

Mapeamento Preliminar de Unidades Geomorfológicas da Bacia do Rio das Rãs (Ba) a partir da Análise dos Parâmetros Morfométricos

Ricardo Vida e Silva¹ Osmar Abílio de Carvalho Júnior¹ Sandro Nunes de Oliveira¹ Verônica Moreira Ramos¹ Thiago Avelar Chaves¹ Roberto Arnaldo Trancoso Gomes¹

¹ Universidade de Brasília (UnB) - Departamento de Geografia
Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília, DF. CEP.: 70910-900

Fone: (61) 33071859. Fax: (61) 32721909

{vidaricardo@yahoo.com.br; osmarjr, sandronunes, vmramos, t0494623, robertogomes@unb.br}

Abstract

The present paper aims to classify the geomorphic units from the watershed Rio das Rãs based on morfometric data. The study area is part of the medium São Francisco and drains a 6807km² area. The methodology adopted can be divided in three stages: (A) Digital processing of the morfometric data; (B) Digital enhance of morfometric data by color composing; and (C) Decision tree Applying. As a result, the geomorphic units from the watershed Rio das Rãs were classified in four units: Erosion Level, Dissecation Level, Plateaus and Escarpment.

Key-words: geomorphologic compartmentation, geographic information system (GIS), morfometric analysis.

Resumo

O objetivo do presente trabalho é compartimentar o relevo da bacia hidrográfica do rio das Rãs a partir de análise de parâmetros morfométricos. A área de estudo, faz parte do médio São Francisco e drena uma superfície de aproximadamente 6.807 km². A metodologia adotada foi dividida em três etapas: (A) processamento digital dos dados morfométricos, (B) Realce digital dos dados morfométricos por composição colorida; e (C) Aplicação da ferramenta Árvore de decisão. Como resultado, obteve-se uma compartimentação preliminar do relevo da bacia do rio das Rãs, onde foram definidas quatro unidades geomorfológicas: Superfície de Aplainamento, Superfície de Dissecção Intermediária, Patamares Estruturais e Escarpa Serrana.

Palavras-chave: compartimentação geomorfológica, sistema de informações geográficas (SIG), análise morfométrica.

1. Introdução

A crescente pressão populacional e as múltiplas formas de ocupação do território demandam um conhecimento das condições do ambiente natural, sobretudo da sua dinâmica e vulnerabilidade. As informações referentes à dinâmica e vulnerabilidade ambiental são fundamentais para prever o comportamento futuro dos sistemas naturais diante do processo de ocupação e adensamento das atividades. Neste sentido, o zoneamento, sobretudo no que tange

aos aspectos geomorfológicos, é um instrumento eficaz, visto que possibilita o entendimento da dinâmica do ambiente, permitindo diagnóstico e elaboração de cenários, empregados como subsídio às políticas de planejamento territorial (Christofolletti, 2001).

Inúmeras metodologias vêm sendo desenvolvidas com o propósito de analisar a dinâmica ambiental. Como enfatizado por Crepani *et al* (1996) a dinâmica ambiental pode ser avaliada com base nos princípios da ecodinâmica, proposto por Tricarti (1977). Atualmente, os estudos que tratam da questão ambiental têm buscado associar o conceito de ecodinâmica às potencialidades das imagens de sensores orbitais e ao emprego de parâmetros morfométricos a partir da utilização de Sistemas de Informação Geográfica - SIG (Simões *et al*, 1998; Panquestor *et al*, 2002; Hermuche *et al*, 2003; Leal *et al*, 2003; Mühlethaler *et al*, 2005; Borges *et al*, 2007).

Os Sistemas de Informações Geográficas são sistemas destinados ao tratamento de dados referenciados espacialmente, isto é, consistem em tecnologias para a aquisição, armazenamento, análise e gerenciamento das informações espaciais (Rosa, 2003). Desta forma, os SIGs tem se tornado um valioso instrumento de análise da dinâmica ambiental e, conseqüentemente, das atividades de planejamento (Carvalho, 2002).

Particularmente, no caso de estudos de bacias hidrográficas a análise dos parâmetros morfométricos a partir da utilização de SIG tem sido de grande importância, principalmente considerando os mapeamentos geomorfológicos e pedológicos realizados. Diante deste contexto, o objetivo desse trabalho é mapear os compartimentos geomorfológicos da bacia do Rio das Rãs (BA) a partir do processamento digital de dados morfométricos obtidos de Modelo Digital de Terreno Hidrologicamente Corrigido.

2. Área de estudo

A bacia hidrográfica do rio das Rãs localiza-se no sudoeste Baiano, entre as coordenadas de 14°33' e 13°35' de latitude Sul e 42°28' e 43°35' de longitudes Oeste (**Figura 1**). O rio das Rãs é um dos afluentes do médio curso do São Francisco e drena uma área de aproximadamente 6.807 km². Essa área abrange os municípios baianos de Bom Jesus da Lapa, Riacho de Santana, Malhada, Matina, Igaporã, Caetité, Guanambi, Palmas de Monte Alto, Pindaí, Sebastião Laranjeiras e Candiba.

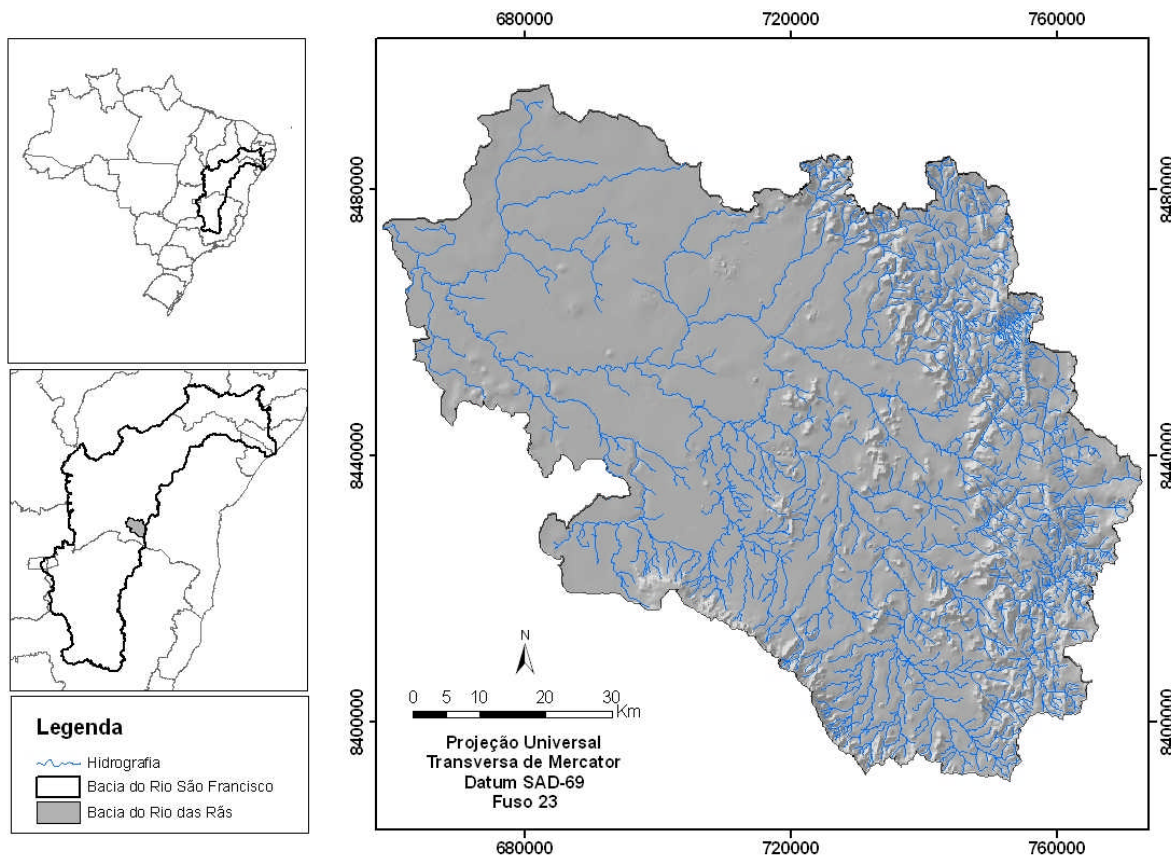


Figura 1: Mapa de localização da Bacia do Rio das Rãs.

O clima dessa região, segundo a classificação de Köppen, é o Aw – tropical com duas estações bem definidas: uma seca e outra chuvosa (ENGEVIX, 1998).

