

# IMPORTÂNCIA DOS PERFIS GEOECOLÓGICOS NA ANÁLISE DA PAISAGEM: APLICAÇÕES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO GRANDE (LIMA DUARTE, MG)

**Cristina Silva de Oliveira**

Discente do curso de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora – Universidade Federal de Juiz de Fora/ICH – Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário – Bairro São Pedro - CEP: 36036-900 - Juiz de Fora - MG  
E-mail: chrisoliveira.jf@gmail.com

**Roberto Marques Neto**

Prof. Adjunto do Departamento de Geociências e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora – Universidade Federal de Juiz de Fora/ICH – Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário – Bairro São Pedro - CEP: 36036-900 - Juiz de Fora - MG  
E-mail: roberto.marques@ufjf.edu.br

## Resumo

O presente trabalho propõe-se a analisar a forma como os elementos se estruturam na conformação espacial da paisagem na bacia hidrográfica do Córrego Grande, município de Lima Duarte, através da aplicação técnica dos perfis geoecológicos. A sequência operacional do trabalho consistiu na confecção de um banco de dados geográficos georreferenciados no SIG ArcGis (base cartográfica fornecida pelo IBGE, CPRM, INPE e EMBRAPA) e interpretação de imagens de satélite na escala 1:50.000 no *software* ENVI, levantamento da literatura específica, seguido pelos trabalhos de campo. Os elementos que foram plotados no perfil são: topografia, geologia, hidrografia e uso e ocupação da terra.

**Palavras-chave:** Paisagem; perfil geoecológico; SIG.

## Abstract

This study aims to analyze how the elements are structured in spatial conformation of the landscape in the watershed of Big Creek, the city of Lima Duarte, through the application of technical profiles geoecological. The operating sequence of the work consisted of making a spatial database in GIS georeferenced ArcGIS (base map provided by IBGE, MRCP, INPE and EMBRAPA) and interpretation of satellite images at a scale of 1:50.000 in the ENVI software, survey of literature specific followed by field work. The elements that were plotted in the profile are: topography, geology, hydrology, and land use and occupancy.

**Keywords:** Landscape; profile geoecológico; GIS.

## Introdução

O estudo da configuração espacial da paisagem expressa uma unidade estrutural decorrente da relação complexa existente entre os elementos da superfície

terrestre. Nesse contexto, estudos de tal ordem assumem papel importante no planejamento territorial por englobar de forma sistêmica os aspectos naturais e antrópicos. Nesse sentido, a interpretação e classifica-

ção da paisagem segundo integridades homogêneas e heterogêneas é um requisito indispensável à solução de muitos problemas geográficos, já que a presença antrópica promove a alteração dos sistemas naturais a partir das concentrações urbanas, atividades industriais e agrícolas.

Para Sanchez e Silva (1995) a ideia de paisagem encerra o conceito de entidade espacial que, além de sintetizar expressões das qualidades, interações e dinâmicas de uma área específica, permite definir contornos, em níveis de percepção compatíveis com mapeamentos de diferentes temas.

Por isso, as propriedades sistêmicas da paisagem (estrutura, funcionamento, dinâmica e evolução) representam em si os mecanismos e as vias mediante as quais se origina e se sustenta a eficiência ecológica dos sistemas ambientais (RODRIGUEZ & SILVA, 2002).

Nessas condições, torna-se bastante oportuna a aplicação e confecção de perfis geoecológicos como subsídio a análise e classificação sistêmica da paisagem, pois auxiliam nos estudos da morfologia, estrutura e conexões entre os diferentes elementos formadores da paisagem, tanto no plano vertical como horizontal. Para Santos (2007) o olhar sobre a paisagem deve ser feito nesses dois eixos: o eixo horizontal, que define os padrões mutuamente relacionados entre unidades, e o vertical, que define os atributos de cada estrato.

De acordo com Santos e Mezzomo (2012), o perfil geoecológico faz alusão à ideia da forma e estrutura de um geossistema, onde os geohorizontes são detalhados como sendo estruturas verticais homogêneas e relacionados à distribuição horizontal de elementos de características similares com distinção superficial.

