



A influência da litologia na distribuição da cobertura vegetal e no uso do solo na Serra do Gandarela, Quadrilátero Ferrífero - MG.

Wanderson Lopes Lamounier
(IGC/UFMG - Mestrando do Programa de Pós-graduação em Geografia)

Vilma Lúcia Macagnan Carvalho
(IGC/UFMG - Profa. Dr^a. do Depto. de Geografia)

André Augusto Rodrigues Salgado
(IGC/UFMG - Prof. Dr. do Depto. de Geografia)

Breno Ribeiro Marent
(IGC/UFMG - Graduando em Geografia)

Resumo

O presente trabalho investiga a influência da litologia na distribuição da cobertura vegetal e no uso do solo na Serra do Gandarela, Quadrilátero Ferrífero-MG. Para atingir esse objetivo recorreu-se a análise de imagens de satélite, trabalhos de campo, produção de um mapa de vegetação e de uso e ocupação do solo, além do cruzamento destas informações com o mapa geológico. Os resultados demonstraram uma influência da litologia sobre a distribuição das diferentes fitofisionomias e dos usos do solo, sendo verificados os seguintes padrões: (i) campos rupestres, tanto ferruginosos quanto quartzíticos na porção mais elevada do relevo, associados às áreas de rochas mais resistentes ao intemperismo: Grupo Itabira (Formação Cauê), Grupo Caraça e Grupo Maquiné; (ii) campo limpo e campo sujo associados ao contexto das rochas do Grupo Nova Lima, especialmente na porção mais a oeste da área; (iii) Floresta Estacional Semidecidual, ocorrendo na sua maior parte, nas áreas das rochas carbonáticas da Formação Gandarela (Grupo Itabira) e sobre os filitos do Grupo Piracicaba. No que se refere ao uso e ocupação do solo, as áreas de mineração estão associadas às rochas ferríferas da Formação Cauê (Grupo Itabira) e as atividades agrossilvipastoris, em geral, se encontram nas porções mais baixas do relevo, associadas às rochas do Grupo Nova Lima e Piracicaba.

Palavras-chave: Fitofisionomia, Cobertura vegetal, Serra do Gandarela, Usos do solo, Quadrilátero Ferrífero/MG

Abstract:

The present work investigates the influence of lithology on the distribution of the vegetational cover and on land use dynamic in the Gandarela Mountain Range (Serra do Gandarela), in the region known as the "Quadrilátero Ferrífero" ("Iron Quadrilateral") in the Brazilian State of Minas Gerais. To that end, satellite image analysis and fieldwork were done, and a map of the vegetation, land use, and land occupation was made. This information was also checked against the geological map. The results showed influence of lithology on the distribution of the different phytophysionomies and land uses. The following patterns were identified: (i) ferruginous and quartzite rock fields in the higher part of the relief, associated to areas where rocks are more resistance front of the erosion and the weathering: Itabira Group (Cauê Formation), Caraça Group and Maquiné Group; (ii) fields linked to the context of the Nova Lima Group rocks, especially in the westernmost part of the area; (iii) stational semidecidual forest, occurring for the most part in the areas of carbonatic rocks of the Gandarela Formation (Itabira Group) and on the phyllite of the Piracicaba Group. Regarding land use and land occupation, mining areas are associated to the feriferous rocks of the Cauê Formation (Itabira Group), and agroforestry activities are generally concentrated on the lower parts of the relief, associated to the rocks of the Nova Lima and Piracicaba groups.

Key-words: *Phytophysionomies, Vegetable covering, Serra do Gandarela, Land uses, Quadrilátero Ferrífero/MG*

Recebido 12/2009
Aprovado 04/2010

Os autores agradecem a FAPEMIG (Universal APQ-00507-08) e ao CNPq (Jovem Pesquisador 561715/2008-4) pelo apoio financeiro.

