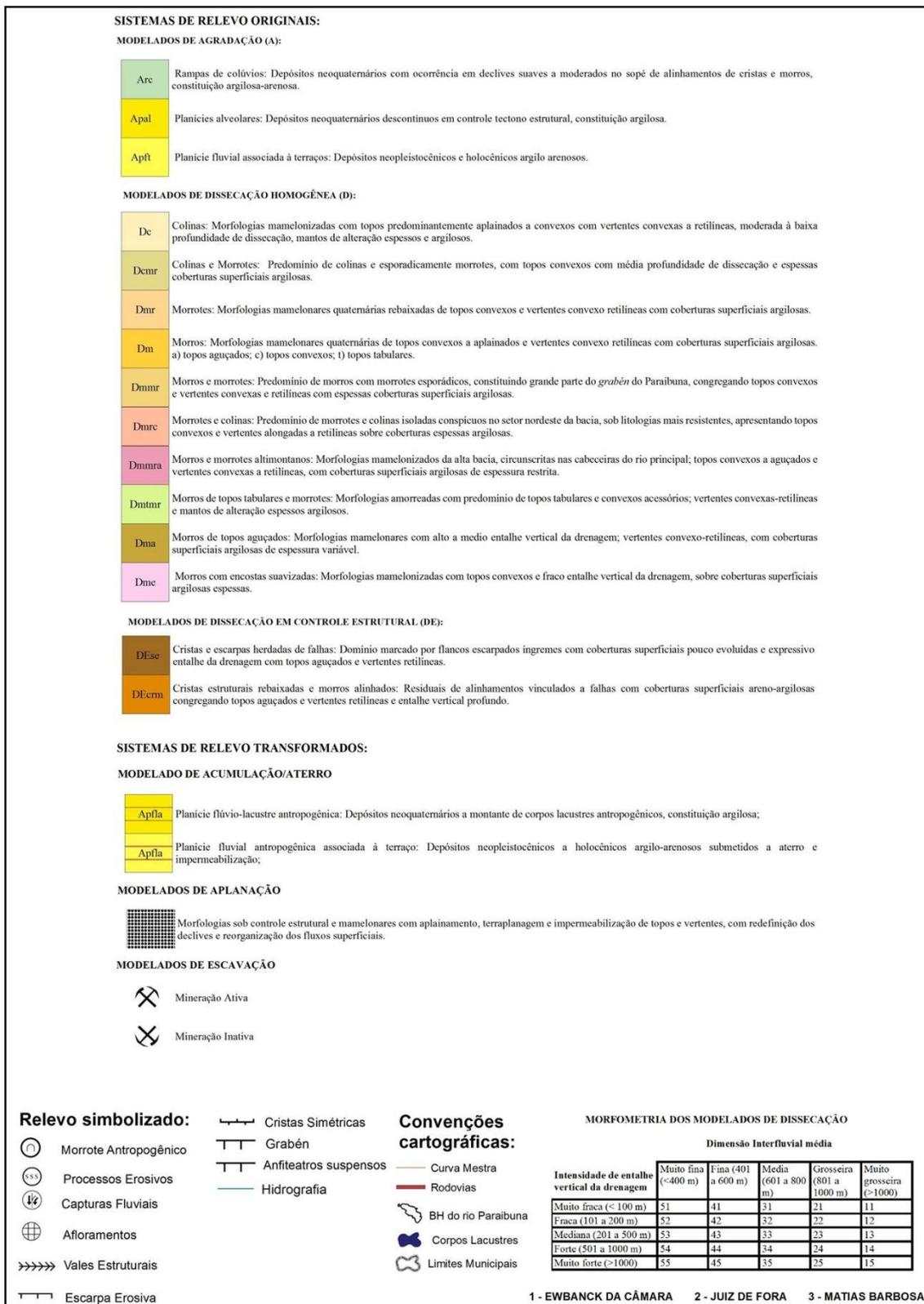


Figura 05 - Legenda.

