

Regionalização físico-geográfica em domínio de relevos montanhosos tropicais: geossistemas na região da mantiqueira meridional, sudeste do Brasil

Physical-geographical regionalization in domain of tropical mountainous relief: geosystems of meridional mantiqueira region, southeast of Brazil

Roberto Marques Neto*

* Departamento de Geociências, Universidade Federal de Juiz de Fora, e-mail: roberto.marques@ufjf.edu.br

DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v50i0.66721>

Resumo

A Serra da Mantiqueira perfaz uma região geomorfológica de gênese tectônica no Brasil Sudeste, vinculada à tafrogenia que acometeu o setor oriental da Plataforma Brasileira durante a separação da paleoplaca Afro-brasileira entre o Cretáceo Superior e o Cenozoico Inferior. Configura um horst de orientação geral NE-SW ao longo do qual o processo histórico de transformação da paisagem destoa do quadro de alterações profundas forjadas pelos ciclos econômicos. As cristas e escarpas de falha da Serra da Mantiqueira figuram como sistemas geomorfológicos restritivos ao uso e ocupação, permitindo que a região resguardasse os últimos estoques florestais de Mata Atlântica primária, distribuída em considerável continuidade ao longo dos flancos declivosos das cristas alongadas, escarpas capeadas por depósitos coluvionares e morrarias profundamente dissecadas. Além disso, nos patamares de cimeira eclodem paisagens eminentemente azonais em campos altimontanos que coroam os cinturões florestais dispostos em sucessões altitudinais de grupos ecológicos e fitofisionômicos. Motivado pelo caráter de exceção destas paisagens e de sua importância socioambiental, o presente trabalho apresenta uma proposta de regionalização físico-geográfica para a porção da Mantiqueira Meridional contida no estado de Minas Gerais elaborada a partir da concepção geossistêmica. As bases teórico-metodológicas foram construídas segundo os modelos eslavos, a partir das premissas estabelecidas por V. B. Sochava integrada às concepções de A. G. Isachenko, propondo-se um mapa regional-tipológico que resultou em quatro macrogeócoros que congregam cinquenta classes de fácies.

Palavras-chave: Macrogeócoro. Classes de fácies. Paisagens montanhosas. Zonação altitudinal.

Abstract

Serra da Mantiqueira makes up a geomorphologic region of tectonic genesis in the southeastern Brazil linked to the taphrogeny that affected the oriental sector of the Brazilian Platform during the separation of the Afro-Brazilian paleo-plate between the Late Cretaceous and the Early Cenozoic. It configures a horst of general orientation NE-SW along which the historic process of landscape transformation diverges from the chart of deep changes forged by the economic cycles. The rift crests and scarps of Serra da Mantiqueira figure as geomorphologic systems restrictive to the usage and occupation permitting the region to keep save the last

forestry stocks of primary Atlantic rainforest spreaded in considerable continuity along the sloping flanks of the elongated crests, scarps capped by colluvial deposits and deeply dissected formations. Besides this in the summit baselines eminently azonal landscapes hatch in high mountainous fields which coronate the forestry belts in altitudinal successions of ecologic and phitophisionomic groups. Motivated by the exception character of these landscapes and by its social-environmental importance, this work presents a proposal of physical-geographical regionalization for the portion of Meridional Mantiqueira contained in the state of Minas Gerais elaborated by the geosystemic conception. The theoretical-methodological bases were constituted according to the Slavic models, from the premises established by V. B. Sochava integrated to the conceptions of A. G. Isachenko proposing a regional- typological map which resulted in four macrogeocores that congregates fifty classes of facies.

Keywords: Macrogeochore. Classes of facies. Mountain landscapes. Altitudinal zonation.

I. INTRODUÇÃO

As proposições de divisão do território segundo regiões naturais partilham da construção histórica da cultura geográfica brasileira, ainda que aquelas emanadas de esquemas eloquentes, de orientação holístico-sistêmica e cimentadas na interpretação integrada da paisagem segundo enfoques estruturais e dinâmico-evolutivos, sejam ainda restritas. As primeiras subdivisões do território brasileiro pela lógica das chamadas regiões naturais relativamente homogêneas remetem ao século dezenove, fase das incursões lineares de vasto plantel de naturalistas europeus por praticamente todas as regiões do país. Nesta fase é que C. F. P. Von Martius publicou, ainda em 1843, o mapa *Provinciae Florae Brasiliensis*, que apresenta as fácies fitogeográficas nominadas em inspiração a ninfas da mitologia grega, a saber: Naiades (Floresta Amazônica), Dríades (Mata Atlântica), Hamadríades (Caatinga), Oreades (Cerrado), Napaeae (planaltos com *Araucaria angustifolia* e campos sulinos). A proposta do naturalista alemão se pauta unicamente na vegetação, e tem afinidade com a ideia de regiões elementares, cujo resultado é um mapa ilustrativo das grandes províncias fitogeográficas contidas nos vastos espaços do Brasil.

As primeiras propostas de regionalização natural assentadas na correlação entre regiões elementares foram emanadas ainda no final do século dezenove, a partir dos trabalhos de André Rebouças divulgados no ano de 1889, e do geógrafo francês Elisée Reclus, primeiramente divulgado em 1893, ano da primeira edição da obra “Estados Unidos do Brasil”. Um marco nos estudos regionais pioneiros no Brasil reside na proposição de Delgado de Carvalho apresentada em sua obra “Geographia do Brazil”, que teve a primeira edição publicada em 1913. A proposta desse emérito geógrafo de origem francesa foi adotada no Colégio Dom Pedro II, tendo sido bastante difundida nas escolas da época e de grande valia nos primeiros estudos sistemáticos sobre a Geografia regional brasileira, e se organizava na seguinte divisão: Brasil Setentrional ou Amazônico (estados do Pará, Amazonas e Acre); Brasil Norte-Oriental (estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba,

Pernambuco e Alagoas); Brasil Oriental (estados de Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro); Brasil Meridional (estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul); Brasil Central (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Tocantins) (DELGADO DE CARVALHO, 1931).

O rol de proposições pioneiras de regionalização do Brasil, elucubradas por geógrafos e homens de ciência de áreas afins (André Rebouças, Elisée Reclus, Said Ali, Delgado de Carvalho, Pierre Denis, Antônio Betim de Paes Leme, Moacir Silva, Geraldo Pawels) foi resgatado por Guimarães (1941), que também apresentou uma proposta de divisão regional na publicação retrocitada. As proposições iniciais de regionalização do Brasil são fortemente ancoradas na Geografia francesa, no concernente à primeira fase do pensamento vidalino, e permeadas por influências positivistas, considerando a região como uma unidade natural da Terra, não construída pelo trabalho humano. Por princípio, muitas delas se adequavam ao raciocínio lablachiano do final do século dezenove pelo qual as leis gerais que regem os fenômenos naturais se diferenciam em locais distintos na medida em que estes são modificados por especificidades do solo, relevo, clima e pelo cruzamento de todas as causas determinantes da fisionomia de uma região, conforme consta em Haesbert et al. (2012), que traz à baila essa fala proferida na aula inaugural do curso de Geografia na Faculdade de Letras de Paris, comunicada por Vidal de la Blache ao sétimo dia de fevereiro de 1899. A proposta de Guimarães (1941) em particular evocava o estudo por partes para posterior síntese final, partes estas que deveriam obedecer à disposição determinada pela natureza, sendo engendrada a unidade do conjunto a partir da correlação dos atributos componentes. Os princípios da conexão e da unidade eram, portanto, os agentes cimentantes da proposta em lume que, tentativamente, procurou sobrepor os limites dos sistemas naturais aos das fronteiras políticas, o que resultou numa regionalização firmada em traços limítrofes lineares que escamoteavam importantes faixas transicionais e, por conseguinte, distribuíam amostras do mesmo domínio de natureza em diferentes unidades regionais.

