

MAPEAMENTO DAS UNIDADES DO RELEVO DA SERRA DO CARAÇA/MG: UMA PROPOSTA BASEADA NA INTERPRETAÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS

Lucas Vinicius Bezerra Cavalcante¹, Roberto Célio Valadão²,
André Augusto Rodrigues Salgado³

RESUMO

Este artigo tem como objetivo a identificação e o mapeamento das unidades de relevo da Serra do Caraça - Quadrilátero Ferrífero/MG. O parâmetro taxonômico são as feições do modelado. A pesquisa se justifica pela importância ambiental da área, comprovada pela existência de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) localizada no topo da Serra do Caraça e pelas pressões que vem sofrendo pela atividade antrópica - proliferação de chácaras, pousadas e, sobretudo, atividades minerárias. Ao final do mapeamento foi possível compartimentar a região em diversas unidades entre cristas ou depressão. Esta divisão teve por controle a litoestrutura, visto que a evolução do relevo regional obedece, principalmente, controles litológicos ou estruturais.

PALAVRAS-CHAVE: Unidades do relevo; Mapeamento Geomorfológico; Serra do Caraça; Quadrilátero Ferrífero;

ABSTRACT

This article has as objective the identification and the mapping of the relief units of the Caraça Ridge (MG) - Quadrilátero Ferrífero/MG. The taxonomic parameter is the relief morphology. The justificative to the research is the environment importance of the area, comproved by the existence of legal reserve located in the top of the ridge of Caraça and the pressures that come from the human activity - proliferation of farm houses, hostels and, over all, mining activities. The mapping result allowed to divide the region in units between reliefs of crest or depression. This division had been based mainly in the litostructure aspects, since the evolution of the regional relief obeys, mainly, litology or structural controls.

KEY-WORDS - Relief Units; Geomorphological mapping; Caraça Ridge; Quadrilátero Ferrífero.

INTRODUÇÃO

A Serra do Caraça se localiza no interior do Quadrilátero Ferrífero, uma unidade geotectônica que se estende por 7200 km², junto a Borda sul do Cráton São Francisco, e possui abundantes jazidas minerais. Seu complexo arcabouço geológico pode ser resumido da seguinte forma (Alkmim & Marshak, 1998) (Fig. 1): (i) embasamento granítico-gnaíssico; (ii) Supergrupo Rio das Velhas, com predomínio de xistos-filitos; (iii) Supergrupo Minas com predomínio de quartzitos e itabiritos e; (iv) Grupo Itacolomi composto por quartzito.

A litologia da Serra do Caraça condicionou a formação do maciço quartzítico, hoje altimetricamente elevado em relação ao seu entorno (desníveis superiores a mil metros), que estabelece relação com outras elevações da Serra do Cipó/Espinhaço e do Quadrilátero Ferrífero (RUELLAN, 1950) (Fig. 1).

¹ Discente do Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais, lucasvbcavalcante@gmail.com

² Professor Associado do Departamento de Geografia da UFMG/Brasil, valadao@ufmg.br

³ Professor Adjunto do Departamento de Geografia da UFMG/Brasil, geosalgado@yahoo.com.br

Em sua área de topo se localiza uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) de propriedade da Igreja Católica e que se localiza a 120 km de Belo Horizonte, na borda leste do Quadrilátero Ferrífero. Tal área de preservação tem sofrido pressão das atividades antrópicas do entorno, para tanto o presente trabalho se propõe a embasar novos conhecimentos ambientais de área diversa em termos climatológicos, geológicos e geomorfológicos que condicionam uma alta biodiversidade de biomas e espécies.