wandersonbiogeo@yahoo.com.br

vilmc@geo.igc.ufmg.br

geosalgado@yahoo.com.br

brenomarent@yahoo.com.br





Introdução

O Quadrilátero Ferrífero localiza-se porção central do Estado de Minas Gerais e abrange uma área de 7.200 km² (ALMEIDA, 1977). Trata-se de uma importante província mineral e, graças a este fato, possui enorme importância no processo de colonização do Brasil. Sua geologia é complexa, mas foi resumida por Alkmim e Marshak (1998) em (Figura 1): (i) embasamento cristalino, de idade arqueana, composto por granitos, gnaisses e migmatitos; (ii) Supergrupo Rio das Velhas, composto basicamente por quartzitos, xistos e filitos que constituem uma seqüência tipo *greenstone belt*; (iii) Supergrupo Minas, de idade proterozóica, constituído por rochas metassedimentares (quartzitos, xistos, filitos e formações ferríferas) e (iv) Grupo Itacolomi, igualmente de idade proterozóica, constituído basicamente por quartzitos.

Além desta riqueza geológica, o Quadrilátero Ferrífero apresenta grande biodiversidade e ampla variedade de paisagens de rara beleza. Os elementos físicos desta paisagem, principalmente o relevo e a vegetação, foram considerados como intimamente relacionados com a complexa geologia da região (BARBOSA & RODRIGUES, 1967). No entanto, estas considerações, embora tenham sido comprovadas em termos de evolução do relevo (SALGADO et al., 2004; 2008), ainda foram pouco investigadas em termos de vegetação.