As primeiras propostas brasileiras de regionalização com orientação sistêmica mais explícita, no contexto das sínteses naturalistas, remetem à década de 1940, quando esforços pioneiros de regionalização referenciados na paisagem foram empreendidos pelo agrônomo João Vasconcelos Sobrinho para o estado de Pernambuco e posteriormente expandidos para o nordeste brasileiro, destacando o conceito de região natural como um complexo climato-edafo-biótico que se integra à ideia de região socioeconômica para compor um chamado sistema integrado de áreas, unidade da superfície terrestre discernida a partir da temperatura, fotoperiodismo da vegetação e das relações relevo/solo com vistas ao seu aproveitamento pela sociedade (CAVALCANTI, 2013). O autor propôs para o estado de Pernambuco 23 regiões naturais que se agrupam em

níveis hierárquicos superiores, formando subzonas e zonas compostas por uma Zona da Mata (Subzona Marítima e Subzona Continental) e uma Zona das Caatingas (Subzona do Agreste e Subzona do Sertão) (VASCONCELOS SOBRINHO, 1949).

Indubitavelmente, a regionalização físico-geográfica proposta pelo geógrafo paulista Aziz Nacib Ab'Sáber, recorrentemente discutida e aperfeiçoada pelo autor (AB'SÁBER, 1977), figura como marco de referência no tocante a esforços desta estirpe no Brasil. Os domínios morfoclimatobotânicos, ou simplesmente domínios morfoclimáticos, ou ainda domínios de natureza existentes no território brasileiro, foram discernidos a partir do entrecruzamento interpretativo entre o conceito de ecossistema (TANSLEY, 1935), a concepção geossistêmica de Georges Bertrand (1971) e a proposta de classificação da vegetação de Walter (1984), originalmente proposta em 1969. Deriva-se de tal correlação que um domínio de natureza se consubstancia a partir de uma família de ecossistemas que exerce dominância engendradora fundamentalmente por fatores zonais e que comporta enclaves na forma de mini e mesorredutos (ex: campos rupestres, campos altimontanos) dados, sobretudo, por fatores azonais (litologia, relevo, certos tipos de solo), em diferentes graus de transformação humana ao longo dos tempos pré e pós-cabralinos. A interpretação integrada dos elementos zonais e azonais na composição dos geossistemas regionais constitui o cerne da proposta de Isachenko (1973), seminal entre os geógrafos soviéticos e do leste europeu e que conheceu inserção intensa mais recentemente em outros canais de comunicação e escolas geográficas ocidentais.

Com vistas no estabelecimento de diretrizes metodológicas para o zoneamento ecológico-econômico (ZEE) do território brasileiro, Ross (2006) estabeleceu, a partir da integração entre sistemas naturais e espaços agroambientais, o que designou de macroespaços agroecológicos e corredores produtivos, que são grandes áreas definidas a partir a inter-relação entre o quadro biofísico e as formas de uso da terra predominantes. Vitte (2011) ressalta que, ao unir a questão relativa à classificação do relevo brasileiro à história e uso do espaço territorial nacional, o autor estabelece uma concepção de ecogeografia que se projeta como marco nos estudos ambientais de senso geográfico no contexto brasileiro, se inscrevendo como referência nas temáticas ambientais que se proliferaram na pesquisa geomorfológica a partir dos anos 1990.

A abordagem geossistêmica formulada na antiga União Soviética sob a égide de V. B. Sochava, em associação às proposições de Isachenko, foi considerada por Cavalcanti (2013) em seu estudo dos geossistemas no Parque Nacional do Catimbau (PE), Unidade de Conservação que comporta amostras representativas das paisagens do semiárido brasileiro. Concomitantemente, outros estudos geossistêmicos de mesma filiação

epistemológica e metodológica foram propostos para o Brasil Sudeste (MARQUES NETO, 2012; OLIVEIRA, 2013; OLIVEIRA, 2016).

No Brasil, os estudos geossistêmicos em escala regional a suprarregional são ainda escassos, imperando esforços localizados de pesquisa, normalmente calcados em ordens de grandeza sub-regionais. As poucas coberturas mais abrangentes reportam a diferentes orientações metodológicas, a exemplo da proposta de Troppmair (1983) para o estado de São Paulo, declaradamente apoiada na concepção de V. Sochava (malgrado as distorções no tocante à sua operacionalização metodológica), e de Veado (1999) para o estado de Santa Catarina, concebida a partir das províncias geomorfológicas, aproximando os geossistemas de uma categoria taxo-corológica aos moldes da proposição inicial de Bertrand (1971).

Almejando avanço nas propostas de regionalização físico-geográfica do território brasileiro, o presente artigo se pauta na interpretação e mapeamento de geossistemas em perspectiva regional na região da Serra da Mantiqueira, indivíduo geográfico que congrega sistemas de relevo de origem tectônica que materializam interessantes paisagens montanhosas tropicais no sudeste brasileiro, onde fatores zonais e azonais engendram arranjos estruturais, dinâmicos e funcionais que se interpenetram em portentoso contexto de biodiversidade e geodiversidade.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Macrogeócoros são indivíduos geográficos que, segundo a proposta bilateral de hierarquização dos geossistemas propugnada por Sochava (1977), se alocam na passagem dos níveis topológicos para as ordens de grandeza regionais. Sochava (1978) esclarece que, em termos escalares, o macrogeócoro corresponde à unidade posicionada por Bertrand (1971) no topo das ordens de grandeza inferiores, e que seria o próprio geossistema, ainda interpretado pelo francês como uma categoria taxo-corológica e não como um conceito, como o era pelos geógrafos eslavos (CAVALCANTI, 2013). Sochava (1978), ainda, considera que é no macrogeócoro que a paisagem tem sua manifestação mais contundente, sendo assim uma unidade fundamental para o planejamento (SOCHAVA, 1978; HAASE, 1986; MARQUES NETO, 2012). No presente estudo, utilizou-se a escala de 1/250.000, reconhecida como a mais apropriada para a interpretação da paisagem na Mantiqueira em perspectiva regional.

Assumindo a premissa que em regiões de relevos tectônicos os compartimentos morfoestruturais são importantes marcadores de limites entre geossistemas regionais, empreendeu-se a compartimentação

morfoestrutural da área de estudo a partir da interpretação integrada entre o relevo, a base litológica, os lineamentos estruturais e a rede de drenagem. Os compartimentos geomorfológicos foram interpretados a partir de unidades de mapeamento em sistemas de relevo ou conjuntos de formas semelhantes, discernindo-se os compartimentos a partir da ordenação taxonômica dos fatos geomorfológicos (TRICART, 1965; ROSS, 1992). Para a extração dos lineamentos, procedeu-se na interpretação factual de elementos retilíneos do relevo e da drenagem em imagens de radar SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) a partir de quatro ângulos de iluminação azimutal (45°, 90°, 315° e 360°), sendo a orientação estabelecida por rosácea construída em intervalos angulares de 10° por meio do programa GEOorient©. A rede de drenagem foi extraída da base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), posteriormente georreferenciada e editada em ambiente GIS. Finalmente, a base geológica foi interpretada a partir dos mapeamentos referentes ao Projeto Sul de Minas (SOARES et al. 2002).

Os dados de relevo foram correlacionados ao uso da terra e cobertura vegetal, obtidos mediante classificação de imagens de satélite Landsat, bandas 5, 4, 3, levadas a efeito pelo método da Máxima Verossimilhança no software ArcGIS, discernindo-se as formações florestais, os campos de altitude, áreas de pastagem, áreas agrícolas e urbanas; a escala regional na qual se assenta o presente estudo não possibilitou uma diferenciação segura dos diferentes grupos fitofisionômicos que ocorrem na região geomorfológica da Mantiqueira Meridional. Em complemento, foi acionada a extensão Bing Maps do ArcGIS para poligonização direta de algumas unidades de uso e/ou vegetação afim de minimizar as generalizações inerentes à classificação convencional, recurso este utilizado, sobretudo, para a diferenciação entre os campos altimontanos e áreas de pastagem.

Os solos foram estimados no intuito de se contemplar, em caráter geral, elementos referentes à estrutura superficial da paisagem. Em função da ausência de levantamentos pedológicos sistemáticos em escala satisfatoriamente detalhada para grandes extensões do território brasileiro, foram interpretadas unidades de mapeamento de solos na escala de 1/650000 (detalhamento compatível com a escala de 1/500000) referente a projeto empreendido pela Universidade Federal de Viçosa e Universidade Federal de Lavras (2010). Em complemento à interpretação da estrutura superficial da paisagem, foram realizadas descrições amostrais em campo e coletas de coberturas de alteração pedogeneizadas para análise textural, executada no Laboratório de Solos da Universidade Federal de Lavras, onde foram diferenciadas as classes texturais argilosa, média e arenosa.

