

Caracterização e interpretação geocológica da paisagem na Serra Negra e Serra das Três Cruzes – MG

Geocological characterization and interpretation of the landscape at Serra Negra e Serra das Três Cruzes - MG

Cristina Silva de Oliveira

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFJF
chrisoliveira.jf@gmail.com

Roberto Marques Neto

Professor do Departamento de Geografia UFJF
roberto.marques@ufjf.edu.br

Artigo recebido para revisão do evento em 22/04/2014, aceito para publicação em 11/05/2014 e recebido para publicação em 01/06/2014

Resumo

Para efetuar a análise geocológica da paisagem a partir de um enfoque sistêmico e interdisciplinar foram elaborados perfis topográficos em várias porções da região mapeada e análises hipsométricas através da carta topográfica do município de Lima Duarte (SF-23-X-C-VI-3), na escala 1:50.000 disponibilizadas pelo IBGE. A fim de auxiliar nas análises, foram realizadas nos softwares ArcGIS 9.3 e ENVI 4.5, a elaboração dos seguintes produtos: mapa de declividade, hipsometria, modelo digital de elevação. O conjunto obtido do banco de dados (geologia, relevo, hidrografia e vegetação) foi classificado e cartografado segundo as categorias taxionômicas que representam os principais padrões estruturais da paisagem da Serra Negra e Serra das Três Cruzes. Os resultados obtidos apontaram a existência de 9 unidades geomambientais: Unidade I: Patamares de Cimeira com Floresta Ombrófila Alto Montana; Unidade II: Patamares de Cimeira com Campo Rupestre de Altitude em Quartzito; Unidade III: Patamares de Cimeira com Floresta Ombrófila Montana; Unidade IV: Vertentes Dissecadas em Bloco Falhado com Campo Rupestre de Altitude em Quartzito; Unidade V: Vertentes Dissecadas em Bloco Falhado com Floresta Ombrófila Montana; Unidade VI: Vertentes Dissecadas em Bloco Falhado sob Influência de Pastagem; Unidade VII: Vertentes Dissecadas em Bloco Falhado sob Influência de *Eucalyptus*; Unidade VIII: Degraus Inferiores Reafeiçoados com Floresta Ombrófila Montana sob Influência de Pastagem; Unidade IX: Morros Embutidos com Floresta Ombrófila Montana sob Influência de Pastagem.

Palavras-chave: análise geocológica; perfis topográficos; unidades geoambientais.

Abstract

To place the geocological landscape analysis from a systemic and interdisciplinary focus topographic profiles were developed in several portions of the mapped area and hypsometric analyzes through topographical map of the city of Lima Duarte (SF -23 - XC - VI - 3), 1:50,000 scale provided by IBGE . To assist in the analyzes were performed in software ArcGIS 9.3 and ENVI 4.5, the development of the following products : slope map , hypsometry , digital elevation model . The obtained database (geology , relief , hydrography and vegetation) was classified and mapped according to the taxonomic categories representing the major structural patterns of the

landscape of Serra Negra Serra and the Three Crosses . The results showed the existence of 9 geomambientais units : Unit I : Thresholds summit with Rain Forest High Montana ; Unit II : Thresholds Summit Rock Field with Altitude in Quartzite ; Unit III : Thresholds summit with Rain Forest Montana ; Unit IV : Strands Dissected Block Failed Rock Field with Altitude in Quartzite ; Unit V : Strands Dissected Block Failed to Ombrophylous Montana ; Unit VI : Strands Dissected Block Failed under Influence of Grassland ; Unit VII : Strands Dissected Block Failed under Influence of Eucalyptus ; Unit VIII : Steps to Lower Reafeiçoados Ombrophylous Montana under Influence of Grassland ; Unit IX : Rain Forest Hills Built in Montana under Influence of Grassland.

Keywords: geocological analysis; topographic profiles; geoenvironmental units.

1. INTRODUÇÃO

A Serra Negra e a Serra das Três Cruzes, constituintes de relevante ramo sudeste do chamado corredor ecológico da Serra da Mantiqueira, tem significativa expressão em termos de seu ambiente biótico e abiótico, apresentando-se como uma das áreas prioritárias e estratégicas para a conservação da biodiversidade e geodiversidade na região da Zona da Mata Mineira. A área representa um importante centro de endemismo no domínio tropical atlântico, com um mostruário de grande diversidade de plantas e animais, incluindo muitas espécies endêmicas de anfíbios e répteis (COSTA et al., 1998) e uma alta diversidade de pequenos mamíferos (COSTA et al., 2000).

Apesar das questões supramencionadas, a ação antrópica, caracterizada pela ocupação e utilização da terra para diversos fins (agricultura, exploração de madeira, construção de rodovias, etc), tem causado a perda de muitos dos ecossistemas naturais, inclusive naqueles locais de difícil acesso, como as regiões montanhosas de Minas Gerais. Em grande parte

dos casos, os fragmentos florestais mais representativos da Mata Atlântica nestas localidades estão protegidos como unidades de conservação de proteção integral ou uso sustentável, como a Área de Proteção Ambiental da Mantiqueira, o Parque Estadual do Ibitipoca e a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Serra Negra, além de outras áreas de reserva legal e de preservação permanente, o que não garante a conservação da biota e dos elementos físicos da paisagem.