Considerando a geologia, a área está inserida no Complexo Guanambi e no Complexo Santa Isabel. O Complexo Guanambi tem sua grande área de ocorrência situada a leste do rio São Francisco, numa extensa região aplainada, com presença esporádica de grandes *inselbergs*. A idade desse conjunto litológico é, provavelmente, arqueana, sendo ele de composição granitóide (RADAMBRASIL, 1982). Já, o Complexo Santa Isabel se caracteriza como um conjunto de idade arqueana, situado na região central do Estado da Bahia, de composição migmatito-gnáissica e com enclaves de granulito (RADAMBRASIL, 1982).

A geomorfologia da região descrita pelo RADAMBRASIL (1982) é constituída pelas seguintes unidades: Vão do São Francisco, Pediplano Sertanejo, Serras Centrais e Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço. O Vão do São Francisco se desenvolve no sentido N-S, estreitando na porção norte e alargando ao sul. Já a unidade do Pediplano Sertanejo ocupa uma área de 20.600 km². A altitude dessa unidade varia de 500 m a 600 m, com exceção dos conjuntos de relevos residuais que podem atingir até 900 m. Serras Centrais

é uma unidade constituída por três blocos de serras separadas pelos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço. Essa unidade engloba a serra do Monte Alto, a serra Central e as serras Rochedo e Curralinho. Por último, a unidade Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço envolve a leste e oeste o Planalto do Espinhaço e constitui degraus esculpidos nas rochas pré-cambrianas.

Os tipos de solos que predominam na área da bacia, de acordo com classificação da EMBRAPA (1999), são Latossolo Amarelo, Planossolo Háptico, Argissolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Neossolo Litolítico, Latossolo Amarelo. Sendo que o Planossolo Háptico é o solo com maior ocorrência na bacia.

O uso e cobertura do solo são bem diversificados incluindo áreas urbanas dos municípios de Palmas do Monte Alto, Candiba, Pindaí, Guanambi, Matina e Igaporã; áreas que desenvolve atividades agropecuárias e áreas de tensão ecológica.

3. Metodologia

A metodologia pode ser dividida nas seguintes etapas: (A) processamento digital dos parâmetros morfométricos, (B) Realce digital dos parâmetros morfométricos por composição colorida e (C) Aplicação do classificador Árvore de Decisão.

3.1. Processamento digital dos dados morfométricos

Na confecção do Modelo Digital de Terreno (MDT) utilizou-se seis cartas topográficas em formato digital cedidas pela CODEVASF (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba) na escala 1:100.000, contendo curvas de nível com equidistância de 50 metros, pontos cotados, hidrografia e lagos. Esses dados foram corrigidos e posteriormente interpolados pelo módulo TOPOGRID do programa ArcInfo (ESRI 1993). Na correção das curvas de nível foram conferidos a possível existência de curvas não fechadas e os valores de cada curva. Para as drenagens conferiu-se o lineamento da drenagem em relação às curvas de nível, a conectividade, o tamanho mínimo de segmento de linha e a direção de fluxo. Por fim, realizou-se a conferência dos valores presentes nos pontos cotados. O resultado da interpolação foi o MDT da área de estudo (**Figura 2**), com resolução espacial de 25 metros. A partir do MDT foram obtidos os mapas derivados de declividade e da área de contribuição (**Figura 3**).