Os dados climáticos subsidiaram a interpretação dos geossistemas regionais e a discussão de suas diferenciações, tendo sido observadas séries de precipitação e temperatura disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) mediante solicitação formal. Foram considerados os dados computados nas quatro estações climatológicas alocadas na área de estudo, a saber: Maria da Fé (dados disponíveis a partir de 2006), Monte Verde (dados disponíveis a partir de 2004), Passa Quatro (dados disponíveis a partir de 2005), e São Lourenço (dados disponíveis a partir de 1990).

A partir da interpretação integrada das variáveis recém expostas, com aporte na cartografia e sensoriamento remoto, nas análises laboratoriais e em campanhas de campo sistemáticas, foram definidos macrogeócoros concomitantemente às suas classes de fácies componentes, discernindo-se tantos os indivíduos geográficos regionais como as tipologias sub-regionais inerentes a cada unidade macrogeocórica. Dessa forma, as tipologias (fileira dos geômeros) foram delimitadas segundo as integridades concretas discerníveis na escala trabalhada, compatível com as classes de fácies, que ao se agruparem projetam o macrogeócoro, nível hierárquico imediatamente superior da fileira oposta (dos geócoros). Optou-se, portanto, por um mapa organizado segundo unidades elementares de mapeamento dadas por geômeros (classes de fácies) e unidades de integração dada por geócoros (macrogeócoros), o que explica a ausência dos meso e topogeócoros em prol das tipologias dadas pelas classes de fácies.

Subsequentemente, o sistema de classificação das unidades geossistêmicas diferenciou tipologias tipicamente representativas das paisagens tropicais da fachada atlântica daquelas que ocorrem na condição de enclave, obtendo-se as seguintes categorias: (1) Controle predominantemente zonal; (2) Controle predominantemente azonal; (3) Máxima interpenetração de controle zonal e azonal. As classes de fácies pertencentes à categoria (1) foram definidas em contextos de cobertura florestal, ocorrente ou originalmente florestados, geralmente em solos bem desenvolvidos de matriz textural argilosa a média, tanto em relevo dissecado em controle estrutural como em contextos de dissecação homogênea e mamelonização mais pronunciada. A categoria (2) abarca fundamentalmente os mesorredutos de campos altimontanos, onde os traços da tropicalidade se atenuam com a diminuição das médias térmicas anuais, delimitando-se nos domínios mais elevados da Mantiqueira revestidos por campos altimontanos sobre solos rasos e precariamente intemperizados, muitas vezes distintamente caracterizados pela abundância de minerais primários e pelo maior acúmulo de matéria orgânica nos horizontes superficiais e subsuperficiais. Em alguns contextos, a distinção entre as paisagens típicas da faixa tropical e os

mesorredutos azonais é tarefa complicada, havendo efetivamente uma intrincada interpenetração de controles, adequando-se tais situações à terceira categoria mencionada.

Finalmente, a sistemática classificatória discerniu as unidades segundo (1) predomínio de estruturas naturais, (2) predomínio de estruturas antroponaturais e (3) predomínio de estruturas antropogênicas. A partir das proposições de Rodriguez et al. (2010), a categoria (1) foi estabelecida em áreas de vegetação primária ou em estágio avançado de sucessão ecológica, onde unidades de uso antrópico não ocorrem e as atividades humanas são rarefeitas a inexistentes. Para as classes de fácies que conjugam estruturas naturais como fragmentos florestais remanescentes às formas de uso rural, como pastagem, silvicultura e cultivos agrícolas, o enquadramento se deu na categoria (2), sendo a categoria (3) reservada para as unidades caracterizadas por transformação intensa, nas quais a urbanização é dominante ou significativa e a estrutura e funcionalidade originais encontram-se profundamente alteradas.

Como resultado cartográfico, foi concebido um mapa regional-tipológico cujo plano de informação congrega tanto os indivíduos geográficos (geócoros) como as tipologias (geômeros), conforme levado a efeito por autores como Ganzei (2008) Suvorov et al. (2009), Kitov et al. (2009) Abalakov e Sedykh (2010), Kuzmenko (2011), Kuznetsova et al. (2011), Lysanova et al. (2011), Suvorov e Kitov (2013), entre outros. A figura 1 ilustra sinteticamente a sequência procedimental pela qual a presente pesquisa perpassou no âmbito do estudo geossistêmico da Mantiqueira Meridional.

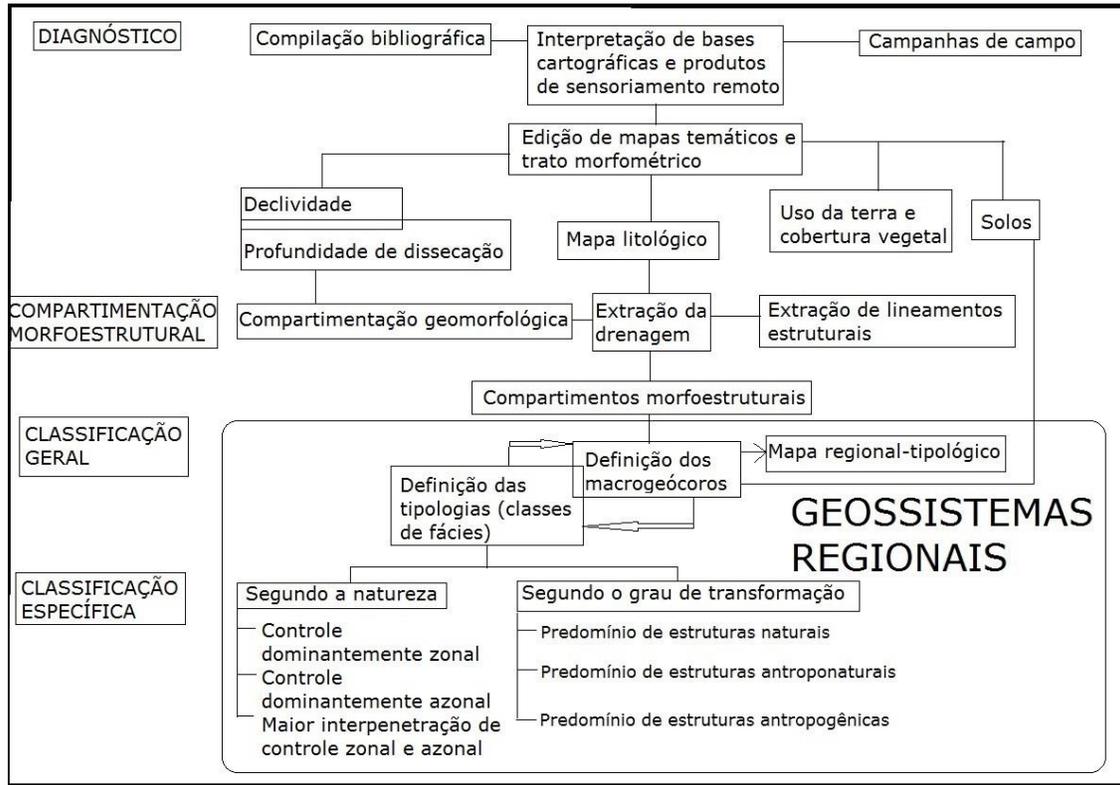


Figura 1. Etapas e passos metodológicos fundamentais que embasaram a interpretação e classificação dos geossistemas.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de estudo no contexto dos grandes escarpamentos: aspectos gerais

A região geomorfológica genericamente conhecida como Serra da Mantiqueira figura como o segundo grande alinhamento orográfico da margem rifte sudeste, com suas frentes escarpadas voltadas para o gráben do Paraíba do Sul e seu reverso escalonado apontando para o Planalto do Alto Rio Grande. De acordo com Gatto et al. (1983), esse compartimento se subdivide em um ramo setentrional posicionado no leste de Minas Gerais, sudoeste do Espírito Santo e pequena parte do Rio de Janeiro, e outro meridional, com área de aproximadamente 13.176 km², que ocupa parte dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e, sobretudo, Minas Gerais (figura 2).

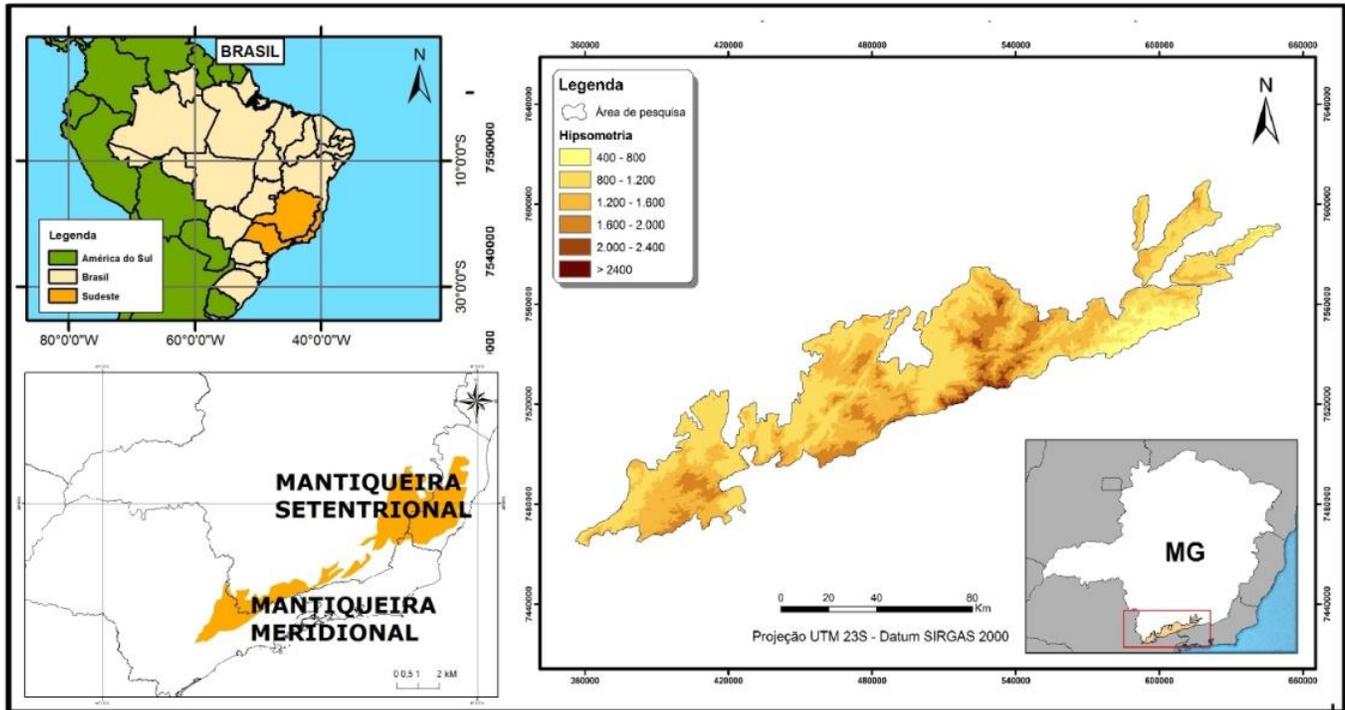


Figura 2. Localização da região compreendida pela Mantiqueira Meridional e Setentrional no sudeste brasileiro.

Os processos geodinâmicos que culminaram com a gênese da Serra da Mantiqueira remontam ao Jurássico, período em que se iniciam os efeitos diastróficos que levariam à separação da paleoplaca afro-brasileira e à individualização das placas Africana e Sul-americana acompanhada da abertura do Atlântico Sul. A tectônica predominantemente distensiva que se instaurou engendrou a remobilização de zonas de cisalhamento pré-cambrianas, se manifestando por meio de tafrogenia que provocou o soerguimento das serras do Mar e da Mantiqueira no Cenozoico Inferior concomitante ao afundamento do gráben onde se alojou o rio Paraíba do Sul. Trata-se do evento conhecido como Reativação Wealdeniana (ALMEIDA, 1964), Evento Sul-Atlântico (SCHOBENHAUS et al. 1984) ou Rifte Continental do Sudeste do Brasil (RICCOMINI, 1989). Este importante evento geodinâmico para a definição do arranjo estrutural atual da Plataforma Brasileira foi acompanhado de possantes intrusões alcalinas no Brasil Sudeste na forma de corpos batolíticos (Itatiaia, Passa Quatro, São Sebastião, etc.) e vulcânicos (Poços de Caldas), além de extensivo magmatismo basáltico-toleítico que se projetou do atual estado de São Paulo em direção ao Brasil Meridional e países avizinhos austrais em conformidade ao mergulho das camadas sedimentares paleomesozoicas que preenchem a Bacia do Paraná.

Saadi (1991) caracteriza a região da Mantiqueira pelo agrupamento de serras alongadas com orientação principal SSW-NNE, tendo como componente tectônico fundamental o basculamento de blocos para noroeste

ou nordeste. A partir destas premissas, o autor propõe a seguinte compartimentação: (1) Escarpa Meridional: de origem tectônica, estabelece ligação entre os altos cumes e o vale do Paraíba do Sul; (2) Degrau Superior: setor correspondente às cimeiras regionais com direção predominantemente NNE e basculamento de blocos para NW ou NE, englobando os maciços alcalinos de Itatiaia e Passo Quatro e o Planalto de Campos do Jordão; (3) Degrau Intermediário: bloco rebaixado com fisiografia de planalto com cristas de direção ENE a NE, morros e morrotes, com intensos basculamentos de blocos. No estado de Minas Gerais ocorrem os dois últimos compartimentos mencionados, os quais admitem algumas subdivisões a partir de estudos morfoestruturais mais detalhados.

A estruturação geomorfológica da Serra da Mantiqueira engendra a eclosão de geossistemas controlados por fatores zonais interpenetrados a geossistemas fortemente influenciados por elementos de azonalidade. Sucessões altitudinais de fisionomias florestais conferem beleza cênica digna de nota na região, formando um cinturão florestal em graus variados de conservação ao longo dos flancos íngremes das vertentes escarpadas e mesmo em compartimentos mais rebaixados de relevo mamelonizado e solos mais profundos de textura argilosa a média (Latosolos, Argissolos), sobre os quais o uso da terra para fins produtivos e econômicos se processa em maior intensidade, com destaque para as pastagens, cafeicultura, bananicultura e reflorestamento de *Eucalyptus* ssp. Acima das linhas de floresta consubstanciam-se fisionomias comandadas por árvores de baixa altura que definham em campos arbustivos, herbáceos e rupestres, que medram sobre solos imaturos (Neossolos, Cambissolos) produtos de transformações pedogenéticas mais ligadas ao quadro morfoestrutural do que, propriamente, aos processos de intemperismo vigentes no contexto morfoclimático no qual se encontram.

Os corredores florestais existentes na região da Serra da Mantiqueira figuram entre os principais remanescentes da Mata Atlântica, que subsiste atualmente com menos de 10% de uma extensão original que se alongava continuamente por uma faixa latitudinal de aproximadamente 20°. Além disso, abriga importantes mananciais alimentadores da bacia do rio Paraíba do Sul, que abastece densa rede urbana à jusante, bem como da bacia do alto rio Grande, um dos principais formadores do rio Paraná, e, por conseguinte, da grande bacia hidrográfica do rio da Prata. Importantes unidades de conservação, tanto pertencentes à modalidade de proteção integral como reservas de uso sustentável foram criadas na região no intuito de preservar áreas estratégicas dessa região de altíssimo valor ambiental.

Os geossistemas e seus aspectos genético-estruturais

Na porção mineira da Mantiqueira Meridional, que abrange a maior parte dessa região geomorfológica, os macrogeócoros apresentam forte congruência com os compartimentos morfoestruturais (figura 3), estabelecidos segundo a seguinte proposta: A) Patamares de Cimeira da Mantiqueira; B) Patamares Escalonados da Mantiqueira; C) Cristas Quartzíticas Festonadas; D) Rebordos Erosivos Dissecados (MARQUES NETO, 2017).

