

---

## ASPECTOS MORFOESTRUTURAIS E MORFOESCULTURAIS DA SERRA DA CANASTRA E ENTORNO (MG)

Dhulia Alves de Souza<sup>1</sup>  
Sílvia Carlos Rodrigues<sup>2</sup>

**Resumo:** A região escolhida para este estudo carece de um mapeamento geomorfológico sistemático em escala de semi-detalhe. Em função desta lacuna, tem-se como objetivo de realizar a caracterização geomorfológica da área da Serra da Canastra e entorno, utilizando como suporte teórico metodológico as propostas de Valeriano (2008), Florenzano (2008), Borges et al. (2007), Ross (1992), Silva (2012) e Casseti (2005), buscando realizar a compartimentação geomorfológica da área de estudo. Além do suporte teórico foram também utilizadas técnicas de Geoprocessamento para o tratamento de dados e obtenção de informações. Como resultado destes procedimentos foram gerados mapas de compartimentação morfoestrutural, a partir da análise geológica; morfoescultural, a partir da análise da topografia e rugosidade da imagem sombreada; lineamentos estruturais e formas escarpadas, a partir da foto interpretação de imagens e por fim gerou-se o mapa de compartimentação geomorfológica, que permitiu entender a organização geral do relevo regional e os principais processos morfogenéticos atuantes.

**Palavras-chave:** geomorfologia; geoprocessamento; morfometria; compartimentação geomorfológica.

### **Morphostructural and morphosculptural aspects of the Canastra range and sunounding area (MG)**

**Abstract:** The area chosen for this study don't have a systematic geomorphological mapping in a semi-detailed scale. According this gap, the purpose of area geomorphological characterization of the Serra da Canastra and surroundings, using as theore cal support the methodological proposals by Valeriano (2008), Florenzano (2008), Borges et al. (2007), Ross (1992), Silva (2012) and Casseti (2005), aiming to realize geomorphological subdivision of the study area. Besides the theoretical support were also used techniques of geoprocessing, to process and obtain information. As a results of this procedure were generated a map of morphostructural units, from the geological analysis; morphoesculptural, from the analysis of the topography and roughness of the shaded image; structural lineaments and rugged forms, using image interpretation and ultimately, the map of geomorphological subdivision being derived from such previous maps, allowing to understand the overall organization of regional relief and major active morphogenetic processes.

**Keywords:** geomorphology; geoprocessing; morphometrics; geomorphological subdivision.

---

<sup>1</sup>Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, e estagiária do laboratório de Geomorfologia e erosão dos solos. E-mail: dhulia\_alves@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutor em Ciências (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo. Professor adjunto do curso de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: silgel@ufu.br

## INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos voltados para as geociências têm contribuído para a realização de trabalhos referentes à cartografia geomorfológica. Muitos estudos de cunho geológico, geomorfológico, pedológico e de diagnósticos ambientais vêm sendo aprimorados e/ou enriquecidos com maior exposição de informações no quesito de apresentação de mapas temáticos, a fim de demonstrar os atributos do terreno.

No que tange a caracterização geomorfológica, várias são as técnicas, ferramentas e métodos existentes para compartimentação e representação do relevo. Florenzano (2008) cita o método de classificação e/ou análise da paisagem que Ross propôs, derivado da teoria de Penck, sobre os processos endógenos e exógenos, dos conceitos formulados por Guerasimov e Merscerjakov de morfoestrutura e morfoescultura e na metodologia desenvolvida pelo projeto Radambrasil, propondo uma classificação do relevo em seis níveis taxonômicos, com base na morfologia e na gênese.

Os métodos morfométricos de classificação do relevo tem por objetivo o estudo quantitativo das formas de relevo, e atualmente tem sido favorecido com o desenvