

MAPEAMENTO MORFOESTRUTURAL E MORFOESCULTURAL NA REGIÃO DE CERRADO NO NORTE DE MINAS GERAIS

Morphostructural and morfoescultural mapping in the cerrado region in the North of Minas Gerais

Manoel Reinaldo Leite

Mestrando em geografia - Universidade Federal de Uberlândia
manoelreinaldo@ig.com.br

Jorge Luís Silva Brito

Professor Doutor da Universidade Federal de Uberlândia
jbrito@ufu.br

Artigo recebido em 07/07/2011 e aceito para publicação em 20/03/2012

RESUMO: Este trabalho procurou compreender e mapear a configuração do relevo, referente ao 1º e 2º táxon da metodologia de Ross (1992), na microrregião de Montes Claros, através da aplicação das técnicas de geoprocessamento e de produtos orbitais. Com o intuito de promover, através de documentos cartográficos, o registro dos aspectos geomorfológicos da microrregião em foco. Os resultados das sobreposições em SIG de dados SRTM e dados geológicos da CPRM mostraram-se satisfatórios, uma vez que possibilitaram a elaboração de uma vasta gama de informações sobre a área de estudo.

Palavras Chave: Geoprocessamento, Geomorfologia, Microrregião e Montes Claros.

ABSTRACT: This study sought to understand and map the configuration of the relief, regarding the 1º and 2º taxon of the methodology of Ross (1992), in the micro region of Montes Claros, through the application of GIS techniques and orbital's product. In order to promote, through cartographic documents, geomorphological record of the micro region in focus. The results of the overlays of SRTM data and geological data from CPRM were satisfactory since it allowed for the creation of a wide range of information on the study area.

Keywords: GIS, Geomorphology, Montes Claros and Microregion.

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento das tecnologias de informação, principalmente as geotecnologias, como a cartografia digital, o sensoriamento remoto, o sistema de posicionamento global, a topografia por radar e o sistema de informação geográfica, um grande avanço no modelo de monitoramento e gerência dos ambientes naturais do planeta foi evidenciado. Tendo em vista que estas tecnologias podem gerar informações rápidas e repetitivas de grande porção da superfície da Terra, integrando dados de diversas fontes, contribuindo, sobremaneira, para o conhecimento dos ecossistemas enquanto suas dimensões e fenômenos.

Os primeiros estudos, plausíveis de serem realizados quando se pretende planejar o ambiente de uma determinada área, diz respeito ao relevo da superfície, objeto de estudo da Geomorfologia, já que este exerce influência marcante no cotidiano humano, uma vez que suas formas, padrões e declividades interferem decisivamente nas construções humanas, como estradas, hidroelétricas, na rotação de culturas, em fim, toda atividade humana será influenciada direta ou indiretamente pelo relevo.

Nesta perspectiva, conhecer as formas e a modelagem das unidades de relevo se configura como critério decisivo para a realização positiva das atividades humanas, principalmente, quando se almeja uma solução harmoniosa para o binômio desenvolvimento sócio-econômico e manutenção dos ambientes naturais.

Assim sendo, este trabalho procurou compreender e mapear a configuração do relevo, referente ao 1º e 2º táxon da metodologia de Ross (1992), na microrregião de Montes Claros, através da aplicação das técnicas de geoprocessamento, de produtos orbitais e de informações colaterais, no intuito de promover, através de documentos cartográficos, o registro dos aspectos morfoestruturais e morfoesculturais referentes à morfologia desta microrregião.

Este objetivo se justifica uma vez que as unidades mapeadas fornecem informações fundamentais para a interpretação dos fenômenos geomorfológicos da área de estudo, contribuindo desta forma, para a análise destes terrenos a partir de levantamentos confiáveis de dados georreferenciados, possibilitando, a espacialização e localização das feições geomorfológicas da presente microrregião.

DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A microrregião de Montes Claros localiza-se no norte do estado de Minas Gerais, como mostra a figura 01, mais precisamente dentro do polígono formado pelas coordenadas UTM E 487857 e N 8086816, E 701093 e N 8303405. Ocupa uma área, consoante o IBGE (2010), de 22.247,00 km² na qual se distribui uma população de aproximadamente 592.000 habitantes em 22 municípios.

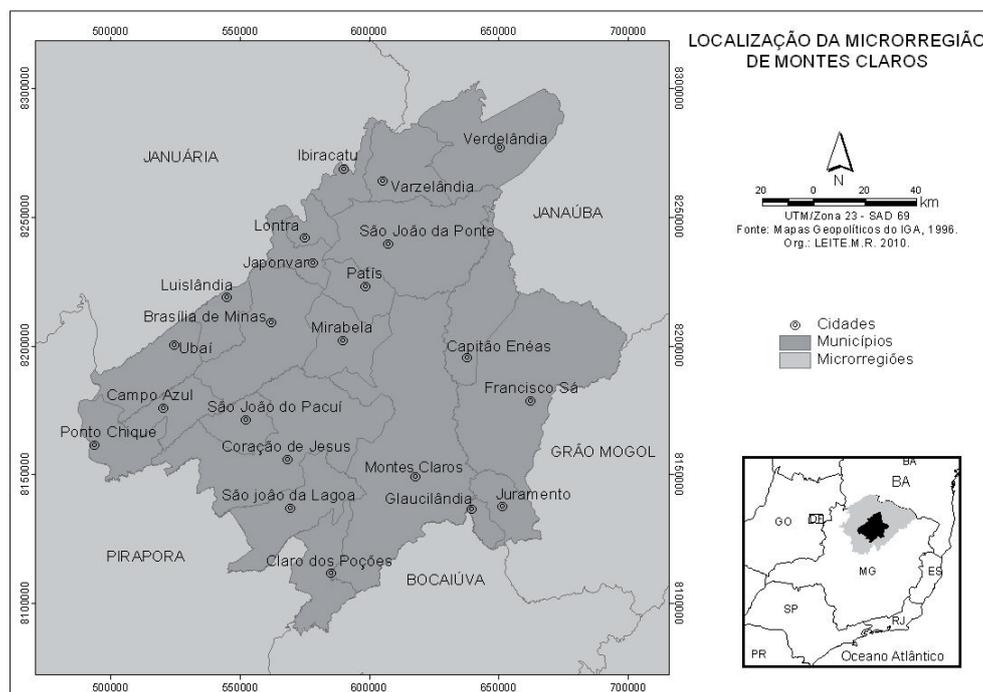
O clima da região é do tipo Tropical Sub-úmido Úmido, próximo ao limite do Sub-úmido Seco, com períodos de chuvas concentradas entre os meses de outubro a março, sendo os meses de novembro, dezembro e janeiro os mais chuvosos. Enquanto, o período mais seco desenvolve-se entre junho e agosto conforme (NIMER e BRANDÃO, 1989). A precipitação média anual é de 1.060 mm, e a temperatura média anual é de 24,20 °C (PMMC, 2006).

A geologia da região é marcada pelo contato entre a borda do Cráton do São Francisco com a Serra do Espinhaço (MARTÍNEZ, 2007). Estas estruturas marcam a diferenciação geológica da área. Dentro dos domínios de bacia sedimentar existe o predomínio de rochas sedimentares com ocorrência de metamórficas. As rochas sedimentares são representadas, em sua grande maioria, pelos calcários pré-cambriano do grupo Bambuí, o qual apresenta duas divisões nítidas: o subgrupo Paraopeba e a formação da Lagoa do Jacaré. Em todos os casos verifica-se a presença de calcários, calcarenitos, siltitos e margas. Discrimina-se, ainda, a presença da formação Urucuia, de idade cretácica, na presença de arenito conglomerado e ardósias.

A litologia presente no complexo do Espinhaço apresenta o predomínio de rochas metamórficas e ígneas, grande ocorrência de metamorfismo regional, áreas de maciço antigo e escarpamentos orientados por fraturas. Existe o predomínio de quartzito, filitos e rochas plutônicas. Em ambas as estruturas ocorrem a presença de depósitos de variadas constituições além de depósitos sedimentares cenozóicos incosolidados. (CPRM, 2003)

Geomorfologicamente as áreas de bacia sedimentar encontram-se no domínio da Depressão Periférica do Rio São Francisco, na qual existe o predomínio de superfícies de aplainamento e planaltos residuais.

Figura 01: Localização da microrregião de Montes Claros.



Fonte: Mapas Geopolíticos do IGA, 1996.

Org.: LEITE, M.R. 2010.

No complexo do Espinhaço existe a presença de altas superfícies aplainadas e escarpas acentuadas. (IBGE, 1977)

Segundo a EMATER - MG (2002), várias são as associações entre tipos de solos que configuram a formação pedológica da região, dentre os quais se destacam: Ca 2 – Associação de: Cambissolo Tb (Argila de baixa atividade), textura argilosa e siltito fase pedregosa e não pedregosa + Solos Litólicos textura argilosa, siltito média + Argissolo Vermelho-Amarelo Tb (Argila baixa atividade), textura médio-argilosa. Lva 7 – Associação de: Latossolo Vermelho-Amarelo + Latossolo Vermelho-Escuro, ambos álicos a moderada textura argilosa e média. Va 10 – Associação de: Latossolo Vermelho-Amarelo + Latossolo Vermelho-Escuro, ambos de textura argilosa e média. Aqa 5 – Associação de: Areias Quartzosas álicas e Distróficas a fraco + Latossolo Vermelho-Amarelo álico a fraco e moderado, textura média.

Quanto à cobertura vegetal, a região se destaca por se localizar na área de transição entre o Cerrado e a Caatinga. Esta última adentra à região já constituindo transição Caatinga/Floresta em passagem para flores-

ta estacional decidual e mantendo contato com área de Cerrado. Este, por sua vez, possui várias características recebendo, portanto, algumas classificações específicas, como por exemplo, Cerrado Caducifólio, cerrado Sub-caducifólio, com ligeiras ocorrências de cerrado sub-perenifólio; (EMATER - MG 2002).

FUNDAMENTO TEÓRICO- METODOLÓGICO

A elaboração deste mapeamento fundamentou-se na metodologia de Ross (1992). Os fundamentos desta metodologia estão calcados na dinâmica antagonista entre as forças endógenas e exógenas avaliadas e preconizadas por W. Penck (1953) e no conceito de morfoestrutura e morfoescultura elaborados por Gerasimov (1946) e Mecerjakov (1968).

Na concepção de Ross (1992), todo relevo pertence a uma morfoestrutura, que é sua base de sustentação. Sobre as morfoestruturas encontram-se as morfoesculturas que são resultado da ação climática atual e pretérita, que apresentaram diferentes resistências às ações climáticas, como por exemplo, diferente constituição litológica, arranjo estrutural, entre outros.