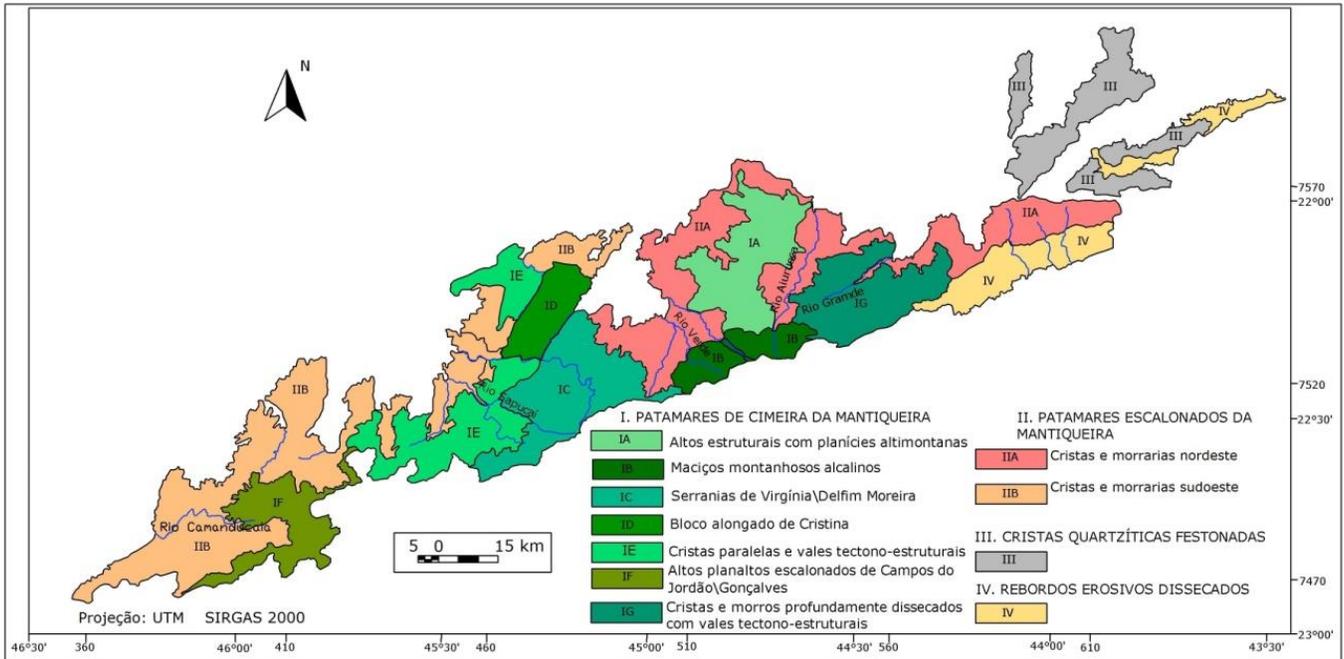


Figura 3. Compartimentação morfoestrutural da Mantiqueira Meridional no estado de Minas Gerais. Fonte: Marques Neto (2017).

As unidades morfoestruturais regionais definem assim os limites de quatro unidades macrogeocóricas, quais sejam: A) Geossistema da Alta Mantiqueira; B) Geossistema dos Patamares Escalonados da Mantiqueira; C) Geossistema das Altas Cristas Quartzíticas Festonadas; D) Geossistema dos Rebordos Erosivos Dissecados (figura 4). A unidade estabelecida nos quatro macrogeócoros agrupa cerca de cinquenta classes de fácies, cujo sistema de classificação é apresentado em cartas separadas para cada macrogeócoro em função do grande número de classes discernidas (figuras 5, 6, 7 e 8).

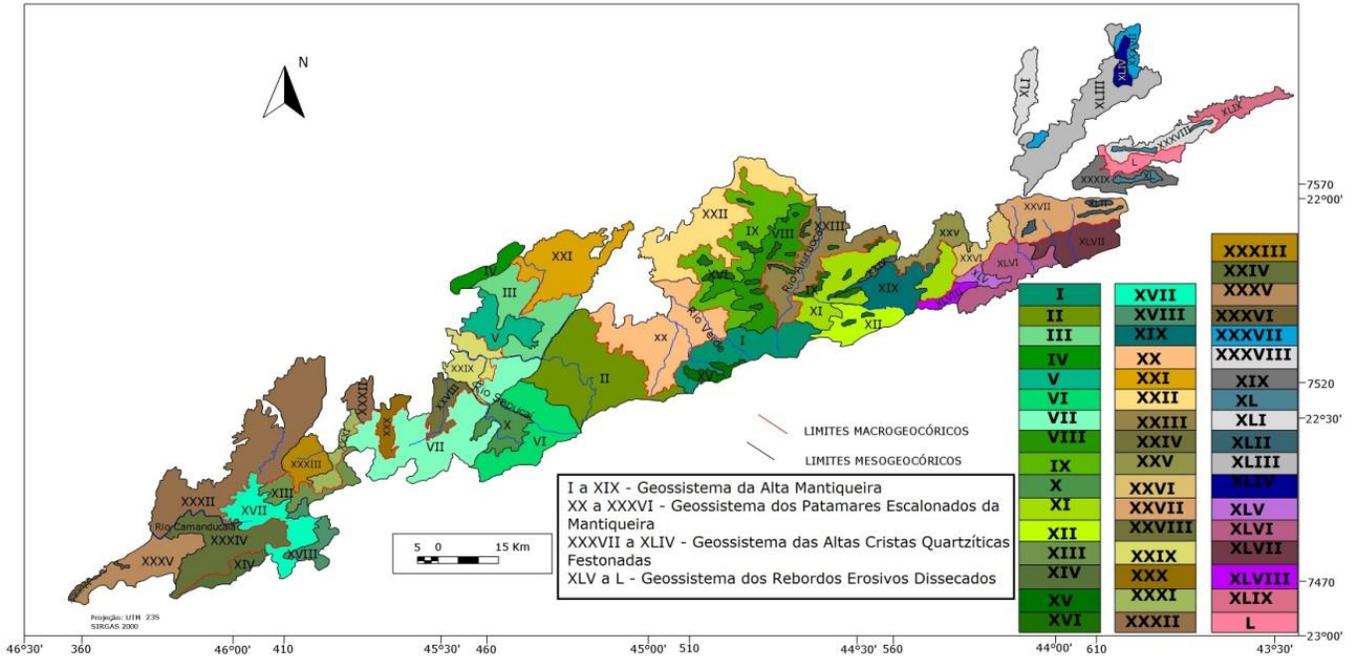


Figura 4. Representação cartográfica dos geossistemas na Mantiqueira Meridional mineira.

| GEOSSISTEMA DA ALTA MANTIQUEIRA (MACRGEÓCORO) | | | |
|---|--|---|---|
| CLASSES DE FÁCIES | I. Encostas e patamares com Floresta Ombrófila Densa Montana e Alto-montana sobre colúvios em nefelina-sienitos | <div style="background-color: #008000; width: 20px; height: 10px; margin-bottom: 5px;"></div> PREDOMÍNIO DE CONTROLE ZONAL | |
| | II. Escarpas de falha e cristas alinhadas com Floresta Estacional Semidecidual, Mista e Densa Montanas alteradas sob influência de pastagem | | |
| | III. Morros e cristas estruturais com Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa alteradas sob influência de bananicultura e cafeicultura | | |
| | IV. Cristas e escarpas alinhadas com Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila Mista alteradas sob influência de pastagem e cafeicultura | | |
| | V. Cristas escalonadas e morros com Floresta Ombrófila Mista e Densa Montanas alteradas sob influência de pastagem | | |
| | VI. Cristas e morros altimontanos alongados com Floresta Ombrófila Mista e Densa Montana e Alto-montana alteradas sob influência de pastagem | | |
| | VII. Morros e escarpas estruturais com Floresta Estacional Semidecidual e Densa Montana alteradas sob influência de pastagem | | |
| | VIII. Patamares de cimeira e escarpas dissecadas com Floresta Ombrófila Mista e Densa Montana e Alto-montana conservadas | | |
| | IX. Cristas e escarpas dissecadas com Floresta Ombrófila Densa Montana e Alto-montana alterada sob influência de pastagem | | |
| | X. Morros altimontanos com Floresta Ombrófila Densa e Mista Montana e Alto-montana alteradas sob influência de pastagem | | |
| | XI. Cristas e escarpas de falha com Floresta Ombrófila Mista e Densa Montana e Alto-montana conservadas | | |
| | XII. Patamares de cimeira e cristas escarpadas com Floresta Estacional Semidecidual Montana e Floresta Ombrófila Densa Alto-montana alteradas sob influência de pastagem | | |
| | XIII. Cristas alongadas e morros profundamente dissecados com Floresta Ombrófila Mista Montana e Alto-montana alterada sob influência de pastagem e <i>Eucalyptus</i> | | |
| | XIV. Reverso de crista assimétrica com Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila Densa Montana e Alto-montana alteradas sob influência de <i>Eucalyptus</i> , pastagem e urbana | | |
| | XV. Patamares de cimeira aguçados a aplainados com campos altimontanos herbáceos e arbustivos sobre nefelina-sienitos | | <div style="background-color: #008000; width: 20px; height: 10px; margin-bottom: 5px;"></div> PREDOMÍNIO DE CONTROLE AZONAL |
| | XVI. Patamares de cimeira com campos altimontanos herbáceos e arbustivos sobre gnaises e granitos | | |
| | XVII. Patamares de cimeira e escarpas de falha com Floresta Ombrófila Mista e Densa Montana e Alto-montana alteradas com enclaves de campos altimontanos sob influência de pastagem | | <div style="background-color: #008000; width: 20px; height: 10px; margin-bottom: 5px;"></div> MAIOR INTERPENETRAÇÃO DE CONTROLE ZONAL E AZONAL |
| | XVIII. Morros altimontanos e degraus reafeiçoados com Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila Densa Montana e Alto-montana alteradas com enclaves de campos altimontanos sob influência de pastagem | | |
| | XIX. Cristas alongadas e morros altimontanos com Floresta Estacional Semidecidual Montana e Floresta Ombrófila Densa Alto-montana com enclaves de campos altimontanos sob influência de pastagem | | |