O perfil fitoecológico elaborado por Troppmair (1971) é uma técnica semelhante aplicada em geobiossistemas terrestres, a fim de cartografar os elementos fisiográficos e biológicos e a distribuição espacial (solos, rios, precipitação pluvial, umidade e duração da seca). Perfis também podem ser elaborados, de forma artística ou esquemática, para a representação da vegetação, funcionando como uma espécie de fotografia do arranjo estrutural vertical da cobertura vegetal, discernindo, sempre que existentes, os estratos herbáceo, arbustivo, arbóreo, além do dossel e dos circunstanciais níveis emergentes (FURLAN, 2011).

Muitos autores tem destacado a importância da utilização de perfis nos estudos da paisagem: Maack (1950); Braun (1971); Hueck (1972); Schneider (1982); Camargo (1998); Troppmair (1989, 1990); Levighin e Viadana (2003); Marques Neto & Viadana (2006).

Para Levighin e Viadana (2003), a utilização dos perfis geoambientais possibilita análise e síntese para

estudos locais e regionais, através das representações temáticas, sintéticas e integradas da topografia, pedologia, geologia, ocupação do solo e precipitação pluvial como condicionantes ambientais, que permitiram descrever as diferentes paisagens.

Dentro do contexto discutido no preâmbulo apresentado, o presente trabalho propõe-se a analisar a forma como os elementos se estruturam na conformação espacial da paisagem na bacia hidrográfica do Córrego Grande, município de Lima Duarte, através da aplicação da técnica de perfis geoecológicos.

## **Caracterização da área de estudo**

A bacia hidrográfica do Córrego Grande está localizada na Serra Negra, ao sul do município de Lima Duarte, coordenadas UTM de E= 617645 a 621577 e N= 7577148 a 7570586 metros - DATUM WGS 84 (Figura 1). Assim como a maioria das áreas montanhosas da Serra da Mantiqueira no Estado de Minas Gerais, a Serra Negra apresenta suas porções superiores formadas por rochas quartzíticas encaixadas em terrenos metamórficos do Proterozóico Médio pertencente ao Grupo Andrelândia e do Proterozóico Inferior, estes enfeixando as litologias do Complexo Mantiqueira (PINTO et al. 1991).

No âmbito do Grupo Andrelândia os quartzitos tem distribuição marcante nas porções que compreendem as Serras de Lima Duarte, Serra Negra e Serra do Ibitipoca. Destacam-se morfologicamente pelas serras com encostas escarpadas distintamente reconhecidas em aerofotos e imagens aéreas.

A Serra Negra é caracterizada por encostas com declives acentuados, com ocorrência de frentes escarpadas de inclinações consideráveis que interceptam modelados mamelonizados padronizados em morros. Tais morfologias pertencem ao domínio da Serra da Mantiqueira, faixa de dobramentos remobilizados por efeito dos processos tectônicos que afetaram a Plataforma Brasileira por ocasião da separação com a Placa Africana, no limiar do Cretáceo-Paleoceno.

Os solos mais recorrentes na área em estudo são os Neossolos Litólicos, Cambissolos Háplicos e Húmicos e Latossolos Vermelho-Amarelos em segmentos de baixa encosta, além de circunstanciais ocorrências de Organossolos nos patamares de cimeira.

A hidrografia mostra-se com forte controle morfotectônico em alguns trechos, com traçados retilíneos e bruscas mudanças de orientação no percurso superficial da drenagem. O controle estrutural também se faz sentir, dando margem a um modelado dendrítico ao conjunto da rede hidrográfica.