O conhecimento teórico agregado à experiência conquistada durante a participação no projeto RADAM-BRASIL permitiu ao professor Ross propor a classificação taxionômica do relevo em 6 níveis, ou táxons:

O **1º táxon**: corresponde à unidade morfoestrutural, a qual é a maior forma de relevo, sua idade e genética são mais antigas que as demais formas.

O **2º táxon**: correspondem às unidades morfoesculturais presentes na unidade morfoestrutural. Elas podem ser do tipo patamar, planaltos residuais, depressões periféricas etc.

O **3º táxon**: são unidades morfológicas com padrões semelhantes contidas nas unidades do 2º táxon. Essas formas foram ou estão sendo moldadas por processos que, por sua vez, podem ser (D) denudacionais ou (A) agradacionais.

O **4º táxon**: corresponde às formas individualizadas do relevo, que são na verdade, a identificação dos padrões morfométricos das formas.

O **5º táxon**: diz respeito às vertentes e só podem ser individualizadas em escalas grandes ou de detalhes.

Por fim, o **6º táxon**: apresenta pequenas formas moldadas pelas atividades antrópicas, processos erosivos atuais representando, por certo, ravinas, voçorocas, deslizamentos, etc.

As informações e identificações do relevo, consoante aos táxons, faz a distinção das unidades na ordem crescente, a morfoestrutura corresponde a maior forma e pode ser definida pelo agrupamento genético de litologias, bem como seus arranjos estruturais. As

unidades morfoesculturais, que representam o segundo táxon, estão diretamente relacionadas às semelhanças genéticas e aos padrões do modelado como afirma Ross (2001).

O 3º táxon representa as formas geneticamente homogêneas que estão sendo ou foram geradas por processos, os quais podem ser: (D) denudacionais, isto é, resultado da dissecação física e química, e (A) agradacionais, ou seja, formadas por acumulação de materiais.

O 4º táxon diz respeito às formas semelhantes, ou seja, às características fisionômicas e genéticas que individualizam um conjunto de colinas, por exemplo. Desta maneira, nas cartas cujas escalas não permitem a representação destas formas, as mesmas podem ser representadas por códigos de letras que indicam a gênese e o processo de geração da forma, como Apf (Agradacional planície fluvial), Dc (Denudacional de topo convexo), Dp (Denudacional de superfície aplanada), entre outros.

Para a identificação dos padrões morfométricos destas unidades, Ross (1992), embasado no projeto RadamBrasil, adaptou a matriz de dissecação denudacional do relevo, como exposto na tabela 01. Nesta tabela, os valores nas coordenadas (x) indicam a dimensão interfluvial média e, é tanto maior quanto mais distante da origem dos eixos. Os valores coincidentes com o eixo (y) representam o grau de entalhamento dos vales e é tanto maior quanto mais próximo da origem dos eixos. Desta forma, pode-se combinar o conjunto de letras com o índice de dissecação do relevo e informar o tipo de modelado presente, por exemplo, Dc32 (Denudacional de topo convexo, com grau de entalhamento dos vales médio (40 a 80 m) e dimensão interfluvial grande (1750 a 3750 m).

Quanto ao 5º táxon, ou ao segmento das ver-

Tabela 01 – Índice de dissecação do relevo

Grau de entalhamento dos vales (classes)	Dimensão interfluvial média (classes)				
	Muito grande (1) > 3.750	Grande (2) 1.750 a 3.750	Média (3) 750 a 1.750	Pequena (4) 250 a 750	Muito pequena (5) <250
Muito fraco (1) < 20 m	11	12	13	14	15
Fraco (2) 20 a 40 m	21	22	23	24	25
Média (3) 40 a 80 m	31	32	33	34	35
Forte (4) 80 a 160 m	41	42	43	44	45
Muito forte (5) > 160 m	51	52	53	54	55

Fonte: Ross, 1992.

tentes, estas só podem ser identificadas em escalas de grande detalhe. No que diz respeito aos tipos de vertentes se tem: Ve (vertente tipo escarpa), Vc (tipo conve-xa), Vr (retilínea), Vcc (côncava), Vpp (em patamares planos), Vpi (em patamares inclinados), Tc (topos con-vexos), Tp (topos planos), entre outras.

O 6º táxon refere-se as menores unidades do relevo, representando formas lineares e pontuais de ori-gem antrópicas, processos erosivos atuais com presen-ça de ravinas, voçorocas, deslizamentos, etc.

Por fim, deve-se destacar que o referido autor explicita uma preocupação considerável ao alertar que todo procedimento metodológico/operacional deve es-tar compatível com a escala de mapeamento. Isso sig-nifica dizer que é necessário ter conhecimento do que se quer mapear e qual o grau de detalhamento ou generali-zação é permitido para que o produto final não se diferencie demasiadamente da verdade terrestre e comprometa o mapeamento tornando-o inservível, ou que conduza a interpretações equivocadas da área mapeada.

MATERIAIS E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS OPERACIONAIS

Para a realização deste trabalho foi necessário a utilização dos seguintes documentos cartográficos:

- Cartas digitais altimétricas na escala de

1:250.000 oriundas do projeto Topodata e dis-ponibilizadas pela EMBRAPA. Corresponden-tes às seguintes dobras, SD-23-Z-C, SE-23-V-B, SE-23-X-A, SE-23-X-B e SE-23-X-C.

- Mapa Geológico do Estado de Minas Ge-rais, na escala de 1:1000.000, elaborado pela CPRM (2003) em formato (.shp).
- Tutorial de Cartografia Geomorfológica ela-borado por Silva e Rodrigues (2009).