Neste contexto, insere-se o presente trabalho que tem por objetivo investigar a influência da litologia na configuração e distribuição das fitofisionomias na Serra do Gandarela (Figura 1) - Quadrilátero Ferrífero/MG, uma das áreas de Minas Gerais que conserva mais intacta a biodiversidade original e as paisagens naturais.

A Serra do Gandarela

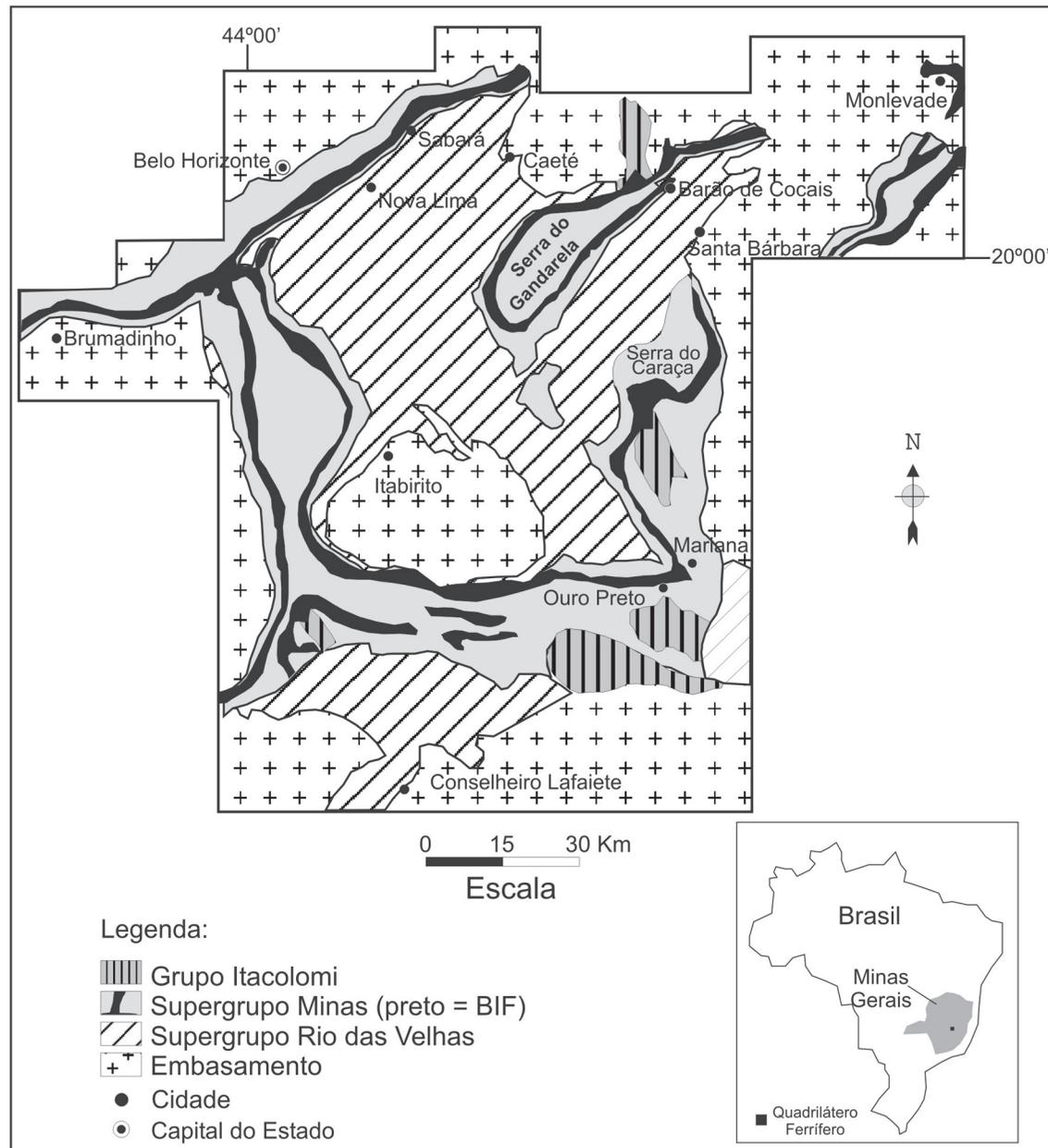
A geologia da Serra do Gandarela e seu entorno (Figuras 1 e 2) é marcada, especialmente por rochas do Supergrupo Minas e Supergrupo Rio das Velhas. O Supergrupo Rio das Velhas está sobreposto ao embasamento cristalino, sendo composto por pacotes de komatitos e basaltos, lavas riolíticas e rochas sedimentares. Suas rochas foram descritas e subdivididas por Dorr et al. (1957) em dois grupos: Nova Lima (inferior) e Maquiné (superior). O Grupo Nova Lima, além de formações ferríferas bandadas (BIFs), é representado pelos filitos, clorita-xisto, rochas meta-vulcânicas e dolomitos. O Grupo Maquiné, constitui-se predominantemente de quartzitos, xistos, conglomerados e, em menor quantidade, sericita-xisto, clorita-xisto e filitos.