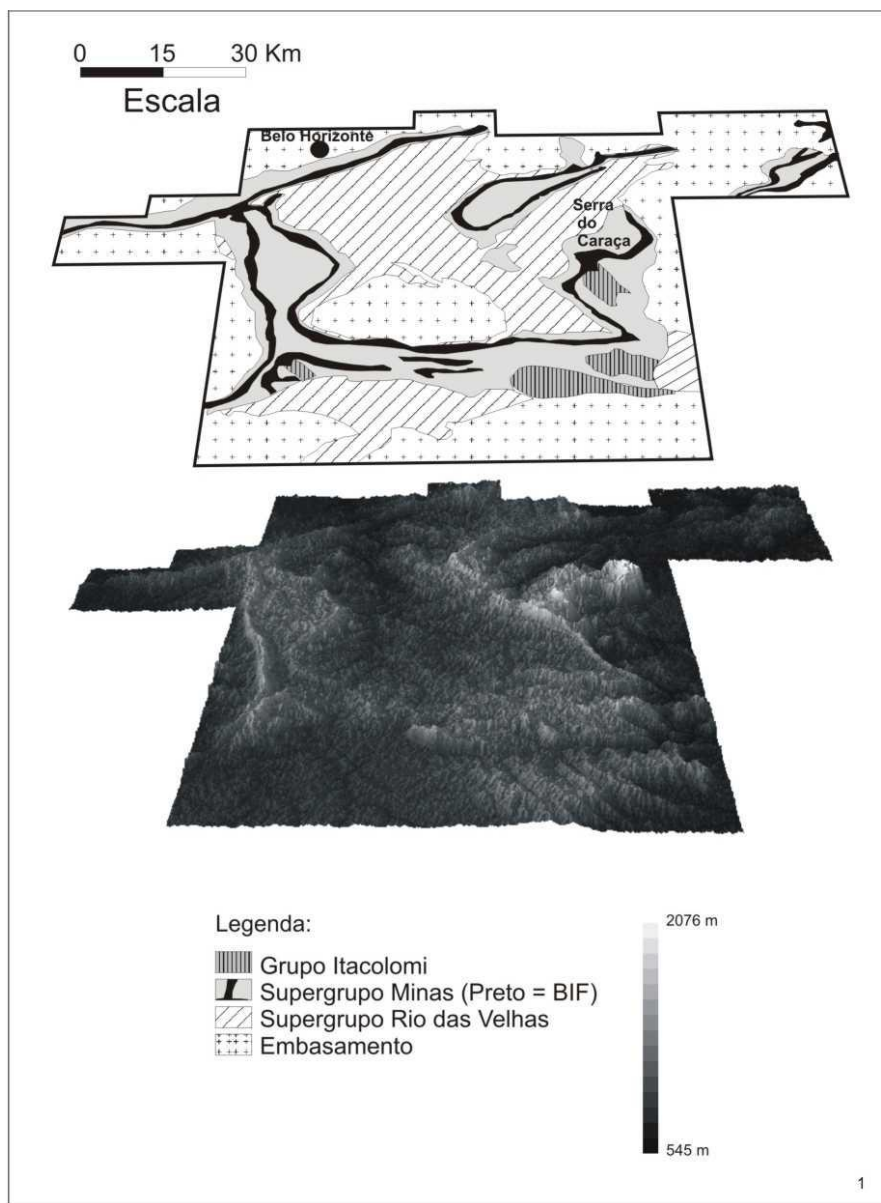


Fig. 1 - Localização da Serra do Caraça no Quadrilátero Ferrífero e relevo regional – Adaptado de Salgado et al. (2008).

Na Serra do Caraça, o clima é tropical semi-úmido, caracterizado por verões chuvosos e invernos secos. As elevadas altitudes favorecem temperaturas mais amenas durante todo o ano. Apesar deste clima úmido, graças à grande resistência dos quartzitos frente ao intemperismo, formam-se solos pouco evoluídos. Os solos mais comuns são os Neossolos Litólicos e, subsidiariamente, pode-se

encontrar cambissolos. Em termos biogeográficos, a Serra do Caraça se encontra em área de transição entre a vegetação Ombrófila Densa e a Savana. A Ombrófila densa pode ser encontrada em áreas de solos mais férteis, de maior umidade ou margeando os cursos hídricos na forma de matas ciliares. Já os campos rupestres ocorrem nas áreas mais elevadas, reflexo da topografia e abundância de afloramentos rochosos (Moreira & Pereira, 2004).