Em razão do crescente interesse sobre o assunto, proveniente da acelerada redução desses ecossistemas, diversos estudos têm sido feitos para investigar a estrutura florística na Serra Negra (MATOZINHOS, 2007; ABREU, 2007; BLASER, 2008; SOUSA, 2008). Apesar dos esforços, ainda não há estudos que reflitam toda a biodiversidade e geodiversidade, sobretudo no que tange à integração entre ambas as esferas, bem como acerca da dinâmica natural destes geoambientes.

Partindo deste contexto, o presente estudo objetiva realizar mapeamento das unidades geoambientais na Serra Negra e Serra

das Três Cruzes, a fim de contribuir com o ordenamento e a gestão territorial das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A análise geocológica da paisagem configura-se como uma proposta metodológica que subsidia o planejamento e o ordenamento territorial, pois se baseia numa visão geossistêmica que oferece uma contribuição para a compreensão dos sistemas naturais, econômicos e sociais (FARIAS et al., 2012). Tal abordagem tem contexto firmado na incorporação da abordagem sistêmica pela Geografia, desdobrada nos estudos pautados na Ecologia da Paisagem a partir das formulações de Carl Troll divulgadas na Alemanha no ano de 1939, na concepção geossistêmica propugnada pelo geógrafo russo V. Sochava em 1962, divulgada na cultura geográfica brasileira nos anos setenta do século passado (SOCHAVA, 1977, 1978), entre outras perspectivas metodológicas.

O objetivo fundamental das abordagens de cunho sistêmico com nexos geográficos reside no estudo das interações e relações entre os sistemas ambientais e antrópicos e dos seus efeitos na estrutura, funções e processos da paisagem, a qual, segundo Rodriguez et al., (2010) é entendida como um sistema aberto que se encontra em constante inter-relação com as

paisagens circundantes através de constante permuta de matéria e energia.

Partindo dessa perspectiva, a paisagem pode ser considerada um sistema complexo definido como sendo composto por grande quantidade de componentes interatuantes, capazes de intercambiar matéria, energia e informações com seu entorno e capazes de adaptar sua estrutura interna como sendo consequências ligadas a tais interações (CHRISTOFOLETTI, 2004).

A compartimentação da paisagem em unidades geoambientais baseia-se na correlação dos diferentes padrões espaciais e temporais que resultam da combinação de fatores geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrológicos, climáticos biológicos e antrópicos. Por conseguinte, a regionalização físico-geográfica (geocológica ou de paisagens) consiste na interpretação, classificação e cartografia de unidades dotadas de relativa homogeneidade, tanto naturais como modificadas pela atividade humana, e na compreensão de sua composição, estrutura, relações, desenvolvimento e diferenciação. Em consequência, a metodologia geocológica possibilita a representação de diferentes tipos de mapas representativos de unidades de paisagem, com enfoques e escalas diversas (SILVA, et al., 2010).

A aquisição de informações espaciais, bem como o tratamento dos dados obtidos, deve ser feita de forma sistemática, abarcando os fundamentos e objetivos dos estudos integrados

da paisagem. Para tanto, os sistemas de informação geográfica (SIG's) possibilitam a integração de dados, modelagens temporais e espaciais, armazenamento e recuperação de informação, fornecendo, assim, suporte para análise da complexidade das relações geocológicas (FARIA et al., 2012). Através dessas facilidades associadas às geotecnologias, novas análises espaciais em áreas extensas ficaram cada vez mais facilitadas, contribuindo para os estudos integrados da paisagem.

3. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Serra Negra e a Serra das Três Cruzes estão localizadas na porção sudeste do Estado de Minas Gerais, mais precisamente, na região centro-sul da Folha Lima Duarte (SF-23-X-C-VI-3), abarcando parte dos municípios de Lima Duarte, Olaria, Rio Preto e Santa Bárbara do Monte Verde (Figura 01).