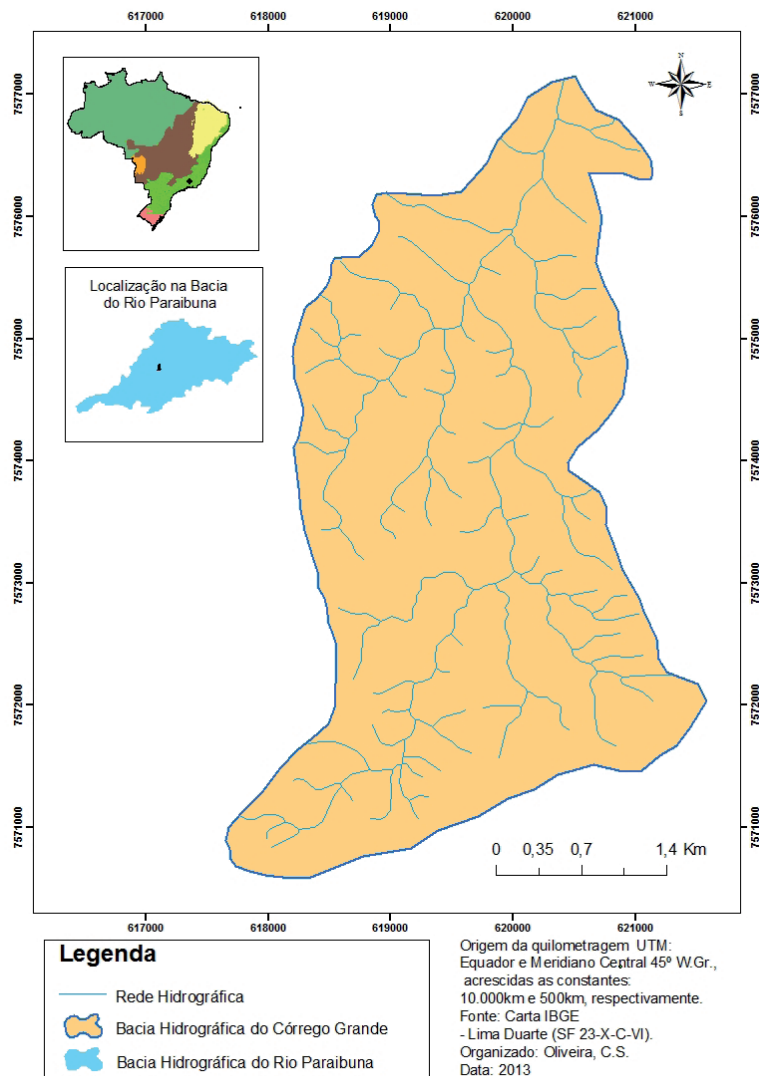


Figura 1 – Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Córrego Grande.

Registra-se no contexto geomorfológico regional superfícies geomórficas bem marcadas, com desníveis relativos da ordem de dezenas de metros dentro de uma mesma superfície e que se transforma em centenas de metros de uma superfície para outra (PINTO et al. 1991).

A rede de drenagem é composta pelos afluentes diretos e indiretos do Córrego Grande, principal tronco coletor da bacia hidrográfica estudada. Sua nascente está posicionada em um dos patamares de cimeira da Serra Negra, compartimento específico da Serra da Mantiqueira, a 1660 metros de altitude, e pode ser localizada pelas coordenadas UTM de E= 617748,71 e N= 7570984,55.

No município de Lima Duarte duas estações climáticas estão perfeitamente definidas: uma seca, nos

meses de maio a outubro, e outra chuvosa, de novembro a abril. Em Lima Duarte, a temperatura chega aos 35°C no verão e pode ser inferior a 10°C no inverno. Na serra da Mantiqueira a mínima é mais baixa ainda, e a precipitação média anual situa-se ao redor de 1500 mm (PINTO et al. 1991).

O complexo de serras da Mantiqueira, do qual a Serra Negra, Serra de Lima Duarte e a Serra do Ibitipoca fazem parte, apresentam formações florestais que variam desde Floresta Estacional Semidecidual Montana, Floresta Ombrófila Densa Montana e Complexo Rupestre de altitude em quartzito (sensu BENITES et al, 2003). Essas florestas se encontram em estágios variados de desenvolvimento sucessional, associada aos campos de altitude ou aos campos rupestres,

apresentando diversos microhabitats e formações ecotonais diversas.