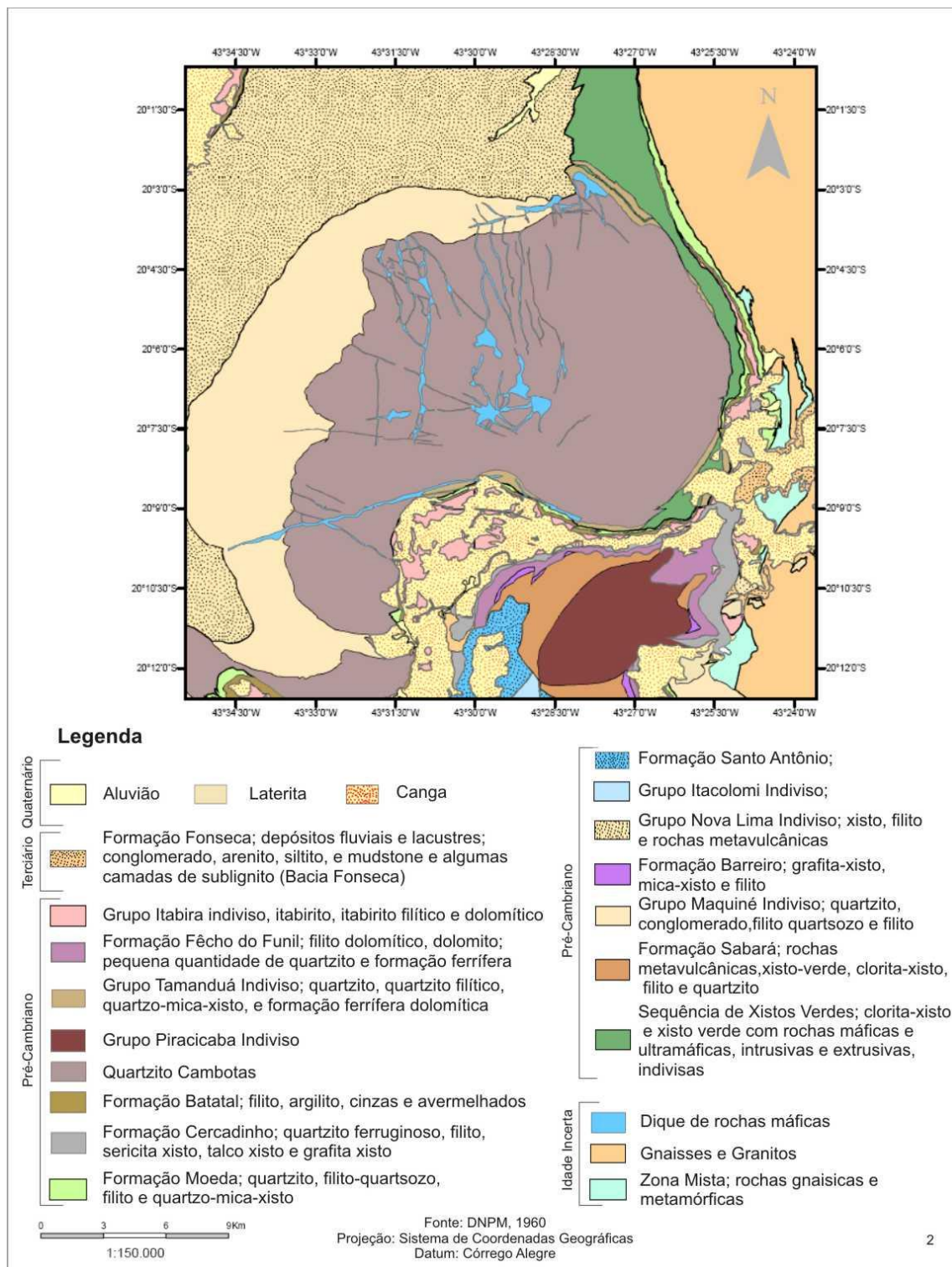


Fig. 2 – Litologia da Serra do Caraça

A Serra do Caraça engendra as maiores altitudes de todo Quadrilátero Ferrífero (acima de 2000 m), havendo uma grande amplitude altimétrica em relação ao seu entorno (planícies com 850 m de altitude) (Fig. 1). Essa disparidade se relaciona a atuação da erosão diferencial, que torna o relevo altimetricamente mais proeminente em áreas de ocorrência de rochas Itabiríticas e quartzíticas, e rebaixados nas áreas de xistos, filitos, mármore e granitos-gnaisses (HARDER e CHAMBERLIN, 1915; RUELLAN, 1950; BARBOSA e RODRIGUES, 1965; BARBOSA e RODRIGUES, 1967; DORR, 1969; BARBOSA, 1980; VARAJÃO, 1991; SALGADO, 2004,2006,2008) (Fig. 1, 2 e 3).

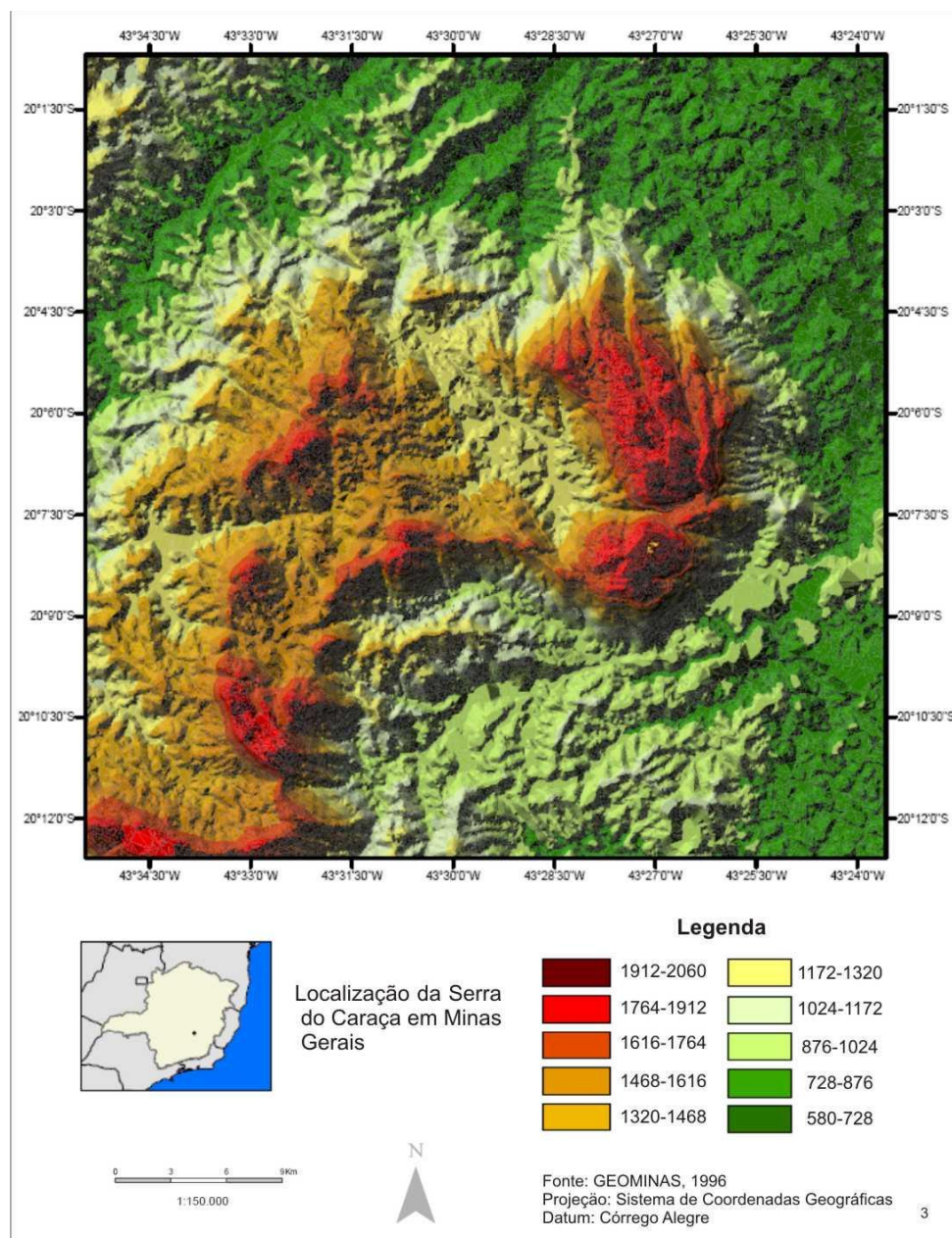


Fig. 3 – Mapa Hipsométrico da Serra do Caraça

Mapeamentos geomorfológicos e de unidades do relevo constituem importantes ferramentas para o planejamento ambiental (Ross, 1991). Neste contexto, situa-se o presente trabalho que objetiva construir um mapa de unidades do relevo em semi-detalle para a Serra do Caraça – Quadrilátero Ferrífero/MG, como forma de contribuir na gestão ambiental da região.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Mapeamento das Unidades do relevo foi pautado na técnica de sobreposição dos mapas topográfico, litológico e hipsométrico que, analisados de forma conjunta, constituíram a base para produção do mapa síntese. Os mapas foram produzidos no software Arcview tendo por base dados secundários do IBGE (1970), DNPM (1960) e Geominas (1996).

O mapeamento das unidades do relevo da Serra do Caraça teve como parâmetro taxonômico a morfologia do modelado. Apesar deste enfoque a gênese da forma também foi abordada, porém de forma mais superficial, pois “a similitude resulta de uma determinada geomorfogênese, inserida em um processo sincrônico mais amplo” (NUNES, 1995, p. 12). No caso da Serra do Caraça a semelhança das formas é reflexo da atuação da erosão diferencial, realçando as diferenças altimétricas entre as unidades de litoestrutura com diferentes resistências ao intemperismo e homogeneizando o relevo das rochas com mesma reação frente ao intemperismo.

RESULTADOS

No mapeamento foram observadas duas macro unidades geomorfológicas: as cristas e as depressões (Fig. 4; Tab.1). As cristas possuem por característica principal a litologia resistente a desnudação, sustentando relevos topograficamente elevados alcançando altimetrias acima de 1170 m. Porém estas se diferenciam entre si conforme a rocha que a embasam: (i) itabirito-canga; (ii) as quartzíticas e; (iii) unidade transicional entre os quartzitos e as rochas mais friáveis da depressão. Já as Depressões têm em comum sua menor altitude em relação às áreas de entorno. Por sua vez, se diferenciam entre si tanto em relação a seu relevo quanto a sua altimetria conforme as rochas que as embasam. As depressões de maior altitude são as depressões intra-serranas. Elas possuem por substrato rochas resistentes, porém em grau de intemperismo maior do que as cristas do entorno, tendo a atuação da rede de drenagem e os aspectos litoestruturais locais uma grande importância na conformação do relevo das mesmas.

Partindo-se das áreas mais elevadas para as depressões de menor altimetria tem-se a sub-unidade das *Altas cristas da Serra do Caraça modeladas em quartzitos com alto grau de metamorfismo e orientação estrutural L-W e N-S*. O relevo é embasado pelos resistentes quartzitos, geralmente, apresentando maior grau de metamorfismo e perpassados por falhamentos N-S e L-W (Fig. 2 e 4). A topografia demonstra declividades íngrimes com ocorrência de algumas áreas

aplainadas. A altimetria mínima se restringe aos 1400 metros com ocorrência de pequenas áreas que alcançam ou superam os 2000 m (Fig. 3 e 4).