Figura 5. Classificação das tipologias contidas no Geossistema da Alta Mantiqueira.

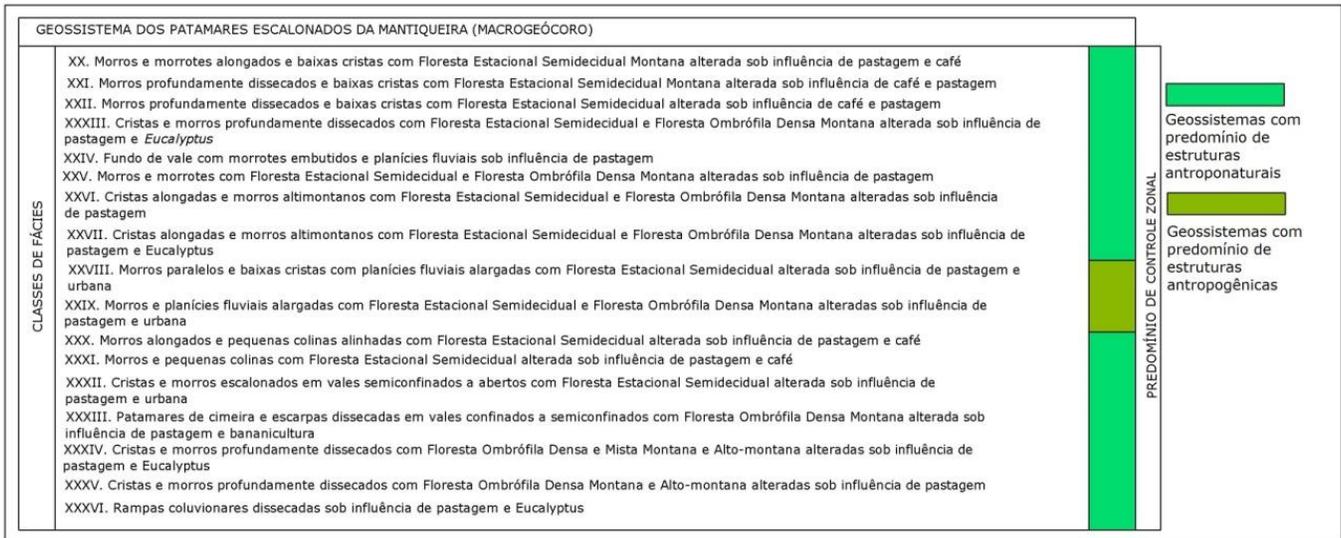


Figura 6. Classificação das tipologias contidas no Geossistema dos Patamares Escalonados da Mantiqueira.

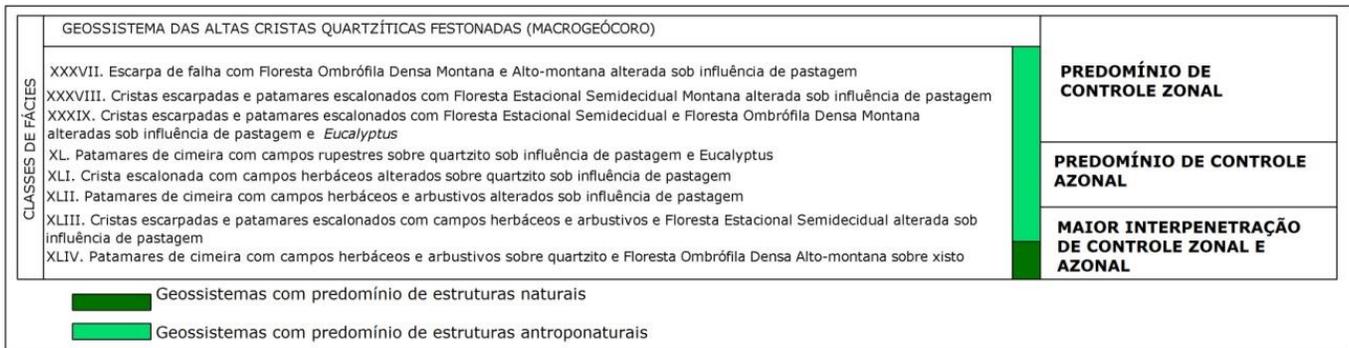


Figura 7. Classificação das tipologias contidas no Geossistema das Altas Cristas Quartzíticas Festonadas.

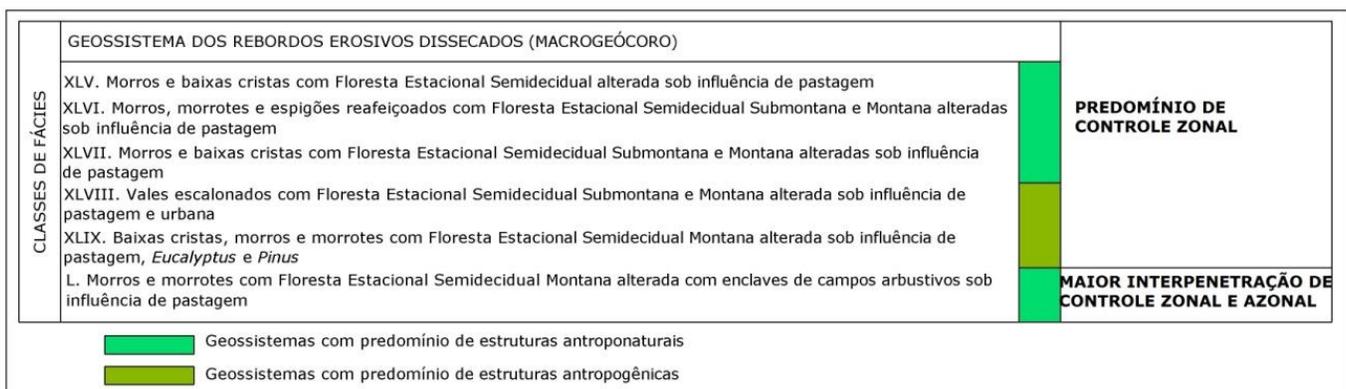


Figura 8. Classificação das tipologias contidas no Geossistema dos Rebordos Erosivos Dissecados.

No Geossistema da Alta Mantiqueira, cuja lógica e sistemática de classificação se revelam na figura 5, é que se localizam as principais unidades de conservação e os corredores florestais com maior continuidade, resguardando amostras dos poucos testemunhos de paisagens com predomínio de estruturas naturais em todo Brasil tropical atlântico. Em parte, tais paisagens são verdadeiras espacialidades de exceção formadas por redutos de campos altimontanos sobre solos rasos e afloramentos, consubstanciando áreas nas quais o controle azonal é predominante. De lambujem, o macrogeócoro em questão resguarda mananciais alimentadores da bacia do Paraná de inestimável valor socioambiental.

No Geossistema da Alta Mantiqueira a diferenciação entre as classes de fácies com predomínio de elementos zonais daquelas com predomínio de elementos azonais se dá mediante as mais interessantes sucessões altitudinais de geoambientes, das formações florestais semidecíduais, até a Floresta Ombrófila Densa Alto-montana e campos altimontanos, que coroam os cinturões florestais ao longo dos somitais. O padrão de sucessão altitudinal é de grande valia para delimitar os dois tipos de paisagem fundamentais existentes nesse macrogeócoro, definidos pelas cimeiras recobertas por campos de altitude sobre solos imaturos (predomínio de controle azonal) e pelas encostas dissecadas florestadas com solos de diferentes organizações estruturais (predomínio de controle zonal).