As rochas do Supergrupo Minas ocupam a parte central da área de estudo, que constitui em termos estruturais da Sinclinal Gandarela e de suas abas. A base do Supergrupo Minas é o Grupo Caraça, com meta-conglomerados, quartzitos e filitos. Sobre este grupo localiza-se o Grupo Itabira composto especialmente por formações ferríferas (Formação Cauê) e por formações carbonáticas (Formação Gandarela). O Grupo Itabira é recoberto pelo Grupo Piracicaba, composto por rochas terrígenas de ambientes deltáticos e plataformais intercaladas com lentes carbonáticas (ALKMIM e MARSHAK, 1998).





Figura 1 Geologia do Quadrilátero Ferrífero.

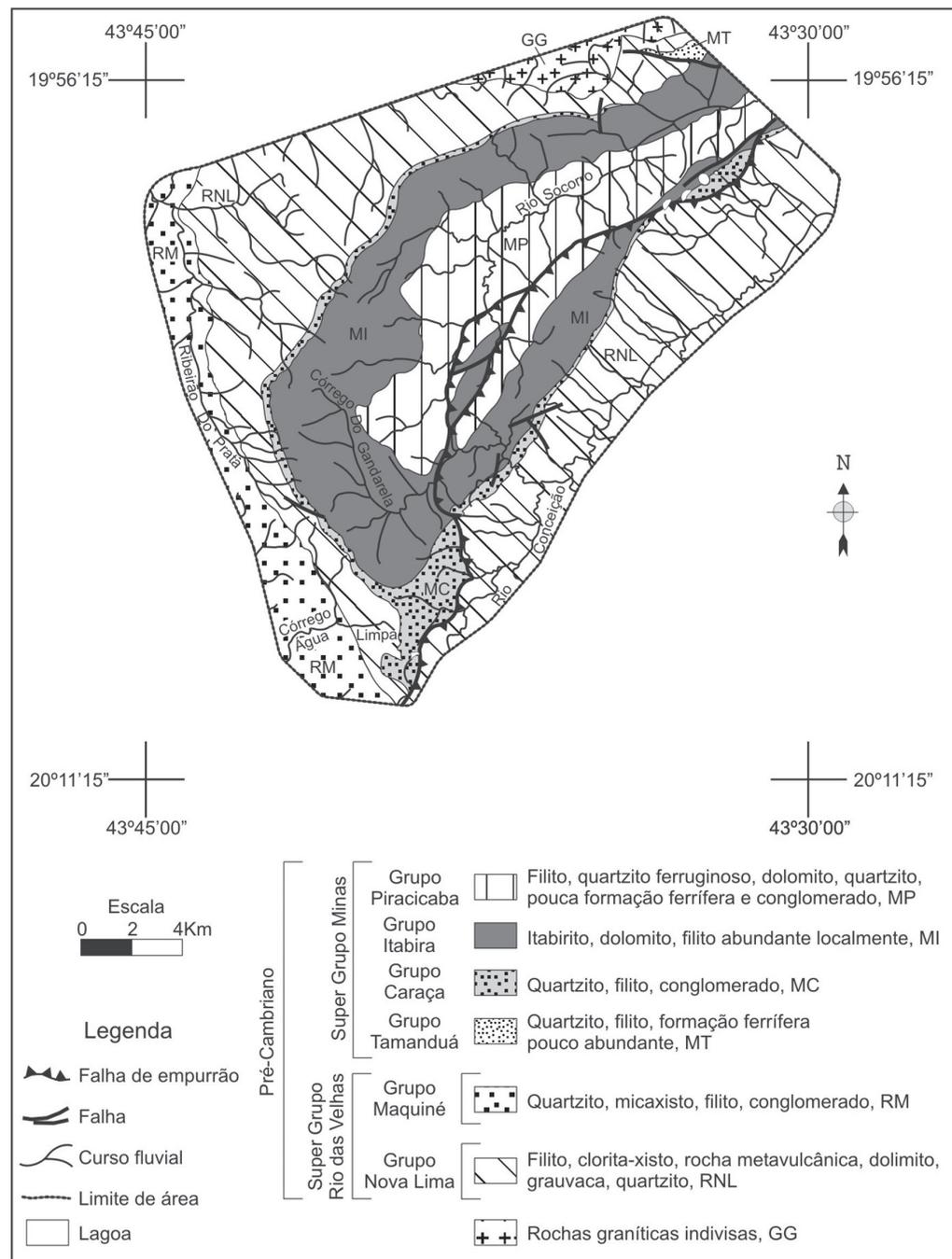


Fonte: Alkmin & Marshak, 1998.





Figura 2 Geologia da Serra do Gandarela e seu entorno.



Fonte: adaptado de Dorr, 1969.





Em relação à geomorfologia, este intrincado arcabouço geológico proporcionou uma rica diversidade de formas, tanto pela condição estrutural quanto pela litológica. Esse controle litoestrutural é observado nos relevos dobrados, onde ocorrem sinclinais suspensas, anticlinais erodidas e inúmeras cristas (SOUZA *et al.*, 2005; BARBOSA & RODRIGUES, 1967). Neste contexto, Salgado *et al.* (2004; 2008) demonstraram quantitativamente a existência de um intemperismo e de uma erosão diferencial na região, onde: (i) os quartzitos e itabiritos são as rochas mais resistentes e constituem o substrato das porções superiores do relevo, (ii) os xistos-filitos e granito-gnaisses as de resistência mediana, sendo que os primeiros sustentam as porções intermediárias e os últimos as porções mais rebaixadas e; (iii) os mármore e dolomitos são as rochas que apresentam menor resistência.

Já a vegetação apresenta características de transição entre os Biomas Cerrado e Mata Atlântica. Sendo assim, na Serra do Gandarela encontram-se áreas de Mata Atlântica, representada pelas Florestas Estacionais Semidecíduais (Floresta Semidecídua) (IBGE, 1997); áreas cobertas por campos (limpo e rupestres) e em menor extensão áreas de Cerrado, com características mais próximas de um campo sujo (EMBRAPA, 1998). Os campos rupestres podem ser quartzíticos ou hematíticos. Estes últimos ainda podem ser denominados de vegetação de canga ou simplesmente campos ferruginosos.