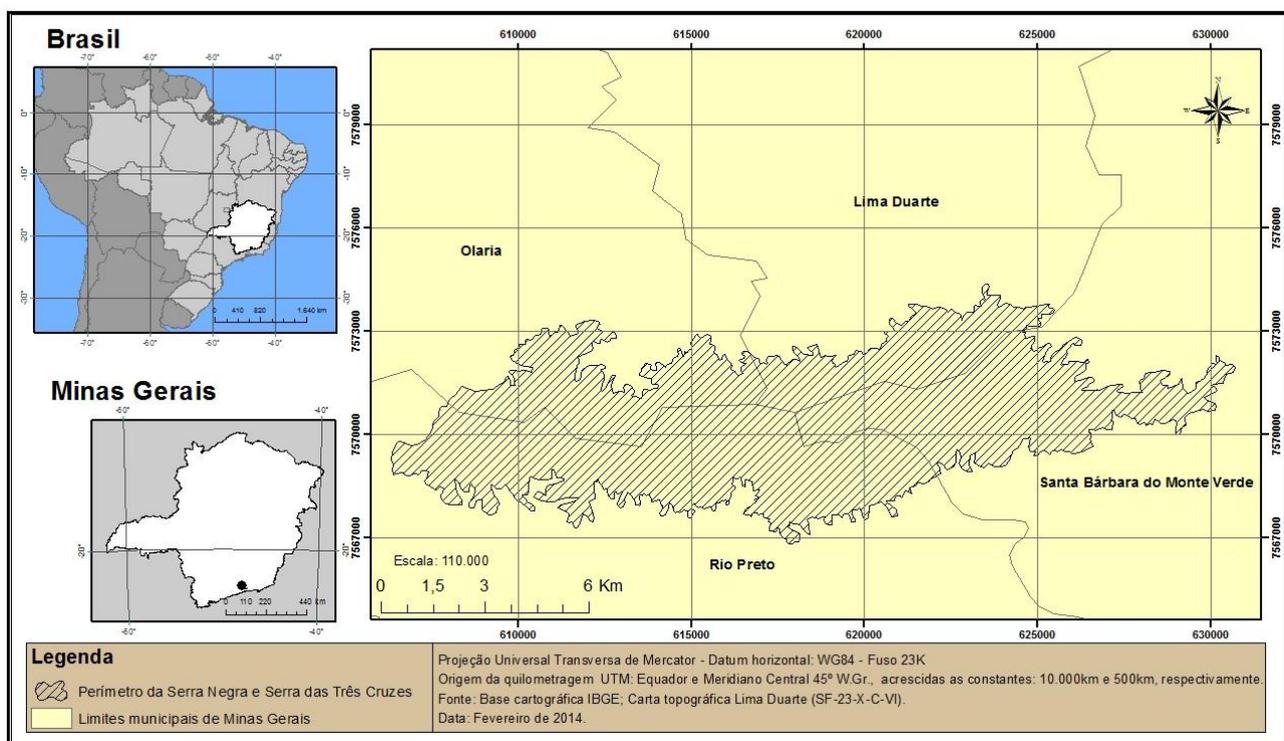


Figura 1 - Mapa de localização da Serra Negra, porção meridional da Serra da Mantiqueira do estado de Minas Gerais.

O arcabouço geológico da área é formatado por rochas metamórficas do Proterozóico Médio e Superior (Grupo Andrelândia) e do Proterozóico Inferior (Complexo Mantiqueira), e por depósitos aluvionares e coluvionares quaternários (PINTO et al., 1991). Enquanto o Complexo Mantiqueira

agrupa, no contexto regional, gnaisses migmatizados e outras litologias granitoides, o Grupo Andrelândia é representado na área por pacotes quartzíticos que balizam serras alongadas de significativa expressão na compartimentação geomorfológica regional.

Entre as serras quartzíticas supracitadas estão a serra Negra e a serra das Três Cruzes, compartimentos caracterizados por apresentar gradientes altitudinais consideráveis. Nos topos das serras a altitude chega a 1650 metros na Serra Negra e 1250 na Serra das Três Cruzes, enquanto que na base a altitude chega a 780 metros na face sul da Serra Negra. As encostas são caracterizadas pela ocorrência de frentes escarpadas de declividades consideráveis intercaladas com patamares altimétricos intermediários entre as cotas mais elevadas e as menos elevadas, penetradas por vales encaixados. A figura 2 consiste numa compartimentação geomorfológica para a área em apreço, permitindo uma visualização da distribuição das morfologias denudacionais existentes, visto que os modelados de agradação não se mostram na escala de mapeamento em função do forte encaixamento dos canais fluviais.

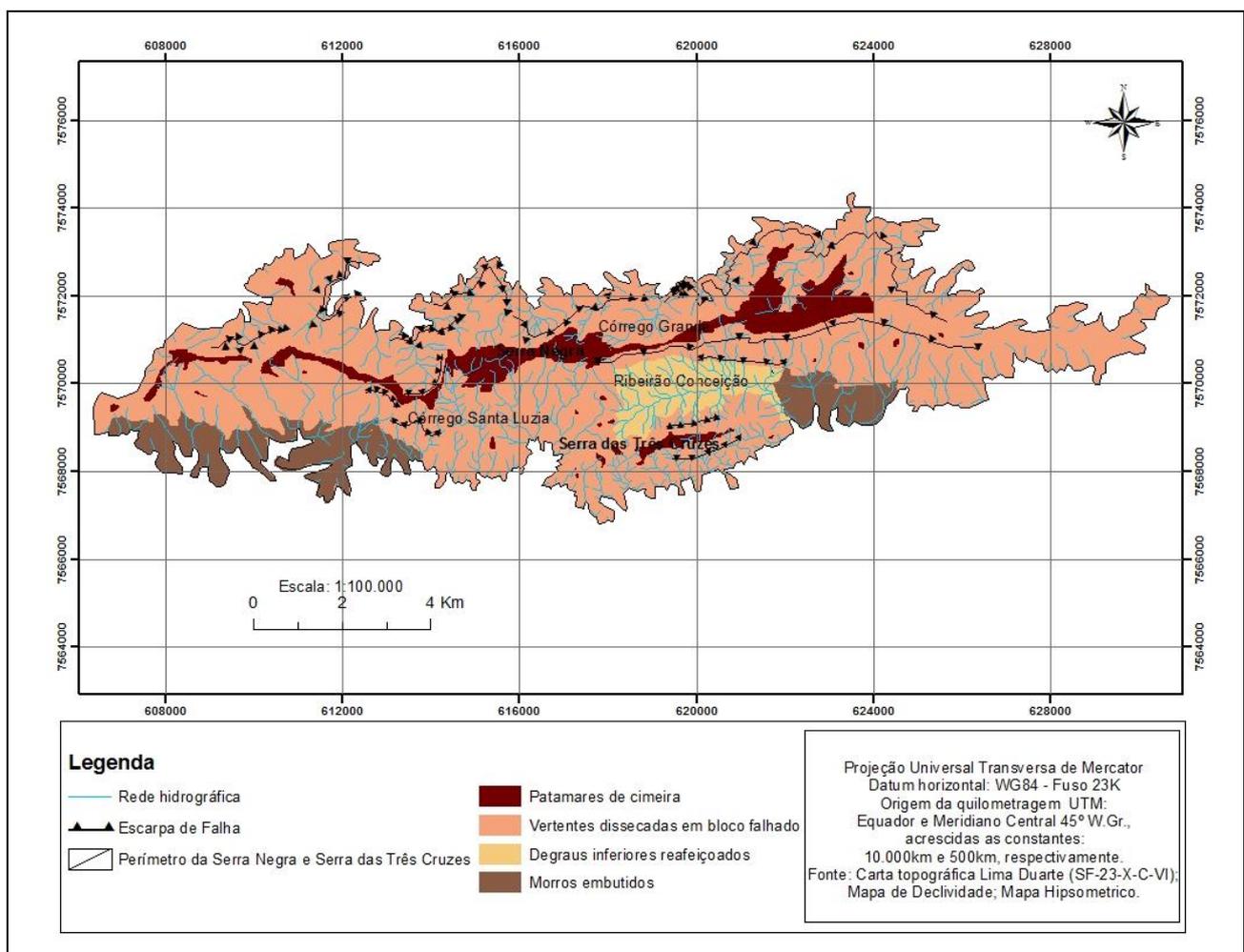


Figura 2 - Compartimentação Geomorfológica da área de estudo.

Os solos mais recorrentes na área em Estado de Minas Gerais (2010) são os Neossolos Litólicos distrófico típico,

Cambissolos, com extensos segmentos de afloramento contínuo nas encostas escarpadas.

O clima da área possui duas estações climáticas perfeitamente definidas, uma seca, nos meses de maio a outubro, e outra chuvosa, compreendidas entre novembro a abril. As amplitudes térmicas são grandes, com temperaturas que chegam aos 35°C no verão e inferiores a 10°C no inverno. Na serra, a precipitação média anual situa-se ao redor de 1.500 mm (PINTO et al., 1991). Nos afloramentos rochosos nos topos da serra e patamares de cimeira, onde o clima tropical de altitude é bem definido, ocorrem formações vegetais campestres de caráter rupestre, típicas das litologias quartzíticas. Pelas encostas escarpadas tem-se a ocorrência de fisionomias florestais em considerável continuidade.

4. METODOLOGIA

O presente estudo se voltou para os referenciais teóricos e metodológicos inerentes à geoecologia da paisagem, pautados em orientações sistêmicas para a análise e interpretação das interações e interdependências mútuas entre os fenômenos e as interconexões existentes entre os atributos formadores da paisagem (RODRIGUEZ, et al., 2010). O desenvolvimento metodológico, de forma geral, envolveu a caracterização da estrutura da paisagem e mapeamento das unidades geoambientais da área.

Foram elaborados perfis topográficos em várias porções da região mapeada e análises hipsométricas através da carta topográfica do município de Lima Duarte (SF-23-X-C-VI-3), na escala 1/50.000. A fim de auxiliar a interpretação do relevo, foram realizadas nos softwares ArcGIS 9.3 e ENVI 4.5 a elaboração dos seguintes produtos cartográficos: declividade, hipsometria e modelo digital de elevação. Para complementar a apreciação geomorfológica da área investigada, foi utilizada a composição RGB das bandas 2,4 e 7 da imagem TM/LANDSAT de 13 de agosto de 2011, cena de código de órbita/ponto 217/75, com resolução espacial de 30 metros.

O mapa geológico e os arquivos vetoriais das estruturas e afloramentos rochosos, foram obtidos através da digitalização do Mapa Geológico de Lima Duarte (Folha SF-23-X-VI), na escala de 1/100.000, fornecido pelo CPRM (1991).

A compartimentação geomorfológica da Serra Negra e Serra das Três Cruzes foi produzida tomando-se como base a carta topográfica do município de Lima Duarte (SF-23-X-C-VI-3), na escala 1:50/000, e os mapas temáticos de hipsometria, declividade e hidrografia gerados a partir da imagem Aster (*Advance Space Borne Thermal Emission and Reflection Radiometer*) da NASA, disponibilizada gratuitamente para download no site (<http://gdex.cr.usgs.gov/gdex/>), com resolução espacial de 30 x 30 metros. Em função do

espaço considerável que tais documentos cartográficos ocupam, a apresentação dos mesmos no presente *paper* se fez inexequível.

Para mapear a vegetação e o uso da terra na área de estudo utilizou-se a metodologia proposta por Lardosa (2005), que tem como base a classificação digital automática de máxima verossimilhança (MAXVER) associada à interpretação visual, na qual os objetos de interesse foram identificados a partir de elementos de reconhecimento, textura, cor, tonalidade e forma. Além da composição RGB da TM/LANDSAT (bandas 2,4,7) de agosto de 2011 foi utilizadas como apoio ao mapeamento imagens de alta resolução disponibilizadas pelo software Google Earth do ano de 2010.

As unidades geomambientais foram delimitadas através da sobreposição de mapas temáticos previamente elaborados, conforme mencionado. A premissa geral desse método é a divisão da área em unidades relativamente homogêneas, ou seja, o agrupamento das áreas com características e funções comuns, o que lhes confere forte similaridade em sua estrutura, da maneira que é apresentado por Santos (2004).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise geocológica estabeleceu-se nove compartimentos ou unidades geoambientais entre a Serra Negra e Serra das Três Cruzes (figura 3). São eles: Unidade I: Patamares de Cimeira com Floresta

Ombrófila Alto Montana; Unidade II: Patamares de Cimeira com Campo Rupestre de Altitude em Quartzito; Unidade III: Patamares de Cimeira com Floresta Ombrófila Montana; Unidade IV: Vertentes Dissecadas em Bloco Falhado com Campo Rupestre de Altitude em Quartzito; Unidade V: Vertentes Dissecadas em Bloco Falhado com Floresta Ombrófila Montana; Unidade VI: Vertentes Dissecadas em Bloco Falhado sob Influência de Pastagem; Unidade VII: Vertentes Dissecadas em Bloco Falhado sob Influência de *Eucalyptus*; Unidade VIII: Degraus Inferiores Reafeiçoados com Floresta Ombrófila Montana sob Influência de Pastagem; Unidade IX: Morros Embutidos com Floresta Ombrófila Montana sob Influência de Pastagem.