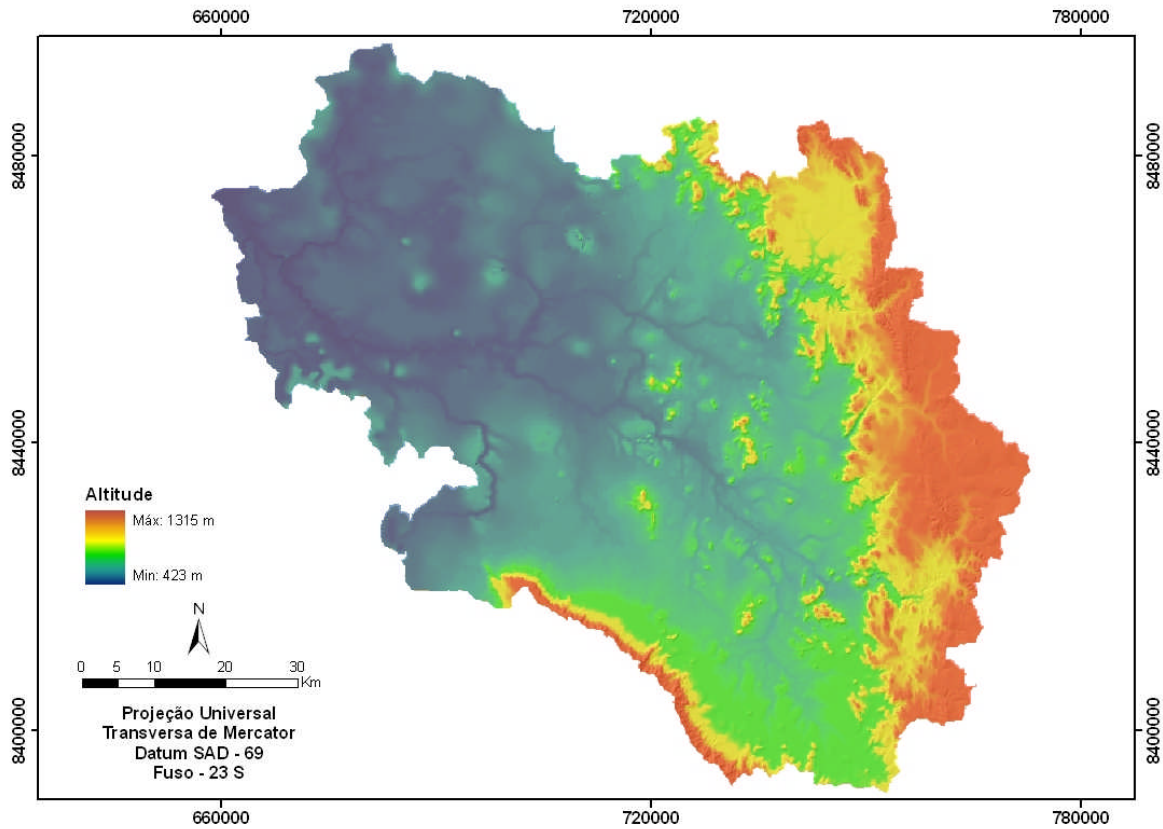


Figura 2: Modelo Digital de Terreno.

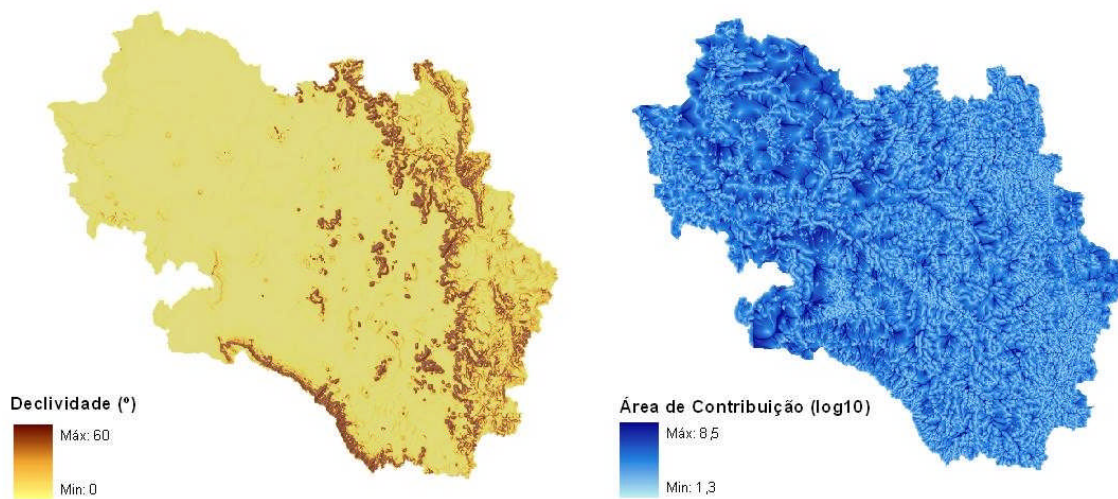


Figura 3: Mapa de declividade e mapa de Área de Contribuição.