MARQUES NETO, R., SILVA, F.P., FERNANDES, R.A., BARRETO, J.C. e EDUARDO, C.C.
**A ESPACIALIDADE DO RELEVO EM PAISAGENS TRANSFORMADAS E SUA REPRESENTAÇÃO:
MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA, SUDESTE DE MINAS GERAIS**

A interceptação de uma falha de orientação geral NE-SW nas proximidades da área urbana de Ewbank da Câmara figura como um elemento estrutural determinante na interpretação da espacialidade do relevo no contexto da bacia do rio Paraibuna. A passagem da referida falha repercute numa queda altimétrica no fundo do vale que assinala o alojamento do rio em um minigráben definidor de um amplo compartimento rebaixado que deu aporte a maior parte da atividade urbana da área de estudo. Suspeita-se que o referido gráben, cujos limites estão marcados no mapa geomorfológico aqui apresentado, tenha origem neotectônica, instalando-se por efeito da reativação transcorrente sinistral do Mioceno e da distensão NW-SE engendrada, quando a drenagem e seus paleodivisores devem ter se instalado em demanda a um nível de base regional intermediário ao Atlântico, que já teria sido estabelecido pelo rio Paraíba do Sul a partir dos eventos tectônicos anteriores.

Em observações na região, Ab'Sáber (2007) interpretou o sítio urbano de Juiz de Fora a partir de sua evolução à montante de soleiras rochosas marcadoras do início da formação de

morfologias agradacionais representadas por planícies e terraços de amplo e contínuo desenvolvimento, figurando como uma das poucas organizações geomorfológicas passíveis de aportar áreas urbanas de dimensões significativas nas regiões de relevo acidentado do domínio tropical atlântico além do litoral. Enquanto a maior parte dos municípios localizados neste domínio de natureza tem sua expansão restrita e seu crescimento confinado nos alvéolos diminutos e descontínuos de planos aluvionares, alguns poucos como São Paulo e Curitiba se desenvolveram sobre terrenos de declives suavizados emoldurados em litologias sedimentares cenozoicas ou em planícies topográficas mais expressivas, como Juiz de Fora ao longo das planícies e terraços do rio Paraibuna. De certa forma, o eminente geógrafo já revelava as estreitas relações entre o abatimento tectônico que permitiu a retenção e estocagem sedimentar e o posterior fomento da urbanização sobre este contexto morfoestratigráfico. Pela figura 6 se observam as relações explícitas e estreitas entre o gráben do rio Paraibuna e o quadro urbano de Juiz de Fora.

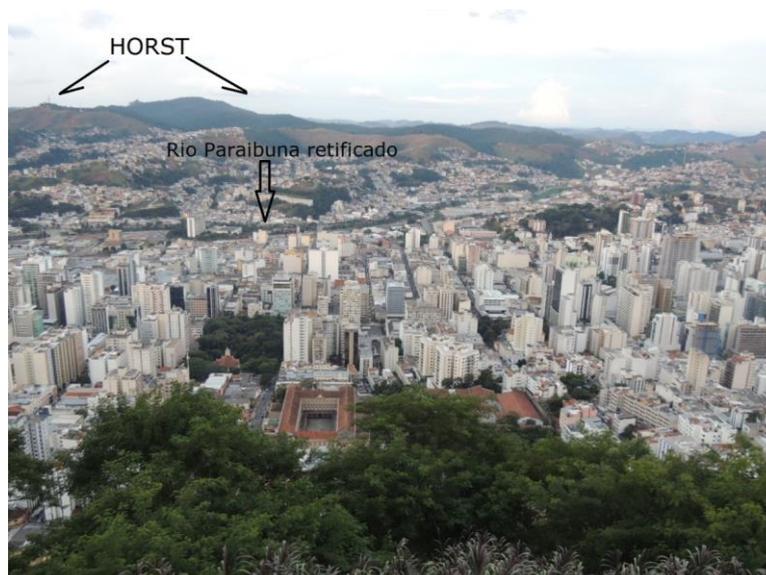


Figura 06 - Vista parcial da área urbana de Juiz de Fora edificada sobre o gráben do rio Paraibuna, visualizado a partir do horst da margem direita. Foto: Roberto Marques Neto

MARQUES NETO, R., SILVA, F.P., FERNANDES, R.A., BARRETO, J.C. e EDUARDO, C.C.
**A ESPACIALIDADE DO RELEVO EM PAISAGENS TRANSFORMADAS E SUA REPRESENTAÇÃO:
MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA, SUDESTE DE MINAS GERAIS**

Na época das ambulações de Aziz N. Ab'Sáber pela bacia do rio Paraibuna durante as campanhas de campo para sua tese de doutoramento, por meados do século passado, a área urbana de Juiz de Fora se assentava majoritariamente no compartimento depressionário que se abre à montante da mencionada soleira, em extensa e alargada planície fluvial sobre a qual a ocupação mais antiga está instalada e por onde se definiu o principal vetor de expansão urbana até os tempos atuais, que foi ocupando a planície e seus terraços associados no sentido S-N, conforme pode ser verificado pelo hachuramento contínuo que destaca no mapa geomorfológico os modelados de agradação impermeabilizados e ocupados pela malha urbana.