A unidade I - Patamares de Cimeira com Floresta Ombrófila Alto Montana, é composta de fragmentos florestais localizados nas cimeiras da Serra Negra em altitudes acima de 1500 metros. Nessas áreas de morfologias mais ou menos planas as declividades são inferiores a 20%, comportando formações florestais com dossel mais baixo em relação à Floresta Ombrófila Densa Montana, bem como alta umidade decorrente dos fenômenos orográficos favorecidos por tal configuração geomorfológica. De acordo com Salimena et al., (2013), sobressai-se a ocorrência de espécies arbóreas de Myrtaceae, Melastomataceae, Lauraceae, Rubiaceae, Solanaceae e Nyctaginaceae e abundância de epífitos,

principalmente Orchidaceae, Bromeliaceae, Cactaceae e Piperaceae e Polypodiaceae.

Já a unidade II corresponde aos Patamares de Cimeira com Campo Rupestre de Altitude em Quartzito. Os patamares de cimeira são alongados, mais ou menos planos, com afloramentos rochosos revestidos de vegetação arbustiva e campestre (figura 4). Essa unidade apresenta cristas assimétricas cortadas perpendicularmente por canais fluviais

responsáveis pela dissecação da serra, que incidindo verticalmente em suas vertentes, proporcionam a evolução de diferentes patamares altitudinais. Nela predominam os Neossolos Litólicos revestidos de vegetação campestre e afloramentos rochosos. Os principais afluentes do Rio Santa Barbara do Monte Verde e do Ribeirão Conceição nascem nas altas encostas da Serra Negra

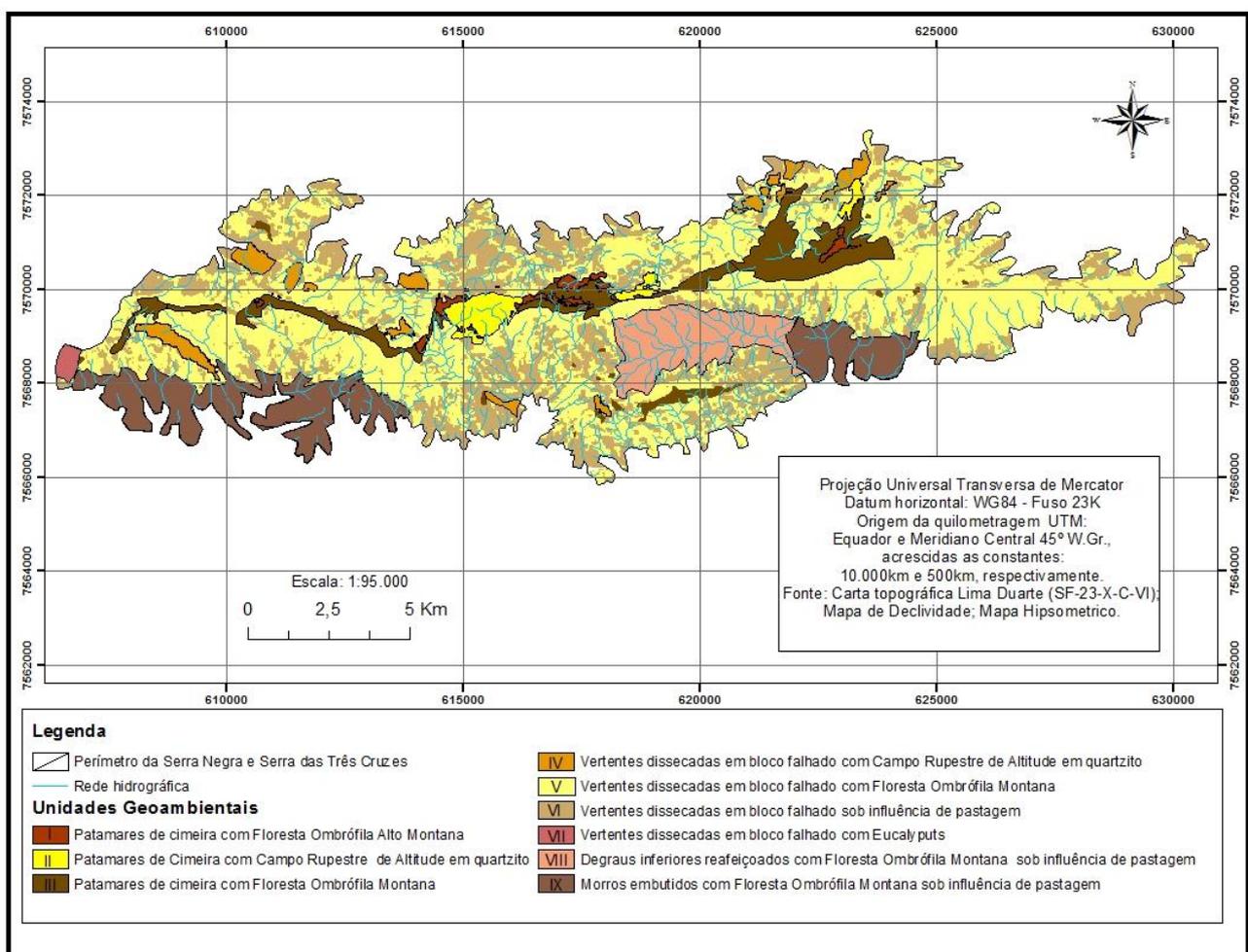


Figura 3 - Mapa de Unidades Geoambientais da Serra Negra e Serra das Três Cruzes.