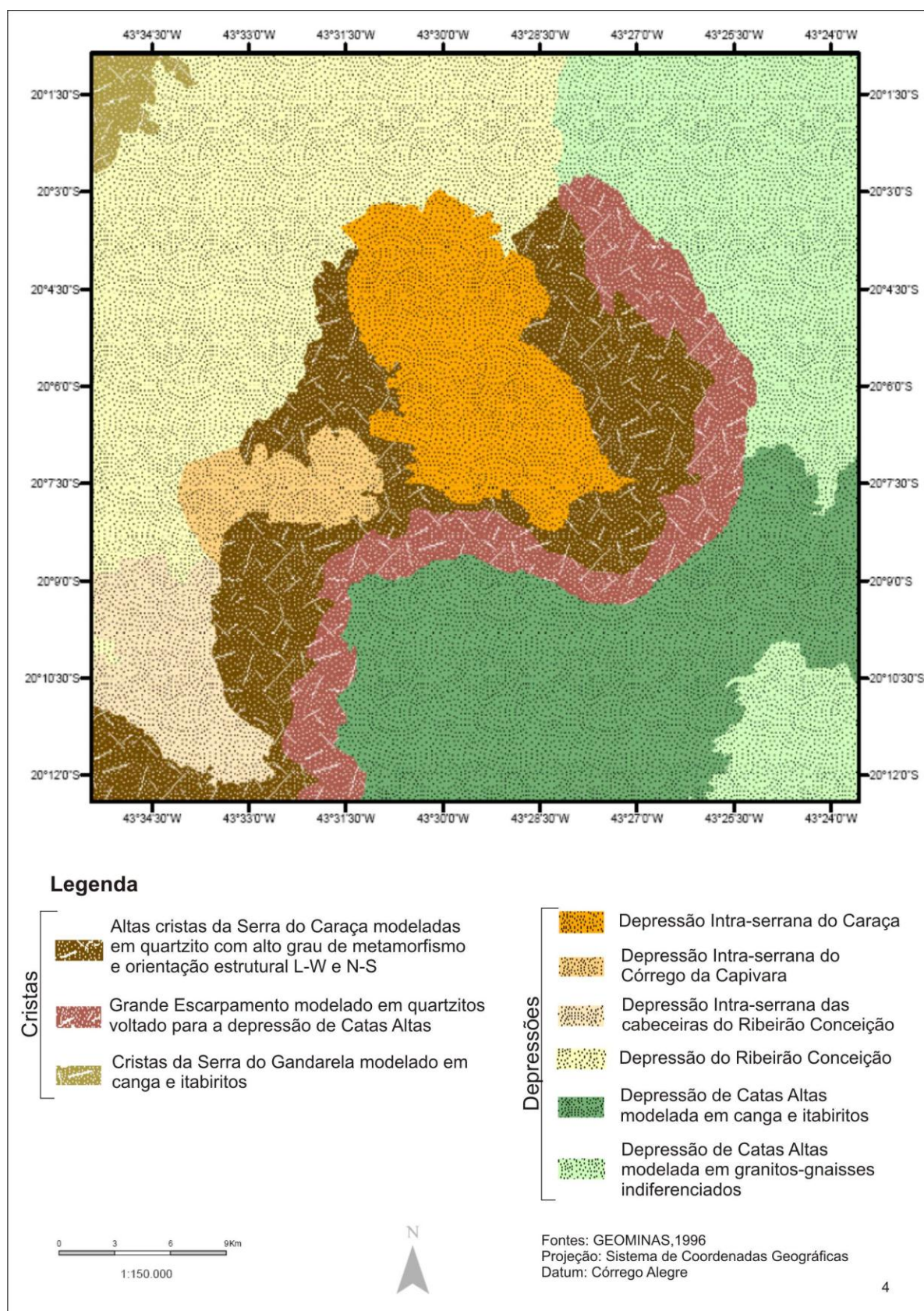


Fig.4 – Mapa de Unidades de relevo da Serra do Caraça

Macro Unidades	Unidades Regionais	Sub-unidades
Cristas	<i>Altas cristas da Serra do Caraça modeladas em quartzitos com alto grau de metamorfismo e orientação estrutural L-W e N-S</i>	
	<i>Grande Escarpamento modelado em quartzitos voltado para a Depressão de Catas Altas</i>	
	<i>Cristas da Serra do Gandarela modeladas em canga e itabiritos</i>	
Depressões	<i>Depressões Intra-Serranas ou Planálticas</i>	a. <i>do Caraça</i>
		b. <i>do Córrego da Capivara</i>
		c. <i>Cabeceiras do Ribeirão Conceição</i>
	<i>Depressão do Ribeirão Conceição</i>	
	<i>Depressão de Catas Altas</i>	a. <i>Modelada em cangas e itabiritos</i>
		b. <i>Modelada em granitos-gnaisses indiferenciados</i>

Tab. 1 – Quadro-síntese das Unidades Geomorfológicas da Serra do Caraça.