O Geossistema da Alta Mantiqueira é definido pela porção oriental do compartimento regional, que apresenta copiosamente cumeeiras acima de 2000 metros de altitude que podem se sobressair além de 2800 metros, perfazendo o nível planáltico mais elevado de todo o setor oriental da Plataforma Sul-Americana. Limita-se com o Geossistema dos Patamares Escalonados da Mantiqueira mediante contato tectônico em rupturas de declive acentuadas e desníveis altimétricos que superam 1500 metros. A alta Mantiqueira corresponde, portanto, às principais zonas de cisalhamento predominantemente formadas por falhas normais sucessivamente reativadas, o que faz crer que essa compartimentação geral, estabelecida em uma porção oriental mais elevada e um setor interiorano mais rebaixado existe desde sua gênese durante a abertura do rift e soerguimento plataformal associado.

Indubitavelmente, as paisagens existentes no Geossistema da Alta Mantiqueira conformam os sistemas geomorfológicos de maior energia, com intenso retrabalhamento e coluvionamento sepultando solos rasos, predominantemente imaturos a mesomaduros (Neossolos Litólicos e Cambissolos), registrando-se copiosamente movimentos de massa na forma de escorregamentos rotacionais e translacionais mesmo na presença de cobertura florestal, uma vez que os declives são acentuados e a incisão vertical da drenagem é significativa,

excedendo recorrentemente os 300 metros. Figura entre as áreas prioritárias para programas conservacionistas em todo o Brasil Sudeste, tanto em função dos geopatrimônios existentes como do seu patrimônio biótico deveras portentoso.

Nos patamares escalonados as cristas são mais baixas e o controle estrutural se associa a modelados de dissecação mais homogênea, definindo morrarias convexas recorrentemente alinhadas por herança de falhas. Os mantos de alteração são mais profundos, emergindo faixas latossólicas associadas aos Cambissolos e Neossolos, além da ocorrência de coberturas pedológicas com organização estrutural argilúvica. Por estas morrarias é que os elementos zonais que padronizam as paisagens de “mares de morro” dos terrenos cristalinos da fachada atlântica avultam de forma mais expressiva, definindo-se morfologias convexas emolduradas em litologias granitoides, intensamente esfoliadas esferoidalmente, com solos profundos e argilosos que originalmente aportavam florestas. As paisagens pertencentes ao macrogeócoro em questão encontram-se mais transformadas pelo ritmo das comunidades regionais e locais, dominando as estruturas antroponaturais em paisagens rurais nas quais os processos de erosão laminar e concentrada se vinculam, fundamentalmente, à pastagem bovina. No que concerne às práticas agrícolas, destacam-se algumas tipologias caracterizadas por forte influência da cafeicultura, pauta de significância na economia regional que resulta em produtos de alta qualidade voltados em grande medida ao mercado externo.

Os grandes compartimentos da Mantiqueira Meridional, oriental (Geossistema da Alta Mantiqueira) e ocidental (Geossistema dos Patamares Escalonados da Mantiqueira), se geminam segundo a orientação geral NE-SW em continuidade ininterrupta até a extremidade nordeste, onde a atuação de canais erosivamente mais agressivos que drenam diretamente em demanda ao Oceano Atlântico engendram festonamento e recuo das escarpas da Serra da Mantiqueira, comprometendo sua continuidade. Define-se então o Geossistema das Altas Cristas Quartzíticas Festonadas (figura 7), formado por cristas alongadas emolduradas em quartzito com xistos intercalados, afetadas por falhas transcorrentes cujo festonamento se deu, enfaticamente, pelo trabalho erosivo do rio do Peixe.

Embora perfaçam uma área de expressão espacial restrita na ponta nordeste da Mantiqueira Meridional, estes geossistemas regionais encerram considerável complexidade, e são definidos também por uma intrincada associação de componentes zonais e azonais, sendo os traços da tropicalidade plenamente discerníveis ao longo das escarpas com florestas semidecíduais e ombrófilas sobre as coberturas argilosas geneticamente vinculadas aos xistos e gnaisses. Nos patamares de cimeira das cristas quartzíticas, entretanto, são fitofisionomias de

campos rupestres, arbustais e nanoflorestas que medram em solos rasos e arenosos ou em ambientes de afloramento, definindo faixas alongadas de enclaves azonais no domínio tropical atlântico ao longo das cristas. As influências antrópicas são significativas e se verificam, fundamentalmente, nos setores de média a baixa vertente e nos fundos de vale, tendo como agentes primordiais a pastagem bovina e as investidas recentes na silvicultura de *Eucalyptus* spp.

As cristas quartzíticas são bordejadas pelo Geossistema dos Rebordos Erosivos Dissecados (figura 8), definido pela passagem do rio Preto, nível de base para a rede de drenagem comandada pelo rio do Peixe que remonta erosivamente as cristas. O controle exercido por um nível de base regional posicionado mais próximo do nível do mar determinou uma maior agressividade erosiva das bacias hidrográficas que drenam diretamente ao Oceano Atlântico em comparação àquelas voltadas para o interior, referenciadas em níveis de base regionais posicionados a 1000 (nível de base do rio Grande) e 900 metros (nível de base do rio Verde) de altitude, e que controlam a vaga erosiva remontante na Alta Mantiqueira e nos Patamares Escalonados. Definiu-se dessa maneira um compartimento mais intensamente erodido no rebordo do pilar tectônico em resposta às solicitações erosivas de um nível de base significativamente mais baixo avizinado ao nível de base geral estabelecido na linha de costa atlântica. As bordas rebaixadas são geomorfologicamente caracterizadas por morros de vertentes convexas a retilíneas e topos convexos a aplainados que se nivelam entre 650 e 850 metros de altitude, revestidos por uma estrutura superficial argilosa com pedogênese latossólica conspícua. As florestas semidecíduais se restringem a fragmentos descontínuos em uma matriz dominada por áreas de pastagem definindo as modalidades de uso e cobertura dominantes nas tipicidades paisagísticas deste geossistema.

Os quatro grandes geossistemas regionais contidos na Mantiqueira Meridional mineira se consubstanciam na integração de várias tipologias de paisagem mapeadas segundo unidades formadas pelas integridades inerentes às classes de fácies, que em conjunto engendram os macrogeócoros. Estes, uma vez correspondendo a indivíduos geográficos únicos, inequivocamente apresentam diferentes funcionalidades que florescem na correlação entre seus elementos formadores, conferindo estruturas próprias que derivam dos diferentes sistemas evolutivos e dinâmicos que se instauraram após a gênese da Serra da Mantiqueira, a partir dos processos denudacionais pós-cretáceos, com sucessivas fases de reativações tectônicas e mudanças climáticas. Malgrado a forte influência morfotectônica na evolução do relevo regional, as unidades macrogeocóricas refletem fielmente um controle estrutural definido os traçados primordiais de seus limites.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Confirma-se, a partir das discussões colocadas em lume, a premissa de que em regiões geomorfológicas de gênese e forte influência tectônica o relevo figura como principal variável na interpretação e classificação dos geossistemas. Esses sistemas geomorfológicos são tipificados por alinhamentos bem definidos em consideráveis volumetrias topográficas, entalhe vertical profundo e desníveis vertiginosos intermediados por vertentes significativamente declivosas, com pronunciados desníveis engendrados por basculamento de blocos, o que favorece uma significativa pluralidade de habitats e variação lateral dos elementos estruturais e dinâmicos da paisagem em pequenas distâncias. Na região da Serra da Mantiqueira, conforme frisado, os macrogeócoros mapeados coincidem fortemente com a delimitação dos compartimentos morfoestruturais, que assumiram padrões evolutivos próprios ao longo do Cenozoico no contexto da Mantiqueira Meridional, obedecendo às solicitações tectono-erosivas provindas de diferentes níveis de base regionais. Além disso, as unidades macrogeocóricas desdobradas definem paisagens complexas em termos de sua estrutura, funcionalidade e dinâmica, fato que fica latente nas cinquenta tipologias que foram discernidas em congruência com as classes de fácies.