3.2. Realce digital dos parâmetros morfométricos por composição colorida

O realce digital por composição colorida é uma técnica que consiste na combinação de imagens morfométricas, como por exemplo, modelo digital de terreno, declividade e área de contribuição, considerando as cores primárias RGB: vermelho, verde e

azul. Essa técnica permite realçar os parâmetros morfométricos homogêneos de modo a evidenciar os compartimentos geomorfológicos (Cárdenas, 1999). Vários estudos empregam o processamento digital de imagens morfométricas a partir da composição colorida para fazer o mapeamento de compartimentos geomorfológicos (Panquestor *et al*, 2002; Leal *et al*, 2003; Borges *et al*, 2007, entre outros).

3.3. Aplicação do classificador árvore de decisão

A partir do realce digital por composição colorida (**Figura 4**) foi possível dividir o relevo da bacia em unidades utilizando a ferramenta Árvore de Decisão. Os parâmetros usados na Árvore de Decisão foram: altimetria, declividade e área de contribuição (**Figura 5**). Essa ferramenta permite a partir de um dado de entrada obter subconjuntos homogêneos (Safavian & Landgrebe, 1991).

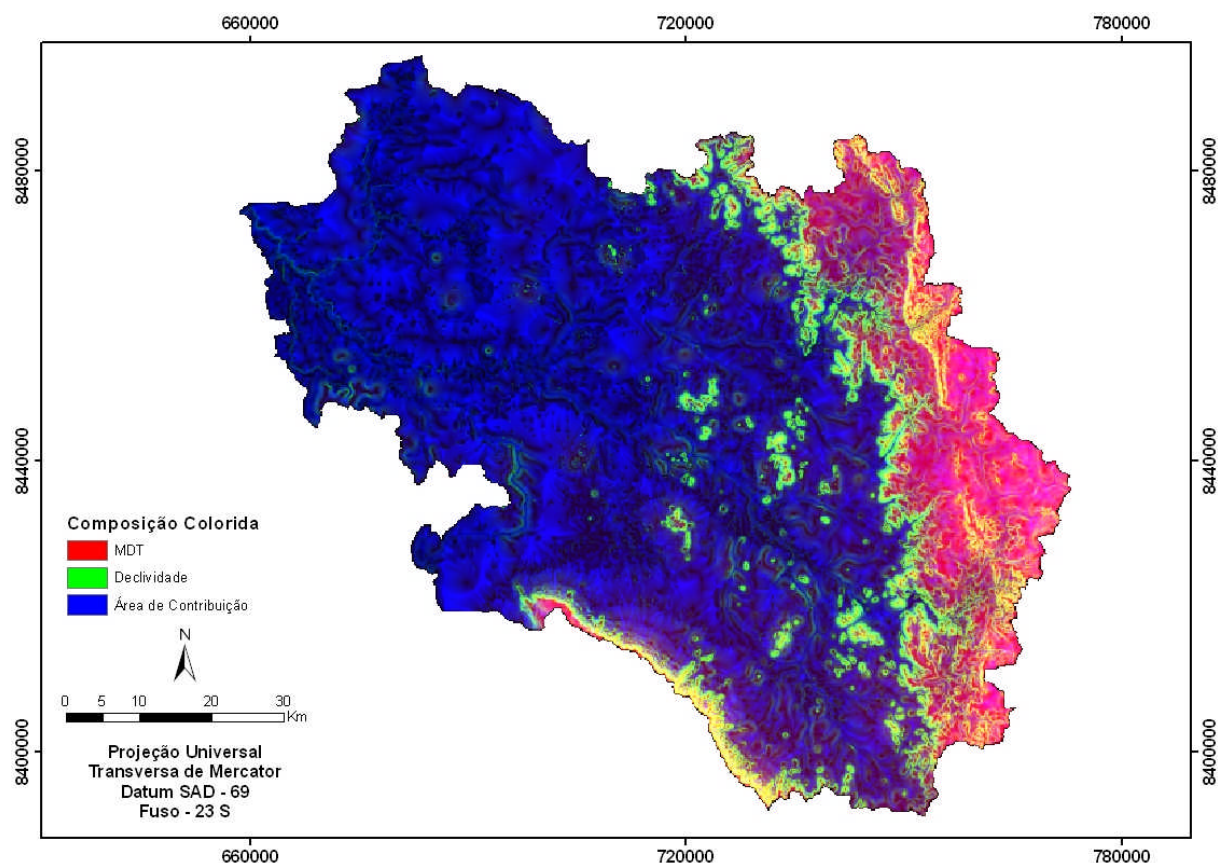


Figura 4: Composição Colorida.