O arquivo da CPRM (2003) cobre todo o estado de Minas Gerais, desta forma foi necessário individualizar a área da microrregião. Para tanto, utilizou-se o limite da área de estudo oriunda da malha cartográfica digital dos municípios brasileiros disponibilizado pela divisão de car-tografia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

No passo seguinte, o arquivo geológico da microrregião de Montes Claros foi sumarizado, dando origem a uma tabela de atributos com o agrupamento das variáveis contidas no quadro 01, quais sejam: Eon, Classe de rochas e Era máxima. Em seguida, um novo campo, na tabela de atributos do arquivo geológico da microrregião foi criado e denominado de Morfoestrutu-ras, as quais são apresentadas no Quadro 01.

Posteriormente foi dado início ao processo

Quadro 01: Variáveis utilizadas na individualização das unidades Morfoestruturais.

Eon	Classe de rochas	Era máxima	Morfoestrutura
Fanerozóico	Sedimentar (ou sedimentos)	Cenozóico	Bacia Sedimentar Cenozóica
Fanerozóico	Sedimentar	Mesozóico	Bacia Sedimentar do São Francisco
Proterozóico	Sedimentar	Neoproterozóico	
Arqueano	Metamórfica	Eoarqueano	Serras, Patamares e Escarpas do Espinhaço
Arqueano	Metamórfica	Mesoarqueano	
Proterozóico	Metamórfica	Neoproterozóico	
Proterozóico	Ígnea	Paleoproterozóico	

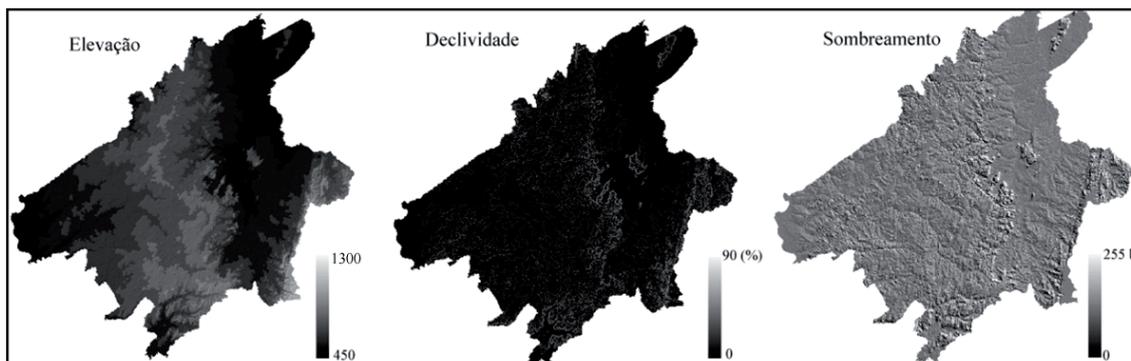
Fonte: Mapa Geológico do Estado e Minas Gerais, CPRM (2003)

de identificação e individualização das unidades morfoesculturais. O primeiro procedimento consistiu em elaborar o mosaico das imagens SRTM e, em segundo momento, individualizar a área de análise. Subtraíram-se do mosaico as curvas de nível com equidistância de 50m, das quais se originou o modelo digital de elevação

que, por sua vez, deu origem às seguintes derivadas: Elevação, Declividade e sombreamento do relevo, conforme Figura 02.

Sequencialmente, utilizando o classificador

Figura 02 : Derivadas de modelo digital de elevação.



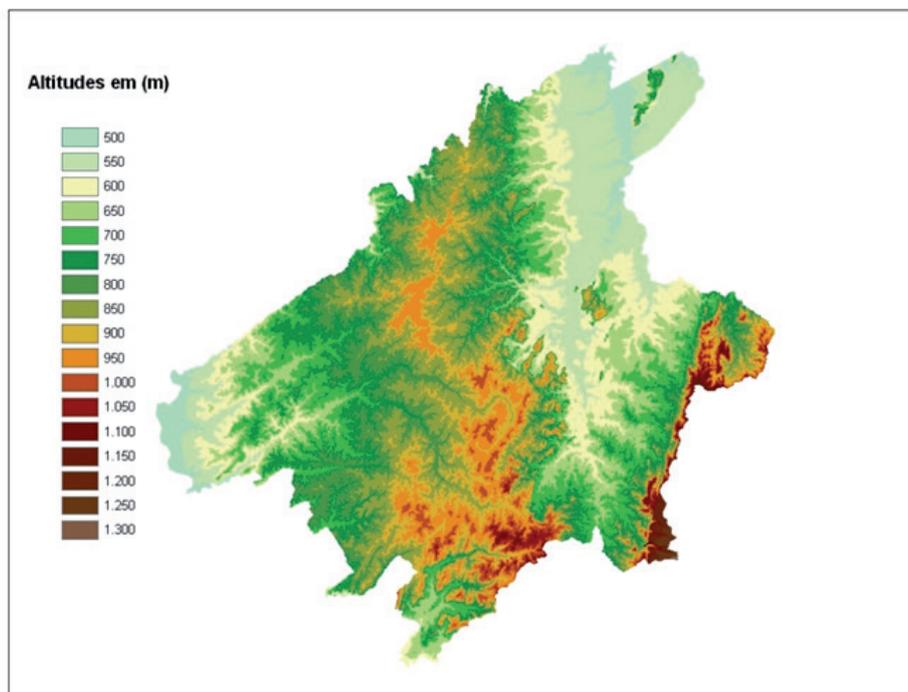
Fonte: Imagens semi-controladas do radar SRTM (2000).