As morfologias agradacionais são suprimidas a partir da soleira supramencionada, que coincide com uma falha orientada no sentido NE-SW que o rio Paraibuna intercepta, a qual o canal se adapta mediante inflexão abrupta que define mudança na orientação geral NW-SE em adesão à orientação da falha, marcando a passagem para um compartimento

morfotectônico em provável soerguimento que provoca o estrangulamento da planície e amplifica, a partir daí, o transporte e o retrabalhamento. Embora a transposição da falha esteja associada a um desnível altimétrico que marca a passagem do médio para o baixo curso, o canal entalha profundamente no bloco mais baixo e a estocagem sedimentar torna-se pífia, sendo plausível, portanto, que se trate de um bloco em soerguimento com reativação da falha. Desse bloco em sentido jusante a ocupação torna-se rarefeita, uma vez que os vales ficam mais confinados por efeito do controle diferencial. Apenas em segmento restrito da baixa bacia abre-se um alvéolo que deu aporte a parte da área urbana de Matias Barbosa, diminuta e confinada no fundo de vale como grande parte das sedes municipais de municípios localizados nos diversos compartimentos de planalto do domínio tropical atlântico. A figura 7, em contraste à anterior, assinala o caráter descontínuo da urbanização além do gráben.



Figura 07 - Além do gráben do rio Paraibuna, a urbanização torna-se descontínua a intercalar núcleos construídos e vazios urbanos. Foto: Roberto Marques Neto

MARQUES NETO,R., SILVA,F.P., FERNANDES, R.A., BARRETO,J.C. e EDUARDO, C.C.
**A ESPACIALIDADE DO RELEVO EM PAISAGENS TRANSFORMADAS E SUA REPRESENTAÇÃO:
MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA, SUDESTE DE MINAS GERAIS**

As significativas dimensões do compartimento depressionário, em face ao exposto, assumem um significado decisivo no surgimento, consolidação e expansão urbana, diferenciando-se então planícies fluviais e terraços que conservam suas formas e processos mais próximos daqueles vigentes em condições naturais dos seus congêneres antropogênicos, modificados em sua arquitetura sedimentar, em sua morfologia superficial e em suas funções geocológicas. No entanto, o relevo da bacia do rio Paraibuna, fundamentalmente a partir da cidade de Juiz de Fora, estabeleceu relações cada vez mais intensas com outros vetores de crescimento que, diante de uma ocupação quase irrestrita do minigráben, se projetaram em demanda aos modelados de dissecação, instaurando-se um quadro de ocupação intensiva em morros embutidos caracterizados por vertentes com segmentos íngremes conspícuos e por significativo entalhe vertical da drenagem. É quando a cidade não mais se contém no gráben do rio Paraibuna e se espalha veementemente para os horsts, cujos núcleos de povoamento descontínuo passam a conhecer imperioso crescimento e coalescência.

Na medida em que os horts foram galgados pelo corpo urbano em crescimento deuse a ocupação mais intensiva dos modelados de dissecação em controle estrutural na forma de baixas cristas e alguns alinhamentos mais contínuos de blocos soerguidos que perfazem as primeiras linhas interfluviais do rio Paraibuna. Tal padrão definiu para a configuração urbana de Juiz de Fora o que se diferencia como “cidade alta”, posicionada nas cimeiras do horst, e uma “cidade baixa”, espalhada pelo gráben em projeção longitudinal pronunciada em demanda ao setor norte. A diferenciação, no entanto, não é tão elementar, uma vez que os contatos entre os referidos compartimentos não são uniformes. Em alguns segmentos, um hiato de ocupação se estabelece nas discordâncias erosivas expressas em vertentes de declives mais pronunciados em parte desnudas e com afloramento contínuo; em outros, os contatos entre o alto e o baixo estrutural se dão em extensas rampas coluviais impermeabilizadas ou por morrarias escalonadas definidoras de diferentes quadros de risco de movimentos de massa.

No contexto urbano de Juiz de Fora se interpenetram os três níveis de ações transformadoras inerentes à geotecnogênese propostos por Pellogia (1996, 1997): (1) alterações morfológicas vinculadas às ações que interferem na fisiografia das paisagens e geram novas formas de relevo; (2) modificações na fisiologia das paisagens a partir dos processos superficiais que se instauram com as alterações nas coberturas de alteração, impermeabilização de superfícies e implementação de infraestruturas; (3) modificações na estrutura superficial da paisagem com depósitos tecnogênicos incorporados à coluna estratigráfica quaternária, como aterros, asfaltamentos, lixões, etc.

O mapa geomorfológico indica uma série de alterações morfológicas inerentes ao primeiro nível de interpretação geotecnogênica, destacando marcadamente os modelados antropogênicos, agradacionais e denudacionais, os primeiros contextualizados nos pisos inferiores do gráben e os segundos nos morros com vertentes e topos aplainados que dominam na área urbana e que se escalonam em direção aos horsts, sendo que os dois tipos genéticos foram diferenciados mediante o emprego dos recursos gráficos anteriormente mencionados. Estabelecendo um padrão condizente com a escala de 1/50.000, os morros convexos da área de urbanização mais intensiva apresentam cortes nos topos, normalmente aplainados a partir da seção superior das vertentes. Pelas seções médias e inferiores, tem-se executado os procedimentos de terraplanagem e posterior terraceamento espaçado para acomodação de residências; algumas áreas correspondentes a bairros habitados por população de renda mais baixa parecem não ter sido submetidas a intervenções de terraplanagem e atenuação de declives, definindo assim áreas de risco nas quais os movimentos de massa são relativamente recorrentes.

Fatores relacionados ao segundo nível de alteração também se revelam, portanto, com firmeza na bacia do rio Paraibuna. As transformações na dinâmica de superfície se consubstanciam com a exposição das vertentes dada pela remoção da vegetação e pelos copiosos cortes estabelecidos em um processo de intervenção que tem sido contínuo, fatores estes que catalisam os fenômenos de movimentos de

MARQUES NETO, R., SILVA, F.P., FERNANDES, R.A., BARRETO, J.C. e EDUARDO, C.C.
**A ESPACIALIDADE DO RELEVO EM PAISAGENS TRANSFORMADAS E SUA REPRESENTAÇÃO:
MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA, SUDESTE DE MINAS GERAIS**

massa e amplificam os riscos à população (SOUZA et al. 2008). Nos fundos de vale são recorrentes as enchentes e inundações, dadas em função do acúmulo de água por dificuldade de escoamento e do transbordamento circunstancial do rio Paraibuna em certos trechos, bem como de alguns de seus afluentes, como o córrego Humaitá e São Pedro, ambos sustentando ocupações urbanas adensadas em cotas mais baixas que os diques marginais, ocupando bacias de inundação e violando exacerbadamente as funções geoecológicas destes sistemas.

Embora sejam verificados aterros antropogênicos na bacia do rio Paraibuna, em especial na área urbana de Juiz de Fora, um desvelamento mais acurado a respeito da incorporação de materiais tecnogênicos na coluna sedimentar, voltado para interpretar sua natureza e distribuição, ainda demanda investigações mais direcionadas e com esforços voltados para a prospecção de depósitos e análise faciológica dos mesmos, empresa esta fortemente dificultada pela impermeabilização e ocupação extensiva dos compartimentos agradacionais. Ainda assim, algumas morfologias podem ser mapeadas, como um morrote antropogênico localizado no setor norte da área urbana, gerado pela deposição intencional de resíduos sólidos que se ergue abruptamente do fundo do vale; nesse setor a urbanização perde sua continuidade e abrem-se vazios urbanos nos quais os materiais tecnogênicos podem ser acomodados de forma concentrada.

Nas áreas rurais as alterações são menos substanciais. No concernente ao primeiro nível de abordagem, as geoformas encontram-se predominantemente preservadas em seus aspectos morfográficos e morfométricos originais. Caso a visada mire níveis taxonômicos mais detalhados, as microformas predominantes são dadas pelos pequenos terracetes de pisoteio do gado, mas que não implicam em mudanças na forma geral da vertente; ravinas e pequenos sulcos de erosão concentrada são fenômenos pontuais, e onde ocorrem acarretam alterações morfológicas acentuando as concavidades em função da convergência e concentração do escoamento superficial nestes segmentos. No meio rural as modificações tem sido mais intensas no segundo nível de abordagem em função de sucessivas fases de uso, exposição das coberturas superficiais e conseguinte erosão laminar e intensificação do coluvionamento, desde a

primeira investida de remoção da mata nativa em prol do plantio de café. Atualmente, o uso da terra dominante nestas áreas é dado pela pastagem e pela silvicultura do gênero *Eucalyptus*. Não ocorre na área agricultura mecanizada, não implicando, portanto, no revolvimento da estrutura superficial e desconfiguração da organização vertical e lateral dos solos; assim, os depósitos tecnogênicos não partilham significativamente da estrutura superficial destas paisagens.

Fatos geomórficos antropogênicos de manifestação pontual que sobrepõem os três níveis de abordagem se estabelecem nas áreas de mineração, ativas e desativadas. Na bacia do rio Paraibuna ocorrem alguns empreendimentos minerários dados por extração de rochas a céu aberto, fundamentalmente alguns gnaisses bandados voltados para a construção civil, e também de caulim, coberturas saprolíticas argilosas formadas predominantemente por caulinita e haloisita popularmente designada por saibro, e que também tem emprego na construção civil. Nas áreas de operação a desconfiguração das morfologias originais é profunda, com desmonte de morros, abertura de cavas e exposição de taludes íngremes, processos estes acompanhados de vultuosas modificações nos fluxos de vertente em função da exposição e remoção das coberturas superficiais e subsuperficiais quaternárias, quando não das próprias rochas proterozoicas. Por conseguinte, os materiais que entram nos fluxos de matéria e energia na forma de rejeito se acomodam caoticamente no assoalho das áreas mineradas, sendo em parte transportados para suas áreas de influência, onde também são incorporados à estrutura superficial da paisagem.

Conjugadamente, a título de síntese, concorrem na bacia do rio Paraibuna formas e processos naturais com fatos geomórficos antropogênicos, tanto no que se refere à morfologia, aos processos dinâmicos operantes no domínio das vertentes e dos canais fluviais, e à estrutura superficial da paisagem, forjando assim uma sobreposição de escalas temporais que interpenetra a temporalidade da evolução do relevo ao tempo de ocupação na bacia ao longo da história. Tal ordem de transformação, que é mais intensa na zona de urbanização contínua de Juiz de Fora, vem redefinindo, conforme discutido, alguns sistemas geomorfológicos em seus aspectos genéticos e dinâmico-funcionais,

reconfigurando seus significados espaciais e suas temporalidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas geomorfológicos adstritos à bacia do rio Paraibuna são representativos e peculiares ao mesmo tempo. Representativos porque perfazem padrões de formas mamelonizadas típicas dos terrenos cristalinos da fachada atlântica brasileira, onde são conspícuos os modelados pronunciadamente convexos e com mantos de alteração profundos e predominantemente argilosos produtos da alteração de litologias do complexo cristalino como gnaisses e charnockitos. Peculiares em função do comportamento geotectônico que forjou um compartimento depressionário que possibilitou o desenvolvimento de uma das maiores cidades sobre rochas cristalinas no contexto extralitorâneo do domínio tropical atlântico, destoando das copiosas e diminutas sedes urbanas confinadas em alvéolos que se abrem descontinuamente a mercê de controles localizados.

A presença da maior parte da sede urbana de Juiz de Fora na bacia do rio Paraibuna faz com que o desenvolvimento de modelados antropogênicos seja extensivo, alterando não apenas formas e processos, mas também a própria cronologia do modelado na medida em que as temporalidades humanas perpetradas durante o processo de transformação se sobrepõem ao tempo da dissecação quaternária dos morros e da sedimentação neopleistocênica a holocênica dos terraços e planícies.