Na bacia hidrográfica do Córrego Grande está localizada a reserva particular do patrimônio natural da Fazenda Serra Negra localizada pelas seguintes coordenadas Plano Retangulares: E= 620.042 m e N= 7.572.355 m, DATUM – WGS84. A RPPN da Serra Negra é formada por dois fragmentos florestais. Um deles corresponde a 302 ha e um perímetro de 10.896,34m, e o outro possui 30,28 ha de área com um perímetro

de 2.674,06m, estando este inteiramente inserido na bacia hidrográfica do Córrego Grande.

No município de Lima Duarte, a principal atividade econômica processada no meio rural é a pecuária leiteira, com números expressivos de pequenas e médias propriedades. A agricultura é pouco desenvolvida e de baixa diversificação, predominando as práticas voltadas para a subsistência. A indústria extrativista se concentra na exploração da madeira com grandes reflorestamentos de *Eucaliptus*.

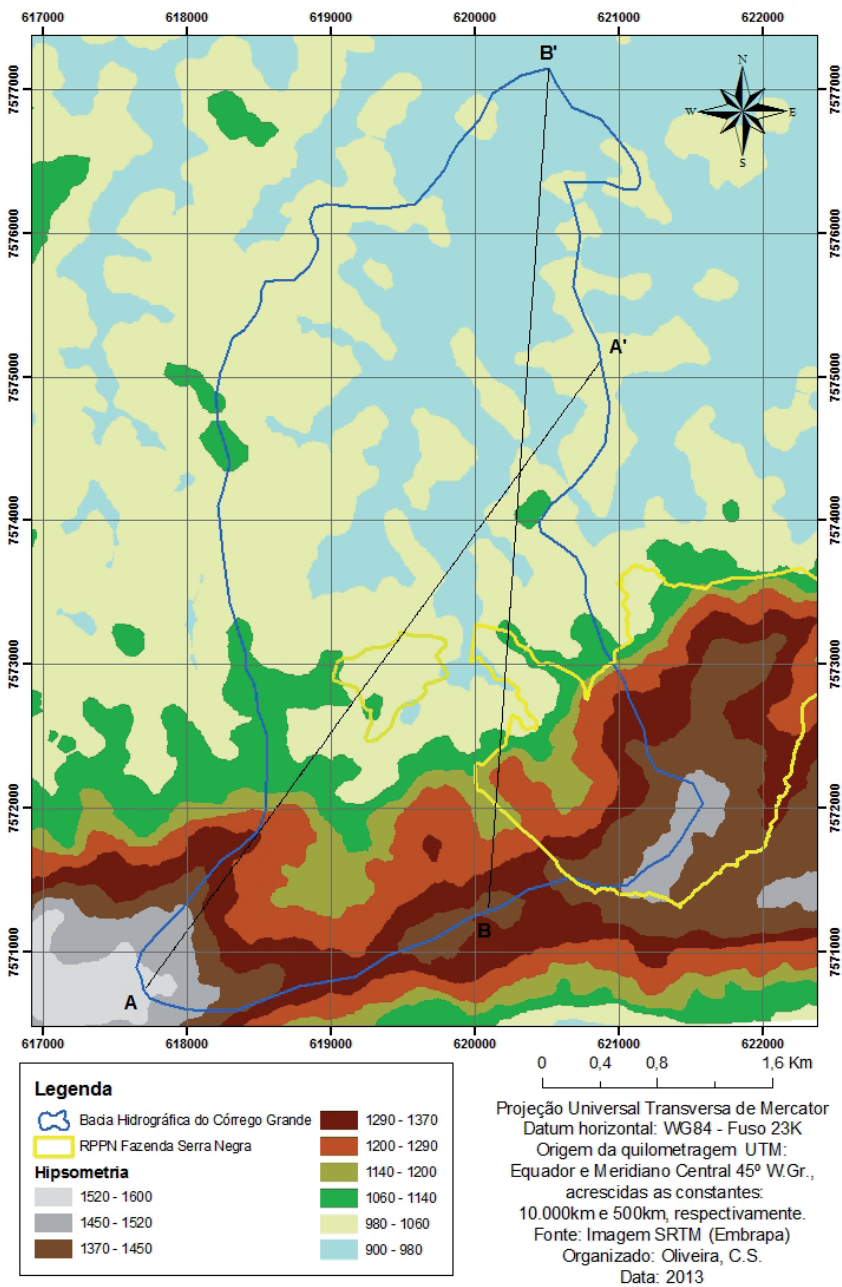


Figura 2 – Localização dos perfis A-A' e B-B' em relação com a altimetria da área de estudo.