MAXVER, classificou-se a tabela de atributos das curvas de nível com equidistância de 50m. Como resultado, obteve-se a compartimentação altimétrica da

microrregião em estudo, demonstrada pela Figura 03.

Deste ponto em diante procedeu-se da seguinte

Figura 03: Compartimentação altimétrica da microrregião de Montes Claros.



Fonte: Imagens semi-controladas do radar RSTM (2000).

forma: o arquivo geológico da microrregião, já com as unidades morfoestruturais identificadas e individualizadas, foi utilizado para identificar a compartimentação altimétrica e as derivadas, anteriormente mencionadas para cada morfoestrutura. Isto é, cada unidade morfoestrutural foi exportada como um arquivo independente e, posteriormente, este arquivo foi utilizado para recortar a Figura 02 e as derivadas da área de estudo, de maneira que os procedimentos realizados para a identificação das unidades morfoesculturais foram realizados separadamente em cada recorte espacial que contemplava a morfoestrutura em análise.

A identificação dos padrões morfoesculturais iniciou-se com a avaliação altimétrica, resultada da compartimentação supracitada. Nesta etapa o arquivo com a altimetria da área foi fatiado em intervalos de 50m, compatível com a equidistância das curvas. Posteriormente, para cada recorte espacial, foi considerada a menor altitude como nível de base. Este procedimento

foi importante, pois permitiu a análise da posição topográfica das formas. Na etapa seguinte, foi sobreposto ao modelo altimétrico o modelo de declividade, cujos valores de declividade e relação entre a energia potencial são expressos na tabela 02. Nesta etapa, foi possível analisar os padrões do modelado e identificar se tratavam de áreas deprimidas, topos aplainados ou fundo de vales, além de permitir avaliar o perfil das vertentes.

Na etapa sequencial, utilizando-se do modelo sombreado do relevo mais o auxílio de perfis topográficos, como exemplifica a Figura 04, iniciou-se o processo de validação e identificação dos padrões que compunham as unidades morfoesculturais encontradas, conforme figura 05.

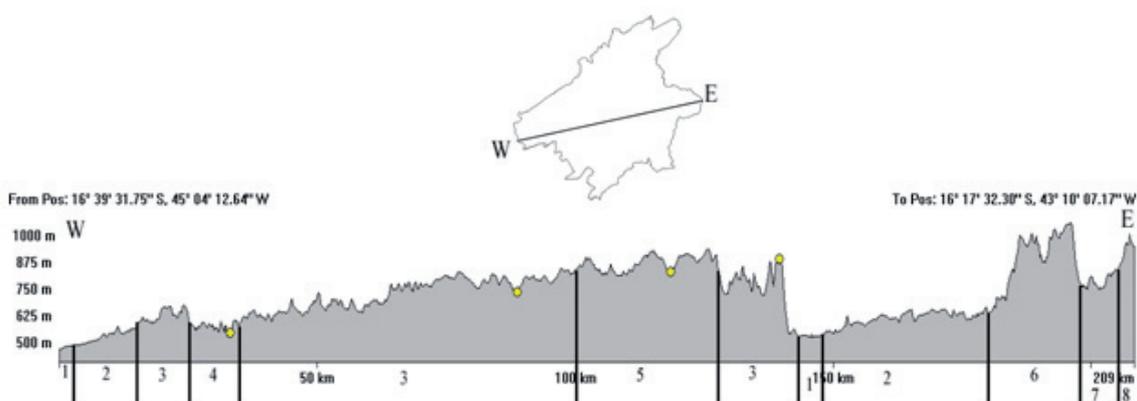
Por fim, as unidades espaciais que apresentaram maior semelhança entre os modelos foram agrupadas em suas características genéticas, fisiográficas e

Tabela 02: Agrupamento de classes de declividade

Classe de declividade	Declives em (%)
Muito baixa	0 - 2%
Baixa	2 - 6%
Média	6 - 20%
Alta 2	0 - 50%
Muito alta >	50%

Fonte: Adaptado de Florenzano (2008)

Figura 04: Perfil topográfico de W para E da microrregião de Montes Claros.



topográficas, a fim de permitir a individualização das unidades morfoesculturais analisadas. Para a última análise, o mapa 02 foi impresso em tamanho A1 e viagens de campo, totalizando 24h percorridas por 109 km. Foram realizadas no intuito de avaliar a classificação final, bem como detalhes de campo não contemplados pela escala de trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A microrregião de Montes Claros apresentou três unidades morfoestruturais bem definidas de acordo com a cronologia e tipos litológicos: a primeira, Bacia Sedimentar Cenozóica correspondendo aos terrenos inferiores a 550 m de altitude ocupando 764.3 km² ou 3,44 % da área, as declividades dominantes variam entre 0 e 2 % representando 66,19 % das declividades desta unidade. Tratam-se de terrenos cenozóicos entre o Terciário e o Quaternário contendo areias argilosas, areias quartzosas de deposição aluvionares não consolidadas e/ou mais ou menos consolidadas. Coberturas detrito-laterítica oriundas dos planaltos e das chapadas de cimeira depositadas ao longo dos rios, sobretudo, ao longo do rio São Francisco e do rio Verde Grande.

Quanto à unidade morfoescultural contida na morfoestrutura Bacia Sedimentar Cenozóica verificou-se a presença de planícies fluviais com amplitudes altimétricas de 50 m e declividades entre 0 – 2% representando 66,19% da área, de 2 – 6% representando 31,54% de área e declividades entre 6 - 20% correspondendo a 2,27% destes terrenos.