Figura 4 – Vista parcial dos topos da Serra Negra. – Primeiro plano floresta ombrófila montana e no segundo plano campos rupestres de altitude nos afloramentos de quartzito no topo da serra Negra. Fonte: Helvécio Rodriguez Pereira Filho (2007).

Os Patamares de Cimeira com Floresta das Três Cruzes, com a predominância de Ombrófila Montana compreendem a Unidade III. Estende-se pelos patamares planos a pouco ondulados (figura 5) acima de 1400 metros na Serra Negra e acima de 1200 metros nas Serra

das Três Cruzes, com a predominância de árvores de médio a grande porte, formando um dossel contínuo de até 20 m de altura, com algumas espécies emergentes (SALIMENA et al., 2013).

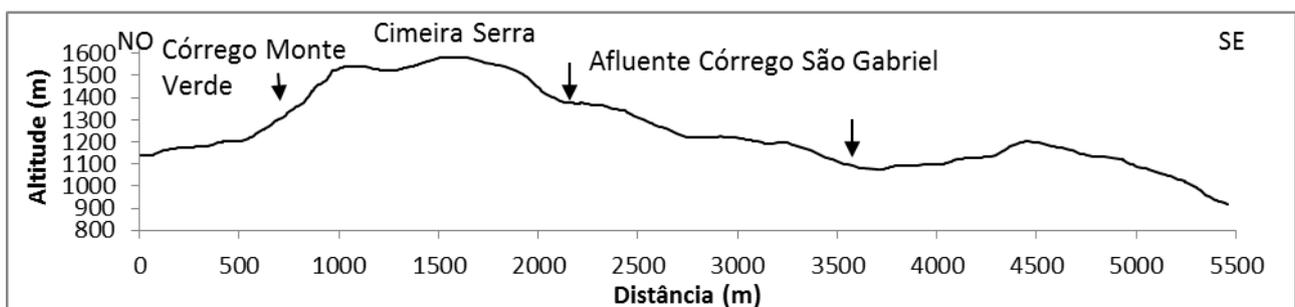


Figura 5 - Perfil transversal da Unidade geoambiental III – Patamares de cimeira da Serra Negra. Direção NO/SE.

A unidade IV, denominada Vertentes Dissecadas em Bloco Falhado com Campo Rupestre de Altitude em Quartzito, está presente ao longo das encostas e da Serra Negra, sobre afloramentos de rochas quartzíticas. Os campos rupestres de altitude em quartzito ocorrem de forma esparsa principalmente nos afloramentos rochosos (figura 4). Além dos afloramentos, é recorrente a exposição de materiais coluviais

decorrentes dos processos de arenização do quartzito (figura 6) circundado por vegetação campestre e Floresta Ombrófila Densa Montana. As litologias quartzíticas e as coberturas de alteração arenosas associadas, na presença de vegetação aberta, dão margem ao desenvolvimento de uma série de focos de arenização a partir da exposição e expansão das areias quartzosas aflorantes.



Figura 6 – Vertentes dissecadas com exposição de materiais coluviais decorrentes dos processos de arenização do quartzito. Face norte da Serra Negra. Fonte: Helvécio Rodriguez Pereira Filho (2007).

A unidade geomambiental V, denominada Vertentes Dissecadas em Bloco Falhado com Floresta Ombrófila Montana, é revestida por florestas em quase toda sua extensão. Essa unidade é caracterizada por apresentar

declividades superiores a 45% e por abrigar um relevo escarpado acima de 1100 metros com amplitude altimétrica superior a 400 metros na face sul da Serra Negra (figura 7).

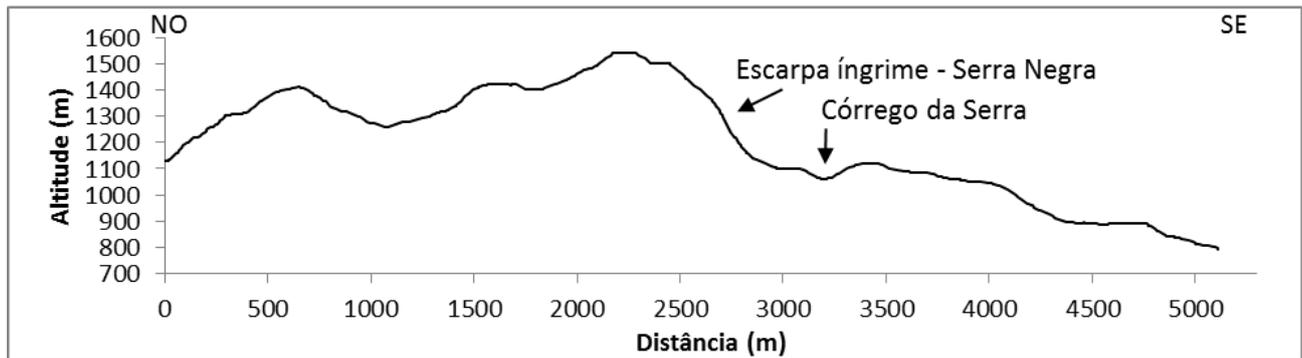


Figura 7 - Perfil transversal da Unidade geoambiental V.