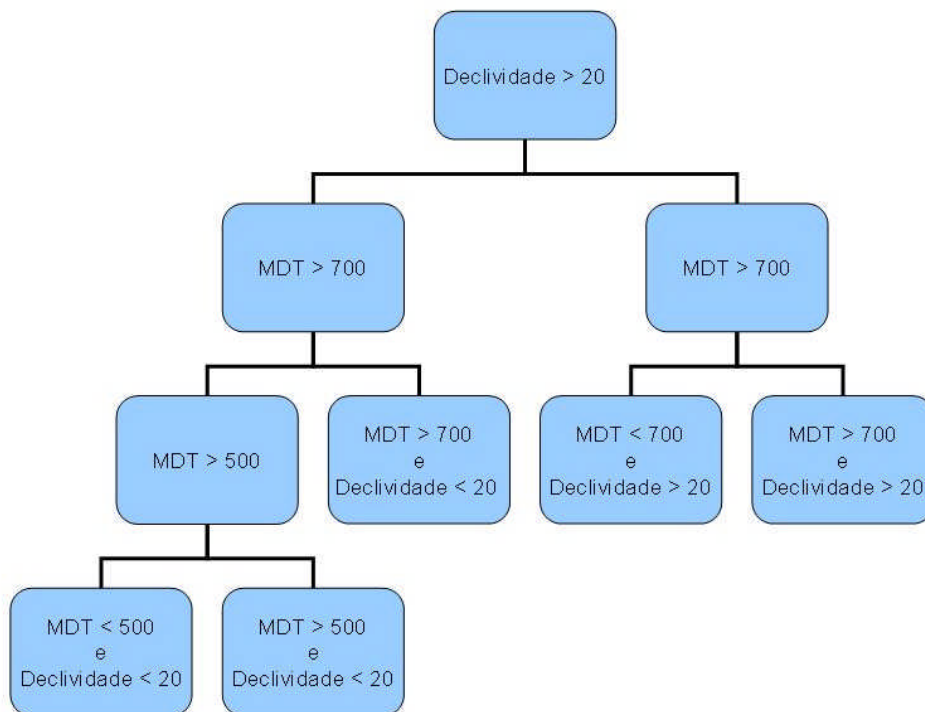


Figura 5: Condições aplicadas à Árvore de Decisão.

4. Resultados e discussões

Com base no cruzamento dos dados morfométricos pode-se subdividir o relevo da bacia do Rio das Rãs em quatro unidades geomorfológicas: Superfície de Aplainamento, Superfície de Dissecação Intermediária, Patamares Estruturais e Escarpa Serrana (**Figura 6**).

A Superfície de Aplainamento da bacia do Rio das Rãs corresponde ao Pediplano Sertanejo localizado no extremo sudeste e nordeste das Folhas SD. 23-X-D e SD. 23-Z-B. A unidade classificada como Superfície de Aplainamento tem uma extensão de cerca de 3.169 Km², ocupando a maior área da bacia hidrográfica. A altitude dessa unidade varia entre 423 m a 499 m. A unidade definida como Superfície de Dissecação Intermediária ocupa a segunda maior área da bacia do Rio das Rãs com cerca de 2.220 km². Sua altitude varia de 500 m a 699 m e nas suas bordas a declividade é acentuada, atingido até 19°.

A terceira unidade classificada como Patamares Estruturais compreende uma área de aproximadamente 1.294 km² e com altitude variando de 700 m a 1315 m. Essa unidade faz parte dos Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço definida pelo RADAMBRASIL (1982). O processo de dissecação do relevo da unidade Patamares Estruturais é mais intenso que na Superfície de Dissecação Intermediária. Por último, a quarta unidade denominada de Escarpa Serrana com uma área de cerca de 122 Km², corresponde à frente de escarpa da Serra do Monte Alto que compõe o complexo de Serras Centrais (RADAMBRASIL, 1982).