## Procedimentos metodológicos

A sequência operacional do trabalho consistiu na confecção de um banco de dados geográficos georreferenciados no SIG ArcGIS (base cartográfica fornecida pelo IBGE, CPRM, INPE e EMBRAPA) e interpretação de imagens de satélite na escala 1:50.000 no *software* ENVI, levantamento da literatura específica, seguido pelos trabalhos de campo.

Para elaborar o perfil geoecológico foram traçados dois transectos a uma distância de 5,4 e 5,8 quilômetros no sentido transversal da bacia hidrográfica do Córrego Grande. O perfil A-A' está localizado entre as coordenadas UTM de E=617.707 a 620.866 e N=7.570.752 a 7.575.107 metros (DATUM – WGS84) no sentido SW-NE, e o perfil B-B' entre as coordenadas UTM de E=620.089 a 620.509 e N=7.571.308 a 7.577.142 metros (DATUM – WGS84) no sentido S-N, conforme figura 2.

Tomou-se como orientação para o estudo a estrutura e distribuição dos elementos da paisagem considerando a estrutura vertical e horizontal da área. A disposição das informações seguiu as escalas de informações coletada nos materiais cartográficos disponíveis e no trabalho de campo.

As informações coletadas foram representadas nos transectos escolhidos para composição dos perfis,

sendo realizada primeiramente a construção do perfil topográfico, onde são marcadas as altitudes sobre as linhas hipsométricas. Esse procedimento auxilia na alocação das estruturas geológicas em relação às feições superficiais, seguido pela representação das demais variáveis geográficas. A carta topográfica do município de Lima Duarte (SF-23-X-C-VI-3) em escala de 1/50000, com equidistância das curvas de nível de 20 metros, foi o documento base para a construção do perfil.

Os elementos que foram plotados no perfil são: relevo, geologia, hidrografia e uso da terra e cobertura vegetal, em adaptação ao proposto por Viadana (2010), sendo que o acabamento artístico se deu no Software AUTOCAD 2007.

## Interpretação do perfil geoecológico

A bacia hidrográfica do Córrego Grande está assentada em uma área de litologias proterozoicas, apresentando feições de relevo em serras monoclinais quartzíticas que se destacam sobre um mar de morros e morrotes predominantemente emoldurados em granada-biotita-plagioclásio-gnaisses e biotita-xistos (figura 3).