Na face norte da Serra Negra os vales encaixados e cachoeiras se desenvolvem nas escarpas quartzíticas, atribuindo a estas paisagens características singulares. Tais

padrões de geodiversidade podem ser averiguados nas fotos A e B da figura 8.



Figura 8 – A) Cachoeira na escarpa (face norte) Florestada da Serra Negra; B) Canyon (paredões retilíneos) localizado na divisa extremo leste da Fazenda Serra Negra. Fonte: Helvécio Rodriguez Pereira Filho (2007).

Ao longo dessa unidade, até os 1500 m de altitude ocorrem fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Montana que apresentam a predominância de árvores de médio a grande porte.

A Unidade VI é denominada Vertentes Dissecadas em Bloco Falhado sob Influência de

Pastagem. As pastagens ocorrem de maneira esparsa por toda serra, sobretudo nas altitudes inferiores a 1100 metros. No entanto, sua expansão para os domínios mais elevados da serra engendra pressão significativa nas fisionomias vegetais, bem como alterações nos processos morfodinâmicos.

A Unidade VII foi designada por Vertentes Dissecadas em Bloco Falhado sob Influência *Eucalyptus*. Essa unidade está localizada no extremo oeste da Serra Negra. A característica que distingue essa unidade das suas antecessoras é a presença das plantações de eucalipto. As frentes de plantio facilitadas pela presença de estradas vicinais ao longo do vale do córrego Água Limpa ganham expressividade até os 1050 metros de altitude, onde as declividades são inferiores a 25%.

A unidade VIII corresponde aos Degraus Inferiores reafeiçoados com Floresta Ombrófila Montana sob Influência de Pastagem, correspondendo ao vale encaixado do Ribeirão Conceição (figuras 9 e 10). Essa unidade é modelada pela incisão vertical do Ribeirão Conceição entre a face sul da Serra Negra e face norte da Serra das Três Cruzes. No fundo do vale os terraços fluviais abrigam os reflorestamentos de eucalipto.

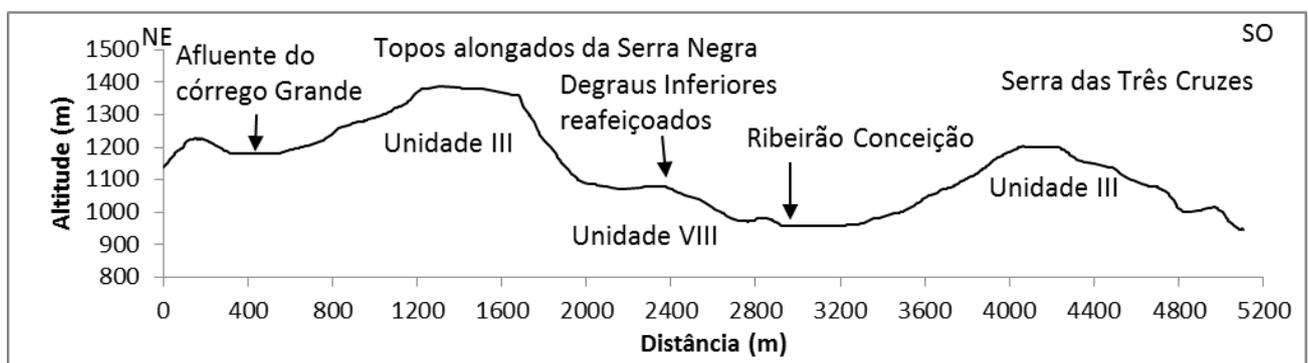


Figura 9 - Perfil Transversal da Unidade geoambiental VIII - Vale encaixado do Ribeirão Conceição. Direção NE/SO.



Figura 10 – Visualização do vale do Ribeirão Conceição formado pela face sul da Serra Negra e face norte da Serra das Três Cruzes. (Adaptado de Google Earth, 2010).

A atividade antrópica nessa unidade é composta principalmente por atividades agropecuárias, enfaticamente a prática do pastoreio (figura 10), e atividades de silvicultura concentradas no vale do Ribeirão Conceição, onde predominam os reflorestamentos de eucalipto em pequenas glebas.

A unidade IX, Morros Embutidos com Floresta Ombrófila Montana sob Influência de pastagem, ocorre na porção sudoeste e sudeste da área, a jusante das vertentes rochosas da face sul da Serra Negra. Nessas áreas, embora existam amplitudes altimétricas pouco significativas quando comparadas ao restante da área, as declividades nos setores convexos dos morros variam de 30 a 45%, favorecendo a ocorrência de processos erosivos nas encostas desflorestadas. Cumpre destacar que apesar dos remanescentes de vegetação nativa nessa unidade se encontrarem intercalados com pastagens, as características do entorno nessas propriedades rurais não favorecem o uso e ocupação, restringindo as atividades agropecuárias a esses setores da serra. Portanto, do ponto de vista socioambiental e diante da intensidade das atividades socioeconômicas desenvolvidas, o planejamento da paisagem pautado na interpretação geocológica e outras abordagens de cunho sistêmico se faz providencial para um conhecimento integrado da paisagem em sua estrutura, funcionalidade e dinâmica, permitindo uma orientação mais precisa para as intervenções antrópicas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há um inegável interesse público em conhecer as características geocológicas da Serra Negra, não só por ser uma paisagem natural pouco alterada de notável beleza cênica, mas para que esta possa receber o tratamento adequado em termos de ordenamento territorial. Nesse sentido, acentua-se que o mapeamento geoambiental da Serra Negra não só permite a visualização das diferentes unidades geoambientais distribuídas pelos diferentes compartimentos geomorfológicos, como também fornece informações que contribuem para garantir a proteção dos recursos ambientais presentes nessas áreas, mantendo a biodiversidade e os demais atributos da paisagem.