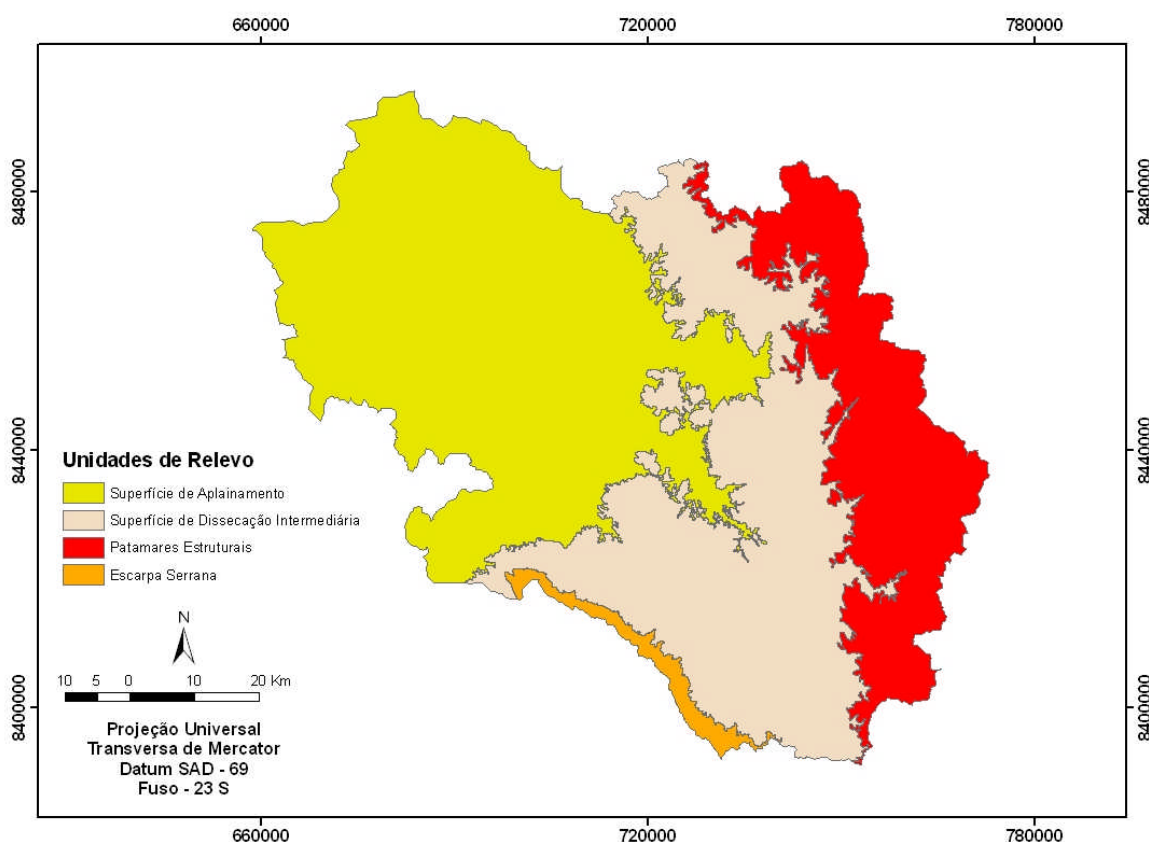


Figura 6: Compartimentação do relevo da bacia do Rio das Rãs.

5. Conclusões

A ciência geomorfológica, uma vez que possibilita a compreensão e evolução dos processos formadores das paisagens terrestres, permite o diagnóstico e a elaboração de cenários que podem subsidiar políticas de planejamento. Portanto, estudos referentes à geomorfologia se tornam cada vez mais importantes. A análise morfométrica é uma das metodologias que vem se destacando nesses estudos, visto que favorece a obtenção das características geomorfológicas de um determinado ambiente de forma confiável.

A análise morfométrica feita por meio do uso do sistema de informação geográfica (SIG) associado ao processamento digital de imagens morfométricas permitiu, preliminarmente, individualizar quatro compartimentos geomorfológicos na bacia do Rio das Rãs: Superfície de Aplainamento, Superfície de Dissecação Intermediária, Patamares Estruturais e Escarpa Serrana. Com base na compartimentação pode-se ter o domínio de formas em cada compartimento identificado, o que permite a análise dos diferentes níveis topográficos e características morfológicas.

As metodologias de análise espacial, que utilizam tecnologias baseadas no SIG possibilitam a integração e espacialização dos dados e permitem a redução da subjetividade na análise e nos resultados obtidos. Esse tipo de metodologia caracteriza melhor a região, o que permite fazer estudos mais específicos, portanto, apresenta-se como uma alternativa ao estudo do relevo em bacias hidrográficas.