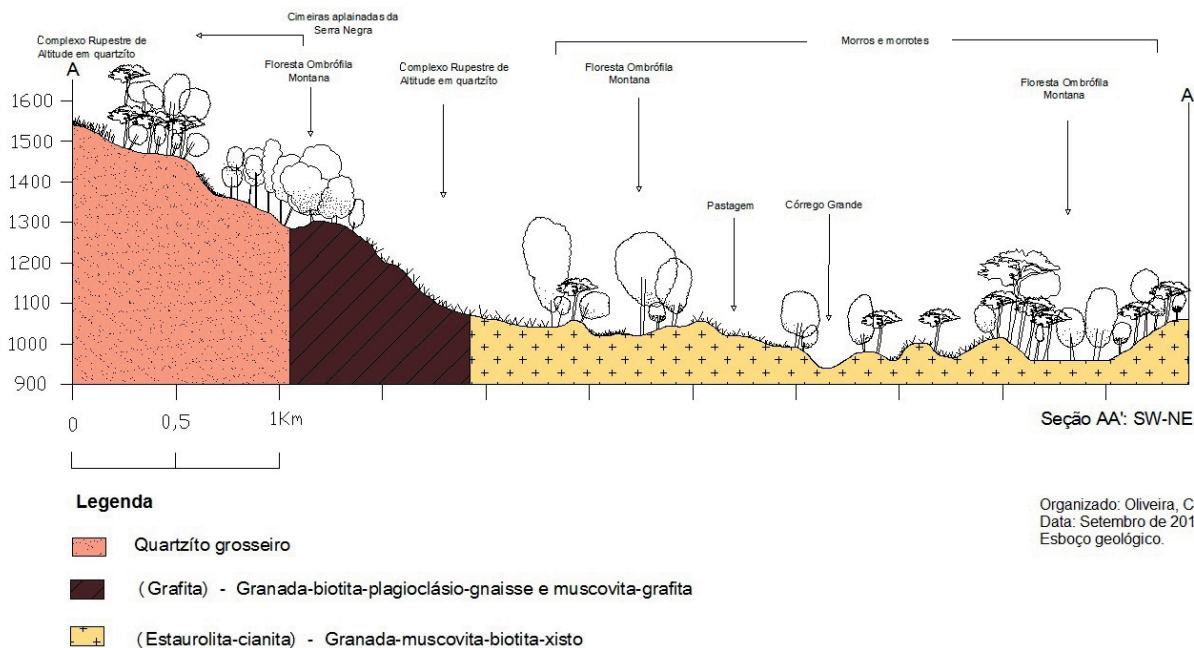


Figura 3 – Perfil Geoecológico A-A'.

Os modelados de degradação são representados pelos topos dos morros mamelonares com encostas de formas convexas e côncavas no perfil A-A', enquanto que no perfil B-B' as encostas retilíneas predominam na maior parte. Nas encostas íngremes da Serra Negra o modelado é caracterizado pela presença de rampas coluviais preenchidas por areias quartzosas provenientes da intemperização dos quartzitos.

No perfil geocológico B-B' (figura 4) pode-se observar o profundo encaixamento dos vales. Nesses, a dissecação realizada pelos cursos d'água se tornou mais pronunciada, sendo facilitada por zonas de fraqueza como fraturas e/ou falhas existentes na rocha matriz, dando aos vales feições que se destacam na paisagem com taludes de declividades superiores a 45%.