Interessa ainda apontar que não basta somente proteger essas paisagens com características ambientais relevantes no plano biológico, geológico, geomorfológico e espeleológico. É fundamental que as políticas voltadas para o planejamento regional sejam integradas, tendo em vista que os padrões de paisagens aqui estudados compõem domínios de grande expressão espacial que necessitam de abordagens em escalas menores. Nesse sentido, a interpretação integrada da paisagem e a execução de zoneamentos ambientais são práticas que devem ser colocadas como agenda para a região da Serra da Mantiqueira, compartimento caracterizado por significativa fragilidade potencial associada a presença de

importantes corredores funcionais de vegetação no domínio tropical atlântico.

REFERÊNCIAS

ABREU, N. L. **A Subfamília Orchidoideae (Orchidaceae) na Serra Negra Rio Preto, Minas Gerais, Brasil.** Monografia de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Juiz de Fora. Instituto de Ciências Biológicas, Juiz de Fora, 2007.

ANTUNES, K. **A Subtribo Myrciinae (Myrtaceae) na Serra Negra, município de Rio Preto, Minas Gerais – Brasil.** Monografia de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Juiz de Fora. Instituto de Ciências Biológicas, Juiz de Fora, 2007.

BLASER, J. G. **A Família Gesneriaceae na Serra Negra, Município de Rio Preto, MG, Brasil.** Monografia de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Juiz de Fora. Instituto de Ciências Biológicas, Juiz de Fora, 2008.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais.** 2ª Edição. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2004. 236p.

COSTA, C. M. R., HERMANN, G., MARTINS, C. S., LINS, L. V. e LAMAS, I. R. (eds.). **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação.** Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 1998.

COSTA, L. P., Leite, Y. L. R., da Fonseca, G. A. B. e Fonseca, M. T. Biogeography of South American forest mammals: endemism and diversity in the Atlantic Forest. **Biotropica**, V. 32, n. 4b, p. 872–881, 2000.

DIGREGORIO, A. **FAO land use statistics: A case study for three countries using remote sensing and GIS technology.** Consultancy Report for FAO Statistics Division, Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1995.

FARIAS, J.; BORGES, F.R.; SILVA, E.V.; RODRIGUEZ, J.M.M. Compartimentação geoecológica e propostas de planejamento ambiental em escala municipal no semiárido brasileiro. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, n. 2, p. 97-115, 2012.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J.T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2006.

LARDOSA, E.I. **Metodologia para mapeamento e detecção de mudanças nos remanescentes de Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro, a partir de imagens do satélite Landsat 7 ETM+ estudo de caso: parque Estadual do Desengano.** Rio de Janeiro, 2005. 90p. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Computação), Faculdade de Engenharia da Computação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

MATOZINHOS, C. N. **Caracterização florística e fitofisionômica da Serra Negra, Rio Preto, Minas Gerais.** Monografia de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Juiz de Fora. Instituto de Ciências Biológicas, Juiz de Fora, 2007.

PINTO, C.P., BRANDALISE, L.A., SOUSA, H.A., VASCONCELOS, R.M., BARRETO, E.L., DIAS GOMES, R.A.A., CARVALHAES, J.B., PADILHA, A.V., HEINECK, C.A & GROSSI SAD, J.H. Lima Duarte, Folha SF-23-X-C-VI, Estado de Minas Gerais, Escala 1:100.000. MIE-DNPM, **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil**, CPRM, Belo Horizonte, Mapas e texto explicativo, 1991, 224p.

ROCHA, B.C. **Evolução metamórfica do metassedimentos da Neppe Lima Duarte e rochas associadas do complexo Mantiqueira, Sul da faixa Brasília (MG).** São Paulo, 2011, 297p. Dissertação (Mestrado em geoquímica e geotectônica), Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. D.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia da paisagem: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: EDUFC, 2010.

SALIMENA, F. R. G.; MATOZINHOS, C.; ABREU, N.; Ribeiro, J.H.C.; Souza, F.S.; MENINI NETO, L. . Flora fanerogâmica da Serra Negra, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia** (Impresso), v. 64, p. 311-320, 2013.

SILVA, E. V.; GORAYEB, A.; RODRIGUEZ, J.M.M. Geocologia das Paisagens, Cartografia Temática e Gestão Participativa: Estratégias de Elaboração de Planos Diretores Municipais. VI Seminário Latino Americano de Geografia Física II - Seminário Ibero Americano de Geografia Física, **Anais...** Universidade de Coimbra, 2010.

SANTOS, R.F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de textos, 2004, 184p.

SOCHAVA, V. B. O Estudo dos Geossistemas. **Métodos em Questão**. Nº 16. USP-IGEO. São Paulo, 1977.

SOCHAVA, V. B. Por uma Teoria de Classificação dos Geossistemas da Vida Terrestre. **Biogeografia**. São Paulo. n. 14, 1978.

SOUZA, F. S. **Pteridófitas ocorrentes na Serra Negra, Minas Gerais, Brasil**. Monografia de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Juiz de Fora. Instituto de Ciências Biológicas, Juiz de Fora, 2008.

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: FEAM, 2010.