As *Cristas da Serra do Gandarela modeladas em canga e itabiritos* se restringe a uma estreita faixa ao noroeste da Serra do Caraça (Fig. 4). Sua importância na região é o seu papel de Divisor de águas do Ribeirão Conceição e, também, limite da borda leste da *Depressão do Ribeirão Conceição*. Na verdade, a Serra do Gandarela se constitui em uma aba de sinclinal em que os itabiritos afloram em seu topo e em algumas áreas houve a formação de Canga. Na área deste estudo, esta unidade se restringe a altimetrias superiores a 1100 m e inferiores a 1320 m, ou seja, apresenta topografia elevada em comparação a *Depressão do Ribeirão Conceição* e menores altimetrias do que as *Altas cristas da Serra do Caraça*.

O *Grande Escarpamento modelado em quartzitos voltado para a Depressão de Catas Altas* é a única unidade transicional do mapa geomorfológico da Serra do Caraça. Ela se constitui em uma transição entre o relevo das *Altas cristas da Serra do Caraça modeladas em quartzitos com alto grau de metamorfismo e orientação estrutural L-W e N-S* e a *Depressão de Catas Altas* (Fig. 4). Sua

morfologia básica é o escarpamento abrupto, estando as maiores declividades na borda leste e sudeste, havendo decréscimo da mesma conforme o escarpamento se estende ao sul (Fig. 3 e 4). A possível explicação a tal fato é a diferença de resistência das rochas em contato, pois na borda leste, onde prevalecem as declividades mais abruptas, os resistentes quartzitos entram em contato com a friável sequência de xistos verdes e a formação batatal, composta por filitos e argilitos. Já nas áreas a sul do *Grande Escarpamento modelado em quartzitos voltado para a Depressão de Catas Altas*, o contato se torna menos abrupto graças à maior resistência das cangas e itabiritos da área, gerando um menor desnível topográfico entre as cristas da serra e o fundo da depressão.

A *Depressão Intra-serrana do Caraça* coincide com os limites do fundo de vale da Bacia do Ribeirão Caraça. Ela é embasada pelo Quartzito Cambotas, como identificado pelo DNPM (1960). Porém há diferenças na constituição do quartzito nesta parte da serra que tornam esta rocha mais friável. Como constatou Ribeiro-Rodriguez (1992) os quartzitos no entorno do Santuário do Caraça, e que coincidem com a Bacia do ribeirão de mesmo nome, possuem grau de metamorfismo menor do que os quartzitos constituintes das *Altas Cristas da Serra do Caraça modelada em Quartzitos com alto grau de metamorfismo e falhamentos N-S e L-W*. A percepção na paisagem desta diferença litológica pode ser observada claramente através do relevo do interior da serra.

No interior da *Depressão intra-serrana do Caraça* predominam relevos mais dissecados e extremamente rebaixados em relação às cristas do entorno. O contato entre as diferentes composições do quartzito fica aparente através da formação de escarpas íngrimes em alguns locais, demonstrando a atuação de uma erosão diferencial intensa (Fig. 2, 3 e 4). A concentração de falhamentos de direção N-S e L-W intrudidos por rochas máficas é outro aspecto que, conjuntamente a menor deformação do quartzito cambotas no interior da Bacia do Ribeirão Caraça, atuaram na formação da *Depressão intra-serrana do Caraça*. Com relação às características principais da depressão se destacam: o padrão sub-dendrítico da rede de drenagem, demonstrando uma influência secundária da estrutura da região, e as altitudes entre 1024 e 1450 m.

A *Depressão intra-serrana do Córrego da Capivara* tem o controle estrutural como principal característica (Fig. 2 e 4). Este controle parece ter sido responsável pela sua evolução, já que esta se encontra sobre uma grande faixa falhada de direção L-W, que permitiu ao Córrego da Capivara incidir seu curso fluvial. A litologia que embasa esta sub-unidade é o quartzito cambotas com pequenas intrusões de rochas máficas, localmente, e o Grupo Maquiné nas hierarquias superiores. Observa-se que o canal fluvial se encontra extremamente encaixado no interior do quartzito formando um pequeno canyon. Porém, ao encontrar com o Grupo Maquiné, constituído por quartzito-filitos e rochas mais friáveis, a depressão se expande e conecta com a *Depressão do Ribeirão Conceição*. O nível de base do Córrego da Capivara é o Ribeirão Conceição, sendo a depressão intra-serrana a principal área de dissecação da Serra do Caraça a oeste.