Bibliografia

Borges, M. E. S.; Soares, F. dos S.; Carvalho Junior, O. A. de, Martins, E. de S.; Guimarães, R. F. & Gomes, R. A. T. (2007) Relação dos compartimentos geomorfológicos com o uso agrícola na bacia do rio Preto. *Revista Espaço & Geografia*, vol.10, nº 2, p. 453-476.

Brasil, Ministério das Minas e Energia, Secretária Geral (1982) Projeto RADAMBRASIL. Folha SD.23 Brasília; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 660 p.

Cárdenas, F. P. A. (1999) Zoneamento Geoambiental de uma parte da Bacia do rio Nechí - Colômbia, por meio de Técnicas de Geoprocessamento. Dissertação de mestrado. Brasília: IG/UnB. 129p.

Carvalho, S. S. (2002) Áreas Livres para Ocupação Urbana no Município de Salvador : uma aplicação de tecnologias de geoprocessamento em análise espacial. Dissertação de mestrado. Laboratório de Computação Gráfica Aplicada à Arquitetura e ao Desenho – LCAD – FAUFBA – UFBA, Salvador.

Christofolletti, A. (2001). Aplicabilidade do Conhecimento Geomorfológico nos Projetos de Planejamento. In: Guerra, A J. T. & Cunha, S. B. (Org.). *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p 415-440.

Crepani, E.; Medeiros, J. S.; Azevedo, L. G. de; Hernandez Filho, P.; Florenzano, T. G.; Duarte, V. (1996) Curso de Sensoriamento Remoto Aplicado ao Zoneamento Ecológico-Econômico. (Convênio SAE/INPE) São José dos Campos: INPE, 25p. INPE-6145-PUD/82.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. (1999) Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa: Produção de Informação.

ENGEVIX (1998) Barragem do Poço do Magro: estudo de impacto ambiental. Relatório de Estudo de Impacto Ambiental. Brasília, ENGEVIX. p 52-130.

ESRI, Understanding GIS – The ARC/INFO Method. Environmental Systems Research Institute, Wiley, New York, 1993. 535p.

Hermuche, P. M.; Andrade, A. C.; Guimarães, R. F.; Leal, L. R.; Carvalho Junior, O. A.; Martins, E. S. (2003). Compartimentação geomorfológica em escala regional da bacia do rio Paranã. Revista do Departamento de Geografia (GeoUERJ), Rio de Janeiro. v 1, p. 372-381.

Leal, L. R.; Guimarães, R. F.; Carvalho Júnior, O. A.; Andrade, A. C.; Panquestor, E. K.; Ramos, V. M.; Martins, E. S. (2003). Definição de unidades geomorfológicas a partir de dados morfométricos na Bacia do Rio Grande (BA). In: Anais XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, 05-10 de abril de 2003. INPE, p. 2055-2062.

Mühlethaler, B.; Ramos, V. M.; Carvalho Júnior, O. A.; Guimarães, R. F.; Bettiol, G. M.; Gomes, R. A. T.; Martins, E. S.; Reatto, A. (2005). Avaliação do uso da morfometria como suporte para a elaboração de mapa pedológico no Ribeirão de Pedreira – DF. In: Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 de abril. INPE, p. 3167-3174.

Panquestor, E. K.; Carvalho Junior, O.A.; Leal, L.R.; Andrade, A.C.; Martins, E. S. & Guimarães, R. F. (2002). Associação do processamento digital de imagens ao uso de parâmetros morfométricos na definição de unidades de paisagem da bacia do rio Corrente (BA). Espaço e Geografia, 5(1): 87-99.

Rosa, R. (2003) Introdução ao Sensoriamento Remoto. Edufu. 238p.

Safavian, S. R.; Landgrebe, D. (1991) A survey of decision tree classifier methodology. IEEE Transaction on Systems, Man, and Cybernetics. 21, p. 660-674.

Simões, M.; Becker, B.; Egler C.; Orleans e Bragança, P. C.; Santos, U.; Campos, M. L. (1998) Metodologia para a elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico em áreas com grande influência antrópica. Relatório Preliminar - NCE/UFRJ, Rio de Janeiro, 47p.

Tricart, J. (1977). Ecodinâmica, Rio de Janeiro: IBGE-SUPREN, 91p. (Recursos Naturais e Meio Ambiente).