Procedimentos metodológicos

A execução do trabalho abrangeu duas etapas distintas: trabalhos de escritório e trabalhos de campo. A primeira constituiu-se basicamente em: a) busca de informações bibliográficas pertinentes que pudessem dar sustentação aos andamentos do trabalho e embasar as discussões posteriores; b) produção de um mapa de uso e ocupação do solo, na escala 1:250.000, a partir da análise e interpretação de imagens de satélite (Imagem Landsat) obtida do monitoramento de satélite da Embrapa de 2004) e ; c) produção de mapa geológico, na escala 1:250.000, a partir de um recorte de Dorr (1969).

Nos meses de Janeiro e Fevereiro de 2008 foram realizados os trabalhos de campo na região investigada. Toda a área de pesquisa foi percorrida para a confirmação e apuração das informações obtidas através da interpretação das imagens de satélite. Durante o trabalho de campo foram ainda tiradas fotos de vários locais da área pesquisada, bem como marcados seus pontos através de GPS, para posterior análise de forma a efetuar possíveis correções no mapa já confeccionado em gabinete. Após esta etapa, o mapa de uso e ocupação do solo foi cruzado com o mapa geológico. Através deste cruzamento, buscou-se por sobreposição de imagens, estabelecer correlações entre cada substrato litológico com as diferentes fitofisionomias e tipos de uso e ocupação do solo. Nesta análise, partiu-se do pressuposto que a verificação de extremas coincidências caracterizariam uma correlação entre litologia e fitofisionomia/uso e ocupação do solo na Serra do Gandarela/MG.

Resultados e discussão

Através da análise do mapa de vegetação e uso e ocupação do solo, juntamente com os trabalhos de campo, pode-se verificar a presença de variadas fitofisionomias na área, assim como a presença de atividades agrossilvipastoris e de mineração (Figura 3). Constatou-se uma maior ocorrência da Floresta Estacional Semidecidual (Mata Atlântica) e também variadas fitofisionomias das formações campestre, como campo rupestre, campo limpo e campo sujo. Constatou-se também a presença de pastagens – naturais e manejadas - e plantações de espécies do gênero *Eucalyptus* distribuídas em

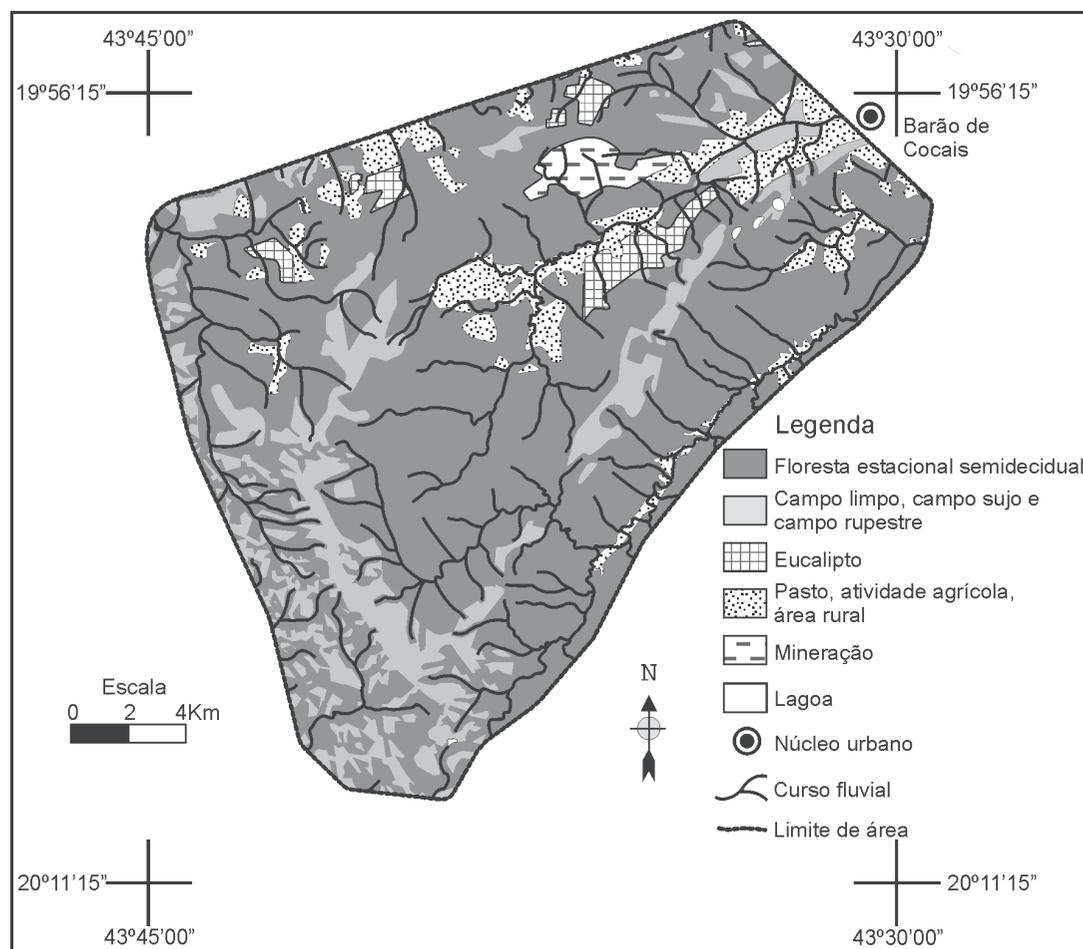




alguns pontos. Observou-se, ainda, com citado anteriormente, na porção norte da área de estudo a presença de uma grande superfície ocupada pela mineração de ferro.

De acordo com Troppmair (2004) a cobertura vegetal depende do clima e do solo. Enquanto os grandes domínios vegetais são determinados pelo clima, as variações locais são consequência do solo. Este se situa como um ambiente extremamente complexo, resultado da alteração das rochas pela ação de um conjunto de fatores como o material de origem, clima, organismos vivos, topografia e tempo geológico (TROPPIAIR, 2004). Como na área de estudo as condições climáticas se apresentam semelhantes, o aspecto de maior influencia na formação da vegetação é o material de

Figura 3 Mapa de vegetação e uso e ocupação do solo da Serra do Gandarela e seu entorno.



Fonte: elaborado a partir de Miranda & Coutinho, 2004.





origem associado à topografia. Estes últimos tendem a condicionar uma pedogênese mais ou menos avançada. Tal fato é particularmente verdadeiro no contexto do Quadrilátero Ferrífero/MG, pois conforme atestaram, entre outros, Harder & Chamberlin (1915), Barbosa & Rodrigues (1967) e Salgado et al (2004; 2008), o relevo desta região é nitidamente controlado pelo substrato geológico. Logo, as relações observadas entre fitofisionomias e uso e ocupação do solo com o relevo estão diretamente relacionadas ao contexto litoestrutural.

Neste contexto, os campos rupestres se encontram nas partes mais altas do relevo, normalmente associados às cangas e aos afloramentos rochosos – itabiritos e quartzitos - locais de pouca formação de solo. Nestes locais, verificou-se a presença de campos rupestres quartzíticos (Figura 4) e campos rupestres ferruginosos (Figura 5). Os campos rupestres quartzíticos estão associados às rochas de maior resistência – quartzitos mais puros - dos grupos Caraça e Maquiné, enquanto os campos ferruginosos estão presentes sobre as formações ferríferas do Grupo Itabira (Formação Cauê) e também sobre a canga (Figuras 2 e 3).

Figura 4 Campo rupestre quartzítico do Grupo Caraça (parte alta) e campo rupestre em canga (parte baixa).



Fonte:





Figura 5 Campo rupestre hematítico (Grupo Itabira/Formação Cauê).