A *Depressão intra-serrana das Cabeceiras do Ribeirão Conceição* é embasada pelo Grupo Maquiné e rochas quartzíticas da Serra do Espinhaço, ao Sul (Fig. 2 e 4). Esta sub-unidade apresenta altimetrias entre 1172 e 1764 m, o padrão de drenagem é dendrítico e se constitui em um patamar altimétrico intermediário entre o relevo das *Altas Cristas da Serra do Caraça modeladas em Quartzitos com alto grau de metamorfismo e orientação estrutural L-W e N-S*, as cristas da Serra do Espinhaço e a *Depressão do Ribeirão Conceição*. A evolução desta sub-unidade provavelmente é consequência da atuação da erosão diferencial que permitiu que o Grupo Maquiné, associado aos quartzitos do entorno, sofressem um intemperismo menor do que as rochas do Grupo Nova Lima (xisto-filito), sustentando-o nos patamares altimétricos que se encontram atualmente.

A *depressão do Ribeirão Conceição* está localizada no interior do Anticlinal Conceição, a rede hidrográfica apresenta padrão sub-dendrítico a dendrítico, com o leito do Ribeirão Conceição tendo padrão retilíneo, acompanhando o eixo do anticlinal (Fig. 2 e 4). As drenagens secundárias têm suas cabeceiras nas áreas elevadas do entorno da sub-unidade e seus cursos fluem em direção ao interior do anticlinal, assumindo algumas vezes direção perpendicular ao curso do Ribeirão Conceição. As rochas que embasam essa depressão são os xistos e filitos do Grupo Nova Lima e os quartzitos-xisto do Grupo Maquiné. A principal litologia da sub-unidade é o Grupo Nova Lima, se restringindo o Grupo Maquiné a borda oeste e noroeste da *Depressão do Ribeirão Conceição*. O alto grau de intemperismo destas rochas, como também sua baixa resistência aos processos intempéricos, tornaram esta depressão uma das áreas mais baixas da região. As altitudes variam de 728 a 1320 m, ocorrendo um aumento gradativo das mesmas partindo-se do centro em direção às demais unidades geomorfológicas a que esta depressão faz contato.

A *Depressão de Catas Altas* se constitui como a área mais modesta altimetricamente do recorte espacial estudado, apresentando os relevos mais suaves e impactados pela atividade antrópica. A unidade regional foi dividida em: *Depressão de Catas Altas modelada em canga e itabiritos* e *Depressão de Catas Altas modelada em granitos-gnaiss* (Fig. 2 e 4). Ambas possuem em comum o fato de se encontrarem extremamente rebaixadas em relação a Serra do Caraça e se constituírem como áreas de deposição de parte dos sedimentos retirados e transportados da borda leste da Serra. Porém, se diferenciam na questão de sua gênese e morfologia do relevo.

A sub-unidade da *Depressão de Catas Altas modelada em canga e itabiritos* abrange altitudes entre 728 a 1024 m e apresenta relevo com topos aplanados gerados pela presença da canga. Nas áreas de formação da canga é possível perceber extensas áreas elevadas com topo aplainado. Já nas áreas de formação de itabirito o relevo se torna mais irregular com presença de pequenas cristas de cunho local. A maior altimetria da canga e itabiritos em relação à *Depressão de Catas Altas modelada nos granitos-gnaiss* está condicionada a resistência dessas ao intemperismo em taxas superiores do que o embasamento. Sendo assim observou-se os planaltos sustentados por cangas e as cristas de itabirito próximo ao relevo côncavo-convexo característico das áreas de embasamento. O padrão de drenagem

da área é o dendrítico com os canais fluviais se restringindo as encostas das áreas planas ou áreas entre as encostas de canga. Já a *Depressão de Catas Altas modelada em granitos-gnaisses* se encontra nas menores altitudes de toda a área de estudo. A amplitude altimétrica é modesta chegando aos 580 m (rios Maquiné e Piracicaba) e as maiores elevações aos 1172 m. Com relação ao relevo, prevalecem as colinas côncavo-convexas com extensas vertentes de baixa declividade e interflúvios rebaixados. A área tem importante papel na deposição dos sedimentos erodidos das *Altas Cristas da Serra do Caraça* e da *Depressão de Catas Altas modelada em canga e itabiritos*. Em seus cursos d'água de padrão dendrítico são depositados parte dos sedimentos provenientes da área leste da Serra do Caraça. Com relação à litologia há um predomínio dos granitos-gnaisses indiferenciados, mas outras rochas também foram contempladas na unidade como os Xistos e Filitos, porém a forma do modelado resultante, para a escala do mapeamento produzido, foi semelhante.