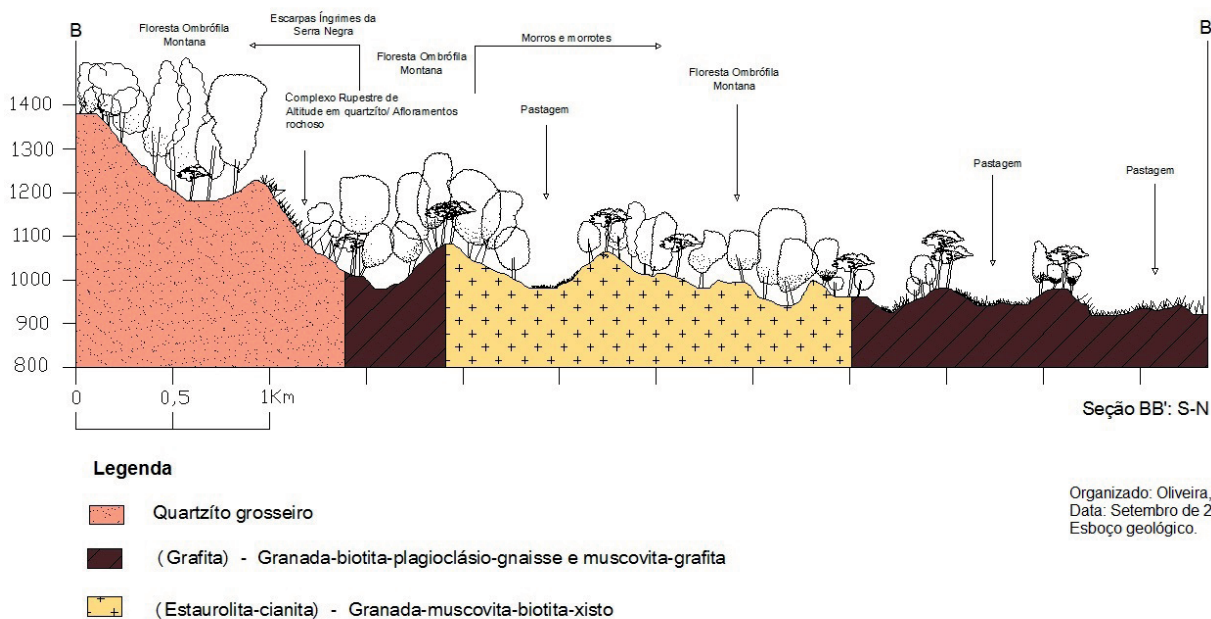


Figura 4 – Perfil Geoecológico B-B'.

A paisagem é caracterizada pela distribuição conspícua da vegetação por todo o transecto, sendo que nas cimeiras da Serra Negra elas alcançam maior expressividade espacial. Nas menores cotas altitudinais a Floresta Ombrófila Densa Montana encontra-se intercalada com pastagens antropogênicas, enquanto que o topo da Serra é constituído de cobertura florestal e campestre natural.

Nos afloramentos rochosos em quartzito há ocorrência de uma vegetação rupícola, adaptada a condições ambientais caracterizadas por baixa disponibilidade de nutrientes e retenção hídrica limitada, além da incidência de ventos fortes e da limitação no espaço disponível para a sustentação radicular, que se aproveita das falhas e diáclases presentes na estrutura (figura 5). Os solos dessa área são rasos e arenosos (Neossolos Litólicos Distróficos arênicos), sendo o substrato caracterizado por expressiva rochiosidade.



Figura 5 – No primeiro plano o Complexo Rupestre de Altitude da Serra Negra. No segundo plano relevo ondulado com floresta ombrófila densa montana intercalada com pastagem. Ao fundo a Serra do Ibitipoca. Fonte: Acervo pessoal dos autores.

As paisagens altimontanas, por efeito de sua

ocorrência em áreas de difícil acesso, em geral apresentam potencial limitado de ocupação antrópica, de produção agropecuária e de exploração madeireira. Porém, muitos remanescentes vêm sendo descaracterizados devido à introdução de espécies exóticas, à exploração de madeira e de recursos não madeiráveis e às queimadas utilizadas nas atividades agrícolas. No setor extremo noroeste da bacia do Córrego Grande, nas altitudes de 980 a 1080 metros, as plantações de eucalipto ganham expressividade espacial interceptando as áreas com cobertura florestal nativa.

Em síntese, as diferentes expressões paisagísticas, dadas de forma mais explícita pelo relevo em suas relações com a litologia e pela vegetação, ficam bem marcadas no perfil. Tais contrastes são explicitados pela diversidade altimétrica, das formas e dos padrões de inclinação do relevo, pela diferenciação entre as formações florestais e as fisionomias vegetacionais abertas adaptadas a contextos morfopedológicos distintos, bem como pela vigência de usos mais intensivos nos compartimentos de relevo mais suavizado. Outros elementos como a profundidade e densidade de dissecação também podem ser averiguados por meio da forma, profundidade e repetição dos vales onde os cursos d'água estão alojados, permitindo, além das constatações acerca da fisiografia, inferências pertinentes acerca do quadro morfodinâmico e dos processos físicos operantes.

## Considerações finais

As paisagens compreendidas nos ambientes montanos e altimontanos da Serra da Mantiqueira ainda resguardam coberturas florestais, campestres e rupestres em caráter primário, ou seja, não afetadas ou fracamente afetadas por fatores antropogênicos, o que reforça a necessidade de estudos acerca dos padrões fisionômicos e florísticos remanescentes, pauta fundamental para a elaboração de projetos de ordenamento territorial com fins conservacionistas.