A cartografia geomorfológica envolvida com o planejamento da paisagem, para o qual constitui um valioso suporte, vem atinando para a necessidade de se desenvolver e aprimorar estratégias metodológicas para interpretação, mapeamento e representação das formas e processos gerados pelo homem. Em cidades de considerável expressão espacial como Juiz de Fora, as atividades humanas interferem, na sua escala específica, em todas as dimensões abarcadas pela cartografia geomorfológica, e a sua representação implica na incorporação de recursos gráficos próprios e na reclassificação dos tipos genéticos, devendo-se nesses casos discernir os modelados antropogênicos entre os modelados de dissecação e agradação, posto que

as obras de engenharia e a impermeabilização compulsória destituem os relevos originais das suas formas e funções geoecológicas, obstaculizando os processos denudacionais de vertente e as acumulações sedimentares de fundo de vale. As novas espacialidades que são criadas reorientam, a reboque, o significado espacial dos sistemas geomorfológicos, e a cartografia geomorfológica suportada em interpretação circunspecta do relevo no contexto das organizações espaciais fornece informações valiosas para a orientação e otimização do uso da terra e para a minimização de impactos ambientais, evitando assim abstrações determinísticas e pueris de que a ocupação humana e a degradação ambiental tecem uma relação inexorável e binária de causa e efeito; indubitavelmente, a atenção a certos aspectos geomorfológicos no planejamento e consolidação do uso da terra tende a contribuir para o estabelecimento de um cenário mais aceitável de alteração.

Quanto à base metodológica utilizada, desenvolvida no âmbito do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, considera-se que a mesma possibilitou a interpretação e a cartografia dos modelados, e admitiu a incorporação de elementos gráficos para a representação das morfologias antropogênicas, revelando uma estrutura com potencial para estabelecer alguma uniformidade no mapeamento geomorfológico e admitir, sincronicamente, a incorporação de recursos técnicos que atendam as especificidades dos sistemas geomorfológicos que se estuda. O mapa geomorfológico aqui apresentado, embora não seja estático do ponto de vista das informações de cunho morfodinâmico que congrega, representa um cenário atual de alteração, o que torna salutar que seja estimulada na agenda da cartografia geomorfológica a ampliação dos esforços técnico-científicos comprometidos com a geração de mapas dinâmicos, retrospectivos e prognósticos, informadores de diferentes estados dinâmico-funcionais dos sistemas geomorfológicos, permitindo assim a incorporação mais efetiva da Geomorfologia em demandas que exigem informações de caráter preditivo, como estudos de impactos ambientais, planos diretores municipais, zoneamentos ambientais e outras ferramentas voltadas para o planejamento ambiental.

MARQUES NETO, R., SILVA, F. P., FERNANDES, R. A., BARRETO, J. C. e EDUARDO, C. C.
**A ESPACIALIDADE DO RELEVO EM PAISAGENS TRANSFORMADAS E SUA REPRESENTAÇÃO:
MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA, SUDESTE DE MINAS GERAIS**