Fonte:

A grande área de Floresta Estacional Semidecidual observada na parte mais central da área de estudo (Figuras 2, 3 e 6) se configura no contexto das rochas carbonáticas da Formação Gandarela (Grupo Itabira) e nos filitos do Grupo Piracicaba. Estas rochas, por serem menos resistentes aos processos intempéricos (SALGADO et. al., 2004; 2008), estão sujeitas a produção de uma maior quantidade de material friável, o que favorece o desenvolvimento de um perfil de solo mais espesso e, assim, a instalação de uma cobertura vegetal de maior porte. Uma segunda área de floresta semidecidual está associada aos quartzitos carbonáticos, quartzitos-mica xisto e filitos carbonáticos do Grupo Nova Lima.





Figura 6 Floresta Estacional Semidecidual em rochas carbonáticas (Grupo Itabira/Formação Gandarela).



Fonte:

Os campos limpos ocorrem sobre as rochas mais frágeis do Grupo Caraça e do Grupo Maquiné - filitos e quartzitos-filíticos. É visível na paisagem a passagem destes campos limpos (posição inferior) para os campos rupestres ferruginosos (topos de morros) (Figura 7). No entanto, como citado anteriormente, nos quartzitos mais puros dos grupos Caraça e Maquiné, predominam os campos rupestres (Figura 8). Por sua vez, associado aos xistos-filitos do Grupo Nova Lima predominam os campos sujos (Figuras 2, 3 e 9). Em meio a estes campos é possível observar áreas de matas de galeria possivelmente formadas graças à concentração de umidade dos cursos d'água (Figura 10).





Figura 7 Campo limpo (Grupo Caraça) entre os campos sujos (Grupo Nova Lima) e campo rupestre (Grupo Itabira).



Fonte:

Figura 8 Campo limpo na porção mais baixa (Grupo Nova Lima) e campos rupestres quartzíticos na parte alta ao fundo (Grupo Maquiné).



Fonte:



Figura 9 Campo sujo (Grupo Nova Lima).



Fonte:

Figura 10 Campo limpo (Grupo Nova Lima) e mata de galeria.



Fonte:





Alterações antrópicas

As alterações antrópicas na paisagem, relacionadas à retirada da cobertura vegetal, predominam em posições mais baixas do relevo. Tanto as áreas de pastagem, quanto as de atividades agrícolas e silvicultura, ocupam áreas originalmente recobertas pela floresta semidecidual. Desta forma, estão distribuídas geologicamente no contexto das rochas do Grupo Piracicaba e do Grupo Nova Lima (Figuras 2, 3 e 11). Já as áreas ocupadas pela mineração, em sua maioria, localizam-se nas partes mais elevadas do relevo (Figura 12). Estas estão quase sempre associadas no contexto das rochas da Formação Cauê (Grupo Itabira) – mineração de ferro, em áreas de canga – mineração de bauxita ou nas rochas da Formação Gandarela (Grupo Itabira) para extração de mármore.

Figura 11 Área de pastagem na parte baixa (Grupo Nova Lima) e parte alta campo rupestre hematítico (Grupo Itabira).



Fonte:



Figura 12 Área de mineração de ferro – Mina do Gongo Soco -
na parte alta (Formação Cauê/Grupo Itabira).



Fonte:

Considerações Finais

A análise da correlação entre as formações vegetais e os demais usos do solo com a geologia na Serra do Gandarela demonstraram que, nesta região, a litoestrutura e a topografia são os aspectos que mais influenciam na organização da paisagem. A grande variedade de formações vegetacionais na área pode ser atribuída a igualmente variada litoestrutura associada ao relevo. Para se preservar tão ampla e complexa riqueza vegetacional é necessário preservar igualmente a ampla e complexa geologia da região. Nesse contexto, Ab'Saber (2003) coloca o grande dilema dos tempos modernos: o economismo e o ecologismo¹. Enquanto o ecologismo se baseia na conservação da natureza como um paraíso ambiental, o economismo consome a natureza esgotando seus recursos, sendo necessário um ponto de equilíbrio entre conservação e desenvolvimento. Assim a Serra do Gandarela (Figura 1), como uma das poucas áreas ainda bem preservadas do Quadrilátero Ferrífero-MG, poderia se apresentar então como um ponto de equilíbrio entre as áreas já exploradas e o que ainda existe de preservado. Por fim, em linhas gerais, podem ser traçados os seguintes padrões na área investigada:

a) os campos rupestres, tanto ferruginosos quanto quartzíticos, encontram-se na porção mais elevada do relevo, associados às áreas de ocorrência das rochas mais resistentes aos processos intempéricos dos seguintes grupos: Grupo Itabira (Formação Cauê), Grupo Caraça e Grupo Maquiné;