Embora se saiba que nas paisagens baixo montanas o estado da paisagem é bem diferente das encontradas em ambientes altimontanos, os esforços direcionados para um planejamento integrado das paisagens emissoras e receptoras de matéria e energia em nível regional não tem atingido grandes êxitos em decorrência de carências estruturais e econômicas dos agentes envolvidos.

Por essas razões supraconsignadas, o estudo da

paisagem deve ser realizado em consonância com os princípios geoecológicos de organização espacial já que as interferências atuam de forma sistêmica, como por exemplo, na baixa bacia do Córrego Grande, onde são visualizados diferentes tipos de uso da terra, entre os quais o agropecuário é aquele que assume maior expressão espacial.

Nesse contexto, a aplicação e análise dos perfis geoecológicos no estudo da paisagem auxiliam na identificação e compartimentação dos sistemas naturais e antrópicos. Além disso, possibilitam a diferenciação dos sistemas por meio das características morfológicas da paisagem, como exposição das encostas, formas, comprimentos e declividades de rampas, áreas transicionais, gradientes altitudinais, tipos de cobertura vegetal e modalidades de uso da terra existentes. Também permitem a visualização das conexões existentes entre diferentes compartimentos ambientais, assumindo assim desejável complementaridade aos mapas temáticos de atributos específicos do meio, bem como aos mapas síntese de unidades geoambientais.

## Referências bibliográficas

- BENITES, V.M.; CAIAFA, A. N.; MENDONÇA, E. S.; SCHAEFER, C. E.; KER, J. C. Solos e vegetação nos Complexos Rupestres de Altitude da Mantiqueira e do Espinhaço. **Floresta e Ambiente**, Viçosa, v.10, n.1, p.76-85, 2003.
- BRAUN, O. P. G. Contribuição à Geomorfologia do Brasil Central. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, p. 03-35, 1971.
- CAMARGO, J. C. G. Zoogeografia da região serrana de Itaqueri da Serra (SP). **Geografia**, Rio Claro, v. 14, n. 28, p. 49-68, 1989.
- FURLAN, S. A. Técnicas de biogeografia. In: VENTURI, L. A. B. (Org.) **Geografia: práticas de campo, laboratório e sala de aula**. São Paulo: Sarandi, 2011. 528p.
- HUECK, K. **As Florestas da América do Sul**. São Paulo: UNB; Polígono, 1972. 466 p.
- LEVIGHIN, S. C.; VIADANA, A. G. A aplicação dos perfis geo-ambientais em setores da cidade de Rio Claro (SP). In: **Ambientes estudos de geografia**. Rio Claro. p. 75-88. 2003.
- MAACK, R. **Mapa Fitogeográfico do Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Nacional do Pinho, 1950.
- MARQUES NETO, R.; VIADANA, A. G. Abordagem biogeográfica sobre a fauna silvestre em áreas antropizadas: o sistema Atibaia-Jaguari em Americana (SP). **Sociedade & Natureza**, v. 18, n. 35, p. 5-21, 2006.
- 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.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica. **Mercator** - Revista de Geografia da UFC, ano 01, número 01, 2002.

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

SANCHEZ, R. & SILVA, T. Zoneamento ambiental: Uma estratégia de ordenamento da paisagem. **Caderno de Geociências**. v. 14, p.58-51, 1995.

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

SANTOS, B.P.; MEZZOMO, M.D.M. Perfil geoecológico da RPPN Henrique Gustavo Salonski de Luiziana (PR): técnica inovadora para a área ambiental. In: **Anais do III Simpósio Ambiental da Universidade Tecnológica do Paraná**. 2012.

SCHNEIDER M. de O. **Transformações na Organização Espacial da Cobertura Vegetal do Município de Uberlândia-MG - 1964 a 1979**. 1982.115 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro,1982.

TROPMAIR, H. Perfil Fitoecológico do Estado do Paraná. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 8, n. 1, p. 67-82, 1990.

\_\_\_\_\_. **Biogeografia e Meio Ambiente**. Rio Claro: Edição do autor, 1989.

VIADANA, A. G. **Perfis Ictiobiogeográficos da Bacia do Rio Corumbataí – SP**. 1992. 174 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.