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2007. 335p.
- BARBOSA, G. V. Evolução da metodologia para mapeamento geomorfológico do Projeto RADAMBRASIL. *Geociências*, v. 2, 1983. p. 7-20.
- BISHOP, M. P.; JAMES, L. A.; SHRODER, JR, J. F.; WALSH, S. J. Geospatial technologies and digital geomorphological mapping: concepts, issues and research. *Geomorphology*, v. 137, n. 1, p. 5-26, 2012.
- BOCCO, G.; MENDOZA, M.; VELÁZQUEZ, A. Remote sensing and GIS-based regional geomorphological mapping: a tool for land use planning in developing countries. *Geomorphology*, n. 39, p. 211-219, 2001.
- CUNHA, C. M. L. A cartografia geomorfológica em áreas litorâneas. Tese (Livre Docência em Geografia): Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2012.
- GATTO, L. C. S.; RAMOS, V. L. S.; NUNES, B. T. A.; MAMEDE, L.; GÓES, M. H. B.; MAURO, C. A.; ALVARENGA, S. M.; FRANCO, E. M. S.; QUIRICO, A. F.; NEVES, L. B. Geomorfologia. In: Projeto RADAMBRASIL. Folha SF-23/24 Rio de Janeiro/Vitória. Rio de Janeiro: IBGE, 1983.
- GUSTAVSSON, M.; KOLSTRUP, E. New geomorphological mapping system used at different scales in a Swedish. *Geomorphology*, n. 110, p. 37-44, 2009.
- GUSTAVSSON, M.; KOLSTRUP, E.; SEIJMONSBERGEN, A. C. A new symbol-and-GIS based detailed geomorphological mapping system: renewal of a scientific discipline for understanding landscape development. *Geomorphology*, n. 77, p. 90-111, 2006.
- HEILBRON, M.; PEDROSA-SOARES, A. C.; CAMPOS NETO, M. C.; SILVA, L. C.; TROUW, R. A. J; JANASI, V. A. Província Mantiqueira. In: MANTESSO NETO, V. et al. (Org.) Geologia do continente Sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Beca, 2004. 647p.
- LUZ, R. A. Mudanças geomorfológicas na planície fluvial do Rio Pinheiros, São Paulo (SP), ao longo do processo de urbanização. 2015, 245p. Tese (Doutorado em Geografia), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.
- MARENT, B. R.; VALADÃO, R. C. Compartimentação geomorfológica dos planaltos escalonados do sudeste de Minas Gerais – Brasil. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 16, n. 2, p. 255-269, 2015.
- MARQUES NETO, R.; ZAIDAN, R. T.; MENON JR, W. Mapeamento geomorfológico do município de Lima Duarte (MG). *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 16, n.1, p. 123-136, 2015.
- NIR, D. Man, a geomorphological agent: an introduction to Anthropic Geomorphology. Boston, Jerusalem: D. Reidel Publishing Co., Keter Publishing, 1983. 165p.
- 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).
- PASCHOAL, L. J. Estudo dos efeitos da criação de morfologias antropogênicas em área de mineração. 2014, 177p. Tese (Doutorado em Geografia), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2014.
- PELLOGIA, A. U. G. Delineação e aprofundamento temático da geologia do tecnógeno no município de São Paulo (As consequências geológicas da ação do homem sobre a natureza e as determinações geológicas da ação humana em suas particularidades referentes à precária ocupação urbana). 1996, 262p. Tese (Doutorado em Geologia), Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- PELLOGIA, A. U. G. A ação do homem enquanto ponto fundamental da geologia do tecnógeno: proposição teórica básica e discussão acerca do município de São Paulo. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 37, n. 3, p. 257-268, 1997.
- RODRIGUES, C. Morfologia original e morfologia antropogênica na definição de unidades espaciais de planejamento urbano: exemplo da metrópole paulista. *Revista do Departamento de Geografia*, v. 17, p. 101-111, 2005.
- ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. *Revista do Departamento de Geografia. FFLCH-USP*. n. 6. São Paulo, 1992. P. 17-29.

MARQUES NETO,R., SILVA,F.P., FERNANDES, R.A., BARRETO,J.C. e EDUARDO, C.C.
**A ESPACIALIDADE DO RELEVO EM PAISAGENS TRANSFORMADAS E SUA REPRESENTAÇÃO:
MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA, SUDESTE DE MINAS GERAIS**

SANTOS, S. L. M.; JUSTINA, E. E. D.; FERREIRA, M. M. Mapeamento geomorfológico da bacia do Igarapé Belmont Porto Velho – Rondônia. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 13, n. 3, p. 255-266, 2012.

SOUZA, L. B.; ZAVATINI, J. A; OLIVEIRA, L. Percepção dos condicionantes de escorregamentos e avaliação de risco: um estudo com moradores da Vila Mello Reis, Juiz de Fora (MG). Geografia, Rio Claro, v. 33, n. 3, p. 495-511, 2008.

TEIXEIRA-SILVA, C. M. O sistema transcorrente da porção sudeste do orógeno Araçuaí e norte da faixa Ribeira: geometria e significado tectônico. 2000, 221p. Tese (Doutorado em Geologia). Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2010.

TROUW, R. A. J.; HEILBRON, M.; RIBEIRO, A.; PACIULLO, F.; VALERIANO, C. M.; ALMEIDA, J. C. H.; TUPINAMBÁ, M.; ANDREIS, R. R. The central segmento f the Ribeira belt. In: CORDANI, U. G.; MILANI, E. J.; THOMAZ FILHO, A.; CAMPOS, D. A. (Eds.) Tectonic evolution of South America. Rio de Janeiro: Instituto Geológico, 2000.

VITTE, A. C. A construção da geomorfologia no Brasil. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 12, n. 3, p. 91-108, 2011.