CONCLUSÕES

1. Foram identificadas várias unidades do relevo, de diferentes escalas espaciais no interior e entorno da Serra do Caraça. Isto comprova a diversidade geomorfológica da área e as dificuldades inerentes de hierarquizar e agrupar suas formas. No entanto, é necessário mais pesquisas na área para permitir uma compreensão mais ampla da dinâmica geomorfológica da Serra do Caraça.
2. Durante o mapeamento ficou evidente a importância da litoestrutura a conformação do relevo, como também aos demais aspectos físicos da área: hidrografia, pedogênese, topografia, entre outros. Estes foram intensamente condicionados por aspectos estruturais, como fraturas e falhas, ou questões relativas à erosão diferencial, como as diferentes composições das rochas gerando processos e taxas de desnudação distintas.
3. Pôde ser observado, porém, que apesar da erosão diferencial ter atuado de forma generalizada na área de estudo, em alguns locais e/ou litologias esta teve o papel de homogeneizar e sobrepor as questões estruturais. Como pode ser comprovado através da identificação superfícies erosivas, e litologias de constituição distintas dando gênese a um modelado semelhante.
4. Os movimentos epigenéticos podem ter sido outro elemento condicionante do relevo da área de estudos, mas sua identificação e representação se torna algo inviável em escalas menores e com maior nível de detalhe, como a adotadas neste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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*, n.90, p.29-58, 1998.

BARBOSA, G.V. E RODRIGUES, D.M.S. O Quadrilátero Ferrífero e seus problemas geomorfológicos. II Congresso Brasileiro de Geógrafos. Boletim Mineiro de Geografia, p. 3-35, 1965.

BARBOSA, G.V. E RODRIGUES, D.M.S. Quadrilátero Ferrífero, IGC/UFMG. Belo Horizonte, Brazil. p. 3-130., 1967.

BARBOSA, G.V. Superfícies de Erosão no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Revista Brasileira de Geociências v. 10, p. 89-101, 1980.

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. Mapa Geológico da Quadrícula de Capanema, Quadrícula de Catas Altas, Conceição do Rio Acima e Quadrícula de Santa Rita Durão. Minas Gerais, 1:25000, 1960.

DORR II E JOHN V. N. Desenvolvimento fisiográfico, estratigráfico e estrutural do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil: geologia regional do Quadrilátero Ferrífero. S. L.: s.n, p. 3-204, 1969.

GEOMINAS. Programa Integrado da Tecnologia de Geoprocessamento pelos Órgãos do Estado de Minas Gerais. Dados Cartográficos Digitais. Prodemge – Companhia de Tecnologia e Informação do Estado de Minas Gerais, 1996

HADER, E.C.R., CHAMBERLIN, T. The geology of central Minas Gerais. Journal of Geology 23 (445), p. 341– 424, 1915.

IBGE. Mapas Topográficos das Quadrículas de Capanema, Quadrícula de Catas Altas, Conceição do Rio Acima e Quadrícula de Santa Rita Durão, escala 1:100.000. Dados de geoprocessamento. 1970

MOREIRA, A.A.M E PEREIRA, C.C.A. Levantamento Topoclimático da RPPN Santuário do Caraça. Caderno de Geografia, v. 14, n. 23, p. 43-50, 2004.

NUNES, B. de A.; IBGE. Manual técnico de geomorfologia, n. 5, p. 3-111, 1995.

RIBEIRO-RODRIGUES, LUIZ CLÁUDIO; JOST, HARDY; CEMALE JUNIOR, FARID; UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. O contexto geológico-estrutural do Parque Natural do Caraça e adjacências, Quadrilátero Ferrífero, MG. p. 3- 109p. Dissertação (mestrado), 1992.

ROSS, J. L. S. Geomorfologia: ambiente e planejamento. Ed. Contexto, p. 3-85, 1991.

RUELLAN, F. Contribuição ao estudo da Serra do Caraça. Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Vol VI, tomo II, 1950.

SALGADO A.A.R., BRAUCHER R., COLIN F., NALINI H.A., VARAJÃO A.F.D.C, VARAJÃO C.A.C. Denudation rates of the Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais, Brazil): Preliminary results from measurements of solute fluxes in Rivers and in situ-produced cosmogenic ¹⁰Be. Journal of Geochemical Exploration, vol.1 n.5, 2004.

SALGADO, ANDRÉ AUGUSTO RODRIGUES; COLIN, FABRICE; VARAJÃO, CESAR AUGUSTO CHICARINO; UNIVERSITÉ PAUL CEZANNE; UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO. Estudo da evolução do relevo do Quadrilátero Ferrífero, MG - Brasil, através da quantificação dos processos erosivos e denudacionais. p.125,. Tese (doutorado) - Université Paul Cezanne - Aix-Marseille III, 2006.

SALGADO A.A.R., COLIN F., NALINI H.A, BRAUCHER R., VARAJÃO A.F.D.C, VARAJÃO C.A.C.. Denudation rates of the Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais, Brazil): Preliminary results

from measurements of solute fluxes in Rivers and in situ-produced cosmogenic ^{10}Be . *Journal of Geochemical Exploration*, vol. 1, n.5, 2008.

TRICART, J. O modelado do Quadrilátero Ferrífero sul de belo horizonte. *Annales de Geographie* n.379, p. 255– 272, 1961.

VARAJÃO, C.A.C. A questão da correlação das superfícies de Erosão do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geociências* v. 21, n.2, p.138– 145, 1991.