A segunda morfoestrutura denominada Serras, Patamares e escarpas do Espinhaço, ocupa 1089.74 km² ou 4.89% da área, as altitudes variam entre 650 e 1300 m, as declividades ocorrem entre 0-2%, nas áreas aplainadas de nível elevado, ate 90% nas áreas escarpadas. Estas superfícies foram moldadas em rochas Arqueanas e Proterozóicas, em sua maioria metamórfica e ígnea com presença de sedimentos cenozóicos incosolidados. Verifica-se a ocorrência de formas tabulares intercaladas com áreas dissecadas ao longo dos vales, originadas dos desmontes de superfícies de aplainamento truncadas pela erosão.

No que diz respeito às unidades morfoesculturais encontradas na morfoestrutura supracitada, 92,85 km² ou 0,41% pertencem a unidades morfoesculturais

denominadas Depressões embutidas, cujas declividades dominantes variam em torno de 6 – 20% representando 71% das declividades encontradas nesta unidade. As altitudes decrescem de 750 m para 650 m revelando uma amplitude altimétrica de 100 m. Estas, na realidade, são áreas dissecadas, cabeceiras de drenagem e fundos de vale, resultantes do aprofundamento da drenagem do Rio Verde Grande no contato entre maciço antigo com bacia sedimentar resultando em área de desnudação periférica sobre o embasamento granito-gnáissico indiviso, conforme pode ser verificado no mapa da CPRM (2003).

A morfoescultura denominada Depressão do Rio Gortuba ocupa uma área de 237.95 km² ou 1.07 % da microrregião em foco. As altitudes ocorrem entre 650 m na parte mais N desta morfoescultura e 800 m na parte S, em ambas as posições descritas verifica-se a presença de rochas plutônicas como Granodiorito e Granito. As declividades dominantes variam entre 6 – 20% representando 59,22% das declividades desta morfoescultura, destaque também para as declividades entre 2 – 6% as quais representam 36,55% das declividades desta depressão.

No que concerne à morfoescultura denominada Escarpas e Abruptos do Espinhaço, as altitudes ocorrem abaixo de 1050 m, as declividades dominantes variam entre 6 – 20% e de 20 – 50% as quais somadas representam mais de 90% das declividades desta morfoescultura. Tratam-se de escarpamentos orientados por fraturas em áreas de maciço antigo com predominância de quartzito e filitos, em transição abrupta para áreas deprimidas da bacia do rio Verde Grande, em alguns casos os mergulhos iniciam em áreas de 1050 m para áreas de 650 m deixando à amostra paredões de 400 m representando os ditos abruptos do espinhaço.

A morfoescultura Serras e interflúvios tabulares ocorrem entre altitudes de 1100 m e 1050 m cujas declividades mais marcantes oscilam de 0 -2% nos topos dos interflúvios e de 6 – 20% nas encostas e desniveis das serras, que são áreas ligeiramente onduladas em planalto resultante do desgaste erosivo realizado pelas cabeceiras de drenagem, por conseguinte, tratam de divisores de drenagem de níveis elevados. Predominantemente, verifica-se a ocorrência de biotita-xisto, quartzitos e rochas graníticas.

Por último, na morfoestrutura Serras, Patama-

res e escarpas do Espinhaço, registrou-se a presença de 211.44 km² ou 0.95% das áreas da microrregião de Montes Claros a morfoescultura denominada de Patamares planos de níveis elevados. Tratam-se de terrenos locados a mais de 1000 m de altitude cujas declividades dominantes oscilam entre 0 – 2% e 6 – 20%, litologicamente são unidades complexas já que se encontram nestas áreas coberturas laterita, depósitos de areia, depósitos de argila, depósitos de silte, rochas ígnea, sedimentar ou sedimentos, entre outros. Geomorfologicamente correspondem a superfícies tabulares resultantes de processos de aplainamento modificados pela abertura da depressão periférica do Rio São Francisco.

A terceira unidade morfoestrutural, representando 91.67% da área ou 20377.76 km², denominada Bacia Sedimentar do São Francisco possui terrenos entre 550 até 1150 m de altitude. As declividades oscilam entre 0-2% nas áreas aplainadas, tanto as de nível elevado quanto as de nível inferiores, e a 70% nas encostas. Verificam-se, nesta unidade morfoestrutural, superfícies moldadas em rochas Fanerozóicas e Proterozóicas, em sua maioria, sedimentar com ocorrência de metamórficas, terrenos com variações máximas entre o neoproterozóico e cenozóico.

Duas estruturas são bem marcadas, as superfícies aplainadas conservadas cuja origem relaciona-se com processos de desnudação periférica realizado pela drenagem do Rio São Francisco. Na visão do professor Ab'Saber (2001) a abertura desta depressão estreita laços com a separação da plataforma Afro-brasileira, haja visto que as alternâncias climáticas possibilitadas quando da abertura do Atlântico sul, garantiram a retomada dos processos erosivos fluviais e pluviais, numa região na qual existia uma predominância de climas semi-áridos a áridos. Deve-se destacar, ainda, que para Ab'Saber (2001) os processos erosivos esvaziaram o que ele denomina de abóbada do Espinhaço e fizeram recuar os chapadões do Urucuia, culminando na abertura desta depressão. Quanto à segunda estrutura, destaca-se a presença dos planaltos, testemunhos de superfície de aplainamento cuja continuidade foi interrompida pela abertura da depressão periférica do São Francisco.