A interpretação dos geossistemas relacionados às paisagens montanhosas do Brasil Sudeste, coletividade na qual a área de estudo é das mais representativas, tem na relação dialógica entre os postulados de V. B. Sochava e A. G. Isachenko um valioso patrimônio teórico e metodológico, uma vez que a ascensão topográfica acima das isotermas típicas dos sistemas climáticos tropicais atenua os traços da tropicalidade no que concerne, fundamentalmente, à vegetação e aos sistemas de transformação pedológica ao longo das vertentes. Em paisagens montanhosas, portanto, ocorrem as mais estreitas e complexas interpenetrações entre controles zonais e azonais na composição dos geossistemas regionais, definindo-se autênticas paisagens de exceção em termos de uma diversidade biótica forjada nos endemismos forçados pela disjunção e nos fluxos gênicos que se estabelecem pelas escarpas florestadas e faixas interfluviais com campos, bem como nos geopatrimônios (ou morfopatrimônios) distribuídos em vasta coleção de landforms: frentes escarpadas, penhascos talhados em taludes vinculados a free faces, cânions, cachoeiras, corredeiras e outros fatos geomórficos de apreciável beleza cênica. Além disso, a gênese do conjunto orográfico contínuo engendrado a partir de soerguimento plataformar definiu uma drenagem dual nos terrenos do sudeste brasileiro sob a influência do rifte, e que tem na Mantiqueira Meridional sua principal zona emissora, definindo funcionalidades e valores socioambientais que vão além da bio e geodiversidade.

A abordagem geossistêmica nos termos aqui apresentados alcança interpretações auspiciosas acerca destas relações entre a biota regional, o meio físico e as organizações sociais, refletindo a correlação das variáveis fundamentais na composição dos mosaicos e da paisagem, que na escala regional de trabalho aqui adotada se consubstancia com concretude, fundamentalmente, em seus aspectos genéticos e estruturais. O reconhecimento da composição tipológica dos geossistemas regionais (macrogeócoros) é fundamental para o planejamento da paisagem pelo prisma da Geografia Física integrada e aplicada, e pode servir de base para propostas formais de zoneamento ambiental, forçando que os passos metodológicos voltados para a criação de zonas, corredores, etc. passem pela interpretação e mapeamento da paisagem, evitando as correlações elementares entre as unidades de uso e cobertura, cujas inter-relações com outros atributos da paisagem têm sido muitas vezes insuficientes, resultando em programas reducionistas de restrita alçada frente aos imperiosos desafios que se impõem às organizações espaciais.

V. REFERÊNCIAS

- ABALAKOV, A. D.; SEDYKH, S. A. Regional-typological study and mapping of geosystems: analysis of the implementation. *Geography and Natural Resources*, v. 31, p. 317-323, 2010.
- AB'SÁBER, A. N. Potencialidades paisagísticas brasileiras. *Geomorfologia*, n. 55, 28p, 1977.
- ALMEIDA, F. F. M. Geologia do Estado de São Paulo. Boletim n° 41, 1964. 263p.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. *Caderno de Ciências da Terra*. São Paulo, n. 13, 1971.
- CAVALCANTI, L. C. S. Da descrição de áreas à Teoria dos Geossistemas: uma abordagem epistemológica sobre sínteses naturalistas. 2013, 205p. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.
- DELGADO DE CARVALHO. *Geographia do Brasil*. 6° Ed. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1931. 481p.
- GANZEI, K. S. The geosystems of the Southern and Middle Kuril Islands. *Geography and Natural Resources*, v. 29, p. 251-255, 2008.
- 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.
- GUIMARÃES, F. M. S. Divisão regional do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 3, p. 318-373, 1941.
- HAESBERT, R.; PEREIRA, S. N.; RIBEIRO, G. (Orgs.) *Vidal, Vidais: textos de Geografia humana, regional e política*. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2012. 463p.
- HASSE, G. Medium scale landscape classification in the German Democratic Republic. *Landscape ecology*, v. 3, n. 1, p. 29-41, 1989.

INPE. TOPODATA. Banco de dados geomorfométricos do Brasil. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/indesc/php>. Acesso em julho de 2013.

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

KITOV, A. D.; KOVALENKO, S. N.; PLYUSNIN, V. M. The results of 100-year-long observations of the glacial geosystem dynamics in the Munku-Sardyk massif. *Geography and Natural Resources*, v. 30, p. 272-278, 2009.

KUZMENKO, E. I. Cartographic approach in studying the structure and dynamics of geosystems as exemplified by the middle Ob region. *Geography and Natural Resources*, v. 32, n. 2, p. 184-189, 2011.

KUZNETSOVA, T. I.; BYCHKOV, I. V.; BATUEV, A. R.; PLYUSNIN, V. M.; RUZHNIKOV, G. M.; KHMEL'NOV, A. E. Structural-typological characteristics and ecological potential of the Baikal region's geosystems. *Geography and Natural Resources*, v. 32, n. 4, p. 315-322, 2011.

LYSANOVA, G. I.; SEMENOV, Y. M.; SOROKOVOI, A. A. Geosystems of the Upper Yenisei Basin. *Geography and Natural Resources*, v. 32, n. 4, p. 92-99, 2011.

MARQUES NETO, R. Estudo evolutivo do sistema morfoclimático e morfotectônico da bacia do Rio Verde (MG), sudeste do Brasil. 2012, 429p. Tese (Doutorado em Geografia), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2012.

MARQUES NETO, R. O horst da Mantiqueira Meridional: proposta de compartimentação morfoestrutural para sua porção mineira. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 18, n. 3, p. 561-577, 2017.

OLIVEIRA, C. S. Estudo dos geossistemas das cristas quartzíticas da Mantiqueira Meridional: a paisagem em perspectiva multiescalar. 131f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2016.

OLIVEIRA, T. A. A concepção geossistêmica aplicada ao estudo da dinâmica da paisagem na bacia hidrográfica do Rio Lourenço Velho, sul do estado de Minas Gerais. 2013, 164p. Tese (Doutorado em Geografia), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

RICCOMINI, C. O rift continental do sudeste do Brasil. São Paulo, 1989. 256p. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 3° ed. Fortaleza: edições UFC, 2010. 222p.

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.

_____. *Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental*. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 208p.

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

SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; DERZE, G. R.; ASMUS, H. E. *Geologia do Brasil*. Brasília: MME/DNPM, 1984. 501p.

SOARES, A. C. P.; NOCE, C. M.; TROUW, R. A. J.; HEILBRON, M. Projeto Sul de Minas. COMIG-UFMG-UFRJ-UERJ. Folhas Pouso Alto, Caxambu, Itajubá e Varginha, 2002.

SOCHAVA, V. B. Geography and ecology. Soviet Geography: review and translation. New York, v. 12, n. 5, p. 277-293, 1972.

_____. O Estudo dos Geossistemas. Métodos em Questão, n. 16, 1977.

_____. Por uma Teoria de Classificação dos Geossistemas da Vida Terrestre. Biogeografia, n. 14, 1978.

_____. Introducción a la teoria sobre los geosistemas. Novosibirsk: Nauka, filial de Sibéria, 1978. 318p. (em russo).

SUVOROV, E. G.; SEMENOV, Y. M.; NOVITSKAYA, N. I. The landscape-assessment map for the Asian part of Russia: the principles and methodological aspects of charting. Geography and Natural Resources, v. 30, p. 313-317, 2009.

_____; KITOV, A. D. Landscape structure of the southeastern part of Eastern Sayan. Geography and Natural Resources, v. 34, n. 4, p. 371-377, 2013.

TANSLEY, A. G. The use and abuse of vegetational concepts and terms. Ecology, v. 16, n. 3, p. 284-307, 1935.

TRICART, J. Principes et méthodes de la Geomorphologie. Paris: Masson, 1965.

TROPPIAIR, H. Ecosistemas e Geossistemas do Estado de São Paulo. Boletim de Geografia Teorética. Rio Claro, v. 13, n. 25, 1983

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais; UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Mapa de solos do Estado de Minas Gerais: legenda expandida. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010. 49p.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. As regiões naturais de Pernambuco, o meio e a civilização. Rio de Janeiro/São Paulo: Livraria Freitas Bastos, 1949. 219p.

VEADO, R. C. V. Geossistemas do estado de Santa Catarina. Tese (Doutorado em Geografia), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999.

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

WALTER, H. Vegetação e zonas climáticas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária. 5° ed., 1984.