¹ O economismo é de um imediatismo por vezes criminoso, o ecologismo, tomado em seus termos mais simples, é de uma ingenuidade e puerilidade tão grandes que chega a prejudicar qualquer causa que vise a proteção dos recursos naturais ditos renováveis, na maioria dos casos de muito problemática reconstrução (AB'SABER, 2003).





b) as áreas de campo limpo e campo sujo estão em porção inferior no relevo em relação aos campos rupestres e se encontram, principalmente, no contexto das rochas do Grupo Nova Lima, especialmente na porção mais a oeste da área;

c) a Floresta Estacional Semidecidual ocorre, na sua maior parte, nas áreas das rochas carbonáticas da Formação Gandarela (Grupo Itabira) e nos filitos do Grupo Piracicaba;

d) as áreas de mineração, localizam-se nas partes de maior altimetria, associadas às rochas feríferas da Formação Cauê (Grupo Itabira). Já as atividades agrossilvipastoris substituíram as áreas de florestas em algumas das porções mais baixas do relevo, associadas em geral ao contexto das rochas do Grupo Nova Lima e Piracicaba.

Referências Bibliográficas

- AB'SABER, A. N. *Oz Domínios da Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 159p, 2003.
- ALKMIM, F.F. & MARSHAK, S. "Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero". *Precambrian Research*, v. 90, 29-58, 1998.
- ALMEIDA, F.F.M. "O Cráton do São Francisco". *Revista Brasileira de Geociências*, v. 7, n.4, 349-364, 1977.
- BARBOSA, G.V. & RODRIGUES, D.M.S. *Quadrilátero Ferrífero*. Belo Horizonte: IGC/UFMG, 130p, 1967.
- DORR, J.V.N.; GAIR, J.E.; POMERONE, J.B. & RYNEARSON, G.A. *Revisão Estratigráfica Pré-Cambriana do Quadrilátero Ferrífero*. Rio de Janeiro: DNPM/DFPM, 36p., 1957 (Avulso 81).
- DORR II, J.V.N. *Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil*. Washington: US Geol Surv, 110p., 1969, (Prof. Pap. 641-A).
- EMBRAPA - CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS. *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina - DF, 556p, 1998.
- HARDER, E. C. & CHAMBERLIN, R. T. *The Geology of Central Minas Gerais*. J. Geol. 23 (445): 341-424, 1915.
- IBGE - DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS E ESTUDOS AMBIENTAIS. *Recursos Naturais e Meio Ambiente: uma visão do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 208p, 1997.
- MIRANDA, E.E. DE; COUTINHO, A. C. (Coord.). *Brasil Visto do Espaço*. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <<http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 10 ago. 2007.
- SALGADO, A.A.R.; VARAJÃO, C.A.C.; COLIN, F.; BRAUCHER, R.; NALINI JUNIOR, H.A. & VARAJÃO, A.F.D.C. "O papel da denudação geoquímica no processo de erosão diferencial no Quadrilátero Ferrífero/MG". *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 5, n.1, 55-69, 2004.
- SALGADO, A.A.R.; BRAUCHER, R.; VARAJÃO, C.A.C.; COLIN, F.; VARAJÃO, A.F.D.C. & NALINI JUNIOR, H.A. "Relief evolution of the Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais, Brazil) by means of (¹⁰Be) cosmogenic nuclei". *Zeitschrift für Geomorphologie*, v. 52, n.3, 317-323, 2008.
- SOUZA, L.A.; SOBREIRA, F.G. & FILHO, J.F.P. "Cartografia e diagnóstico geoambiental aplicados ao ordenamento territorial do município de Mariana - MG". *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 57, n. 03, 189-202, 2005.
- TROPPEMAIR, H. *Biogeografia e Meio Ambiente*. Rio Claro: Divisa, 205p, 2004.