No tocante às morfoesculturas contidas na Bacia Sedimentar do São Francisco, foram encontradas 5 tipos diferenciados: a primeira unidade morfoescultural encontrada foi denominada de Superfície de Aplaina-

mento. Trata-se, na realidade, de superfícies aplainadas em que a evolução está diretamente relacionada aos processos de desnudação periférica realizados pela drenagem do Rio São Francisco sobre ardósias, metassiltitos e calcários, em sua maioria. As declividades dominantes oscilam 0 – 2% e 2 -6%, as quais somadas representam 81,05 % das declividades encontradas nesta morfoescultura, as altitudes decrescem de 650 para 550 m.

A segunda morfoescultura representa os Planaltos de nível intermediário, estes se situam em altitudes menores que 750 m entre as superfícies de Aplainamento e as áreas de Planalto dissecado. As declividades predominantes oscilam entre 2 - 6% e 6 – 20% e agregadas somam 86,08 % das declividades. Litologicamente incidem sobre calcários, ardósias, argilito, marga, siltito, entre outros.

A próxima morfoescultura diz respeito às áreas de Planalto dissecado, tratam-se de terrenos situados entre 750 e 900 m de altitude, são testemunhos de superfície de aplainamento que foram arrasados pela erosão cuja continuidade espacial foi interrompida pela abertura das depressões. Litologicamente verifica-se o predomínio de arenito, ardósia, metassiltito e calcários. As declividades dominantes variam entre 2 – 6% e 6 – 20% representando 88,06% das declividades.

As unidades morfoesculturais denominadas Planalto tabular ocorrem em terrenos situados entre 900 e 1000 m de altitude. Existe a predominância de declividades entre 6 – 20% nas bordas destes planaltos, representando, percentualmente, 47,56 % dos declives ali ocorridos. Nos topos destas unidades morfoesculturais, entretanto, domina as declividades entre 0 – 6% representando 48,62% das declividades ali locadas. A litologia apresentada nestes patamares varia entre coberturas detrito-lateríticas com concentrações ferruginosas areia, lama e laterita, coincidente com arenitos do cretáceo superior e terciário inferior, sustentados por blocos calcários do pré-cambriano. Ocorre o predomínio de infiltração e, localmente, escoamento superficial concentrado, o que caracteriza estas unidades morfoesculturais como importante área de recarga hídrica para os rios da região.

Por último, registrou-se a presença da morfoescultura denominada de Chapadões de superfície de cimeira. Estes terrenos ocorrem em altitudes superiores

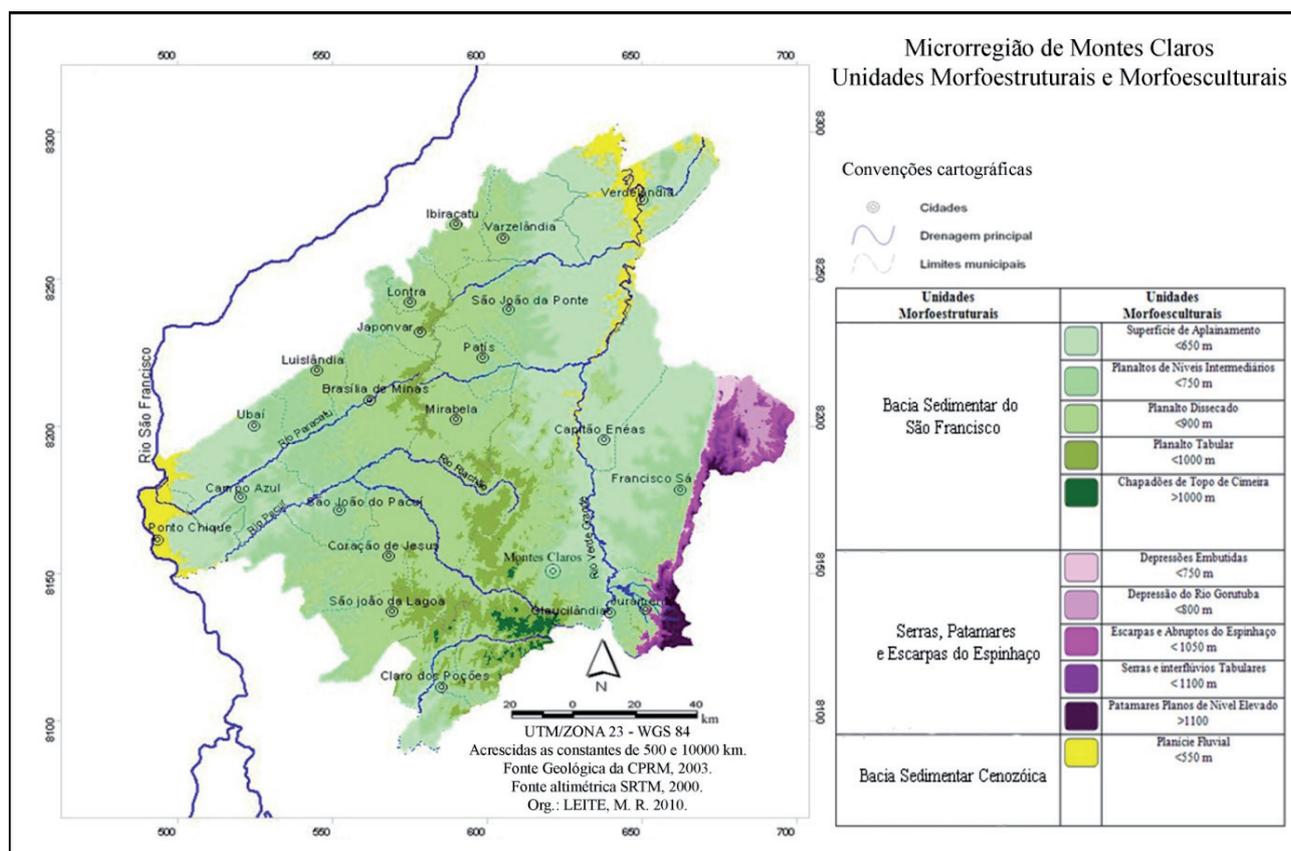
a 1000 m com o limite altimétrico de 1150 m. As declividades dominantes nas bordas das chapadas variam de 6 – 20% e nos topos variam de 0 – 6%, representando 34,58 % das declividades encontradas nestas unidade. Tratam-se de superfícies tabulares e tabulares reelaboradas, as quais constituem as plataformas de cimeira das chapadas. Estas superfícies, no entender de Jacomine (1979), representam o primeiro nível de erosão. Apresentam-se extensivamente planos e conservados, existe o predomínio de infiltração e apresenta, localmente, escoamento superficial concentrado. Esta unidade morfoescultural abriga as nascentes dos principais rios da região, como por exemplo: Rio Verde grande, Rio Pacuí, Rio Guavinipã, Rio Riachão, Rio São Lambert, entre outros. Litologicamente compreende terrenos com coberturas detrítico-lateríticas com concreções ferruginosas e calcários da formação Lagoa do Jacaré.

Ao final da identificação e delimitação das unidades morfoesculturais elaborou-se o Figura 05, no intuito de registrar, cartograficamente, o presente mapeamento. O mapa final, no entanto, foi editado em A1, tamanho no qual outras informações cartográficas, como por exemplo, distritos, rodovias, foram inseridos sem o comprometimento da leitura do mapa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalta-se, por fim, que o mapeamento dos padrões morfoestruturais e morfoesculturais assume uma singular importância nos estudos do meio físico. Sua relevância reside no fato de que suas dimensões, modelados e compartimentação exercem influência

Figura 05: Unidades Morfoestruturais e Morfoesculturais da microrregião de Montes Claros



desde a distribuição da vegetação até a determinação de microclimas, o que torna seu estudo e mapeamento um fator preponderante para o conhecimento dos fenômenos físicos de uma determinada região.

Os estudos do professor Ross (1992) garantem um caminho metodológico satisfatório para o mapeamento destes ambientes, sobretudo quando desenvolvido com o apoio das geotecnologias.

No caso específico da microrregião em foco, pode-se averiguar que a interpolação de informações oriundas de mapas geológicos com informações altimétricas de dados de radar, possibilitaram a elaboração de uma vasta gama de informações sobre as áreas de estudo, obviamente, guardadas as devidas limitações impostas pela escala de trabalho. Neste contexto, destaca-se a necessidade de estudos sistemáticos em escalas cada vez maiores para o recobrimento de todo o território nacional.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER A. N.. Megageomorfologia do território brasileiro. In: CUNHA Sandra Batista da. GUERRA, Antonio José Teixeira. (org.). *Geomorfologia do Brasil* – 2º ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- CPRM. *Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais*. 2003. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/>>. Acesso em Julho de 2010.
- FLORENZANO, T.G. Cartografia. In: Teresa Gallotti Florenzano (org.). *Geomorfologia: conceitos e Tecnologias Atuais*. São Paulo : Oficina de textos, 2008 p. 105-128.
- IBGE. *Geografia do Brasil/Região Sudeste*. Rio de Janeiro. SERGRAF-IBGE, 1977.
- JACOMINE, P. K. T. et al. *Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Norte de Minas Gerais* (área de atuação da SUDENE). Recife: EMBRAPA-SUDENE, 1979. 408p
- MARTÍNEZ. M.I. *Estratigrafia e Tectônica do Grupo Bambuí no Norte do Estado de Minas Gerais*. (Mestrado em Geologia). UFMG/Belo Horizonte 2007. p. 122.
- MECERJAKOV, J.P. Les concepts de morphostruture et morphoesculture: um nouvel instrument del'analyse geomorphologique. *Annales de Geographie*. Paris, n.423, p.539-552. 1968.
- NIMER, E. BRANDÃO, A. M.P. M, 1989. *Balanço Hídrico e Clima da região do Cerrado*. Rio de Janeiro, IBGE, 1989.
- PENCK, W. *Morphological Analysis of Landforms*. Londres: McMillan, 1953.
- PMMC, Prefeitura Municipal de Montes Claros, 2006. *Coletânea de Informações sobre o Município de Montes Claros, 2006*. Disponível em: <http://www.pmmc.br>, acessado em 01/09/2007.
- ROSS, J. L. S. *Geomorfologia: Ambiental e Planejamento*. 2ª Ed. São Paulo: Contexto, 2001.
- _____. O Registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. *Revista do departamento de Geografia*. São Paulo, FFLCH, n. 6, p. 17-29, 1992.
- SILVA, T. I. RODRIGUES, S.C. *Tutorial de Cartografia Geomorfológica Arcgis 9.2 e Envi 4.0*. UFU/ Instituto de Geografia – Laboratório de Geomorfologia e Erosão dos Solos - ISSN 1678-7226 / 2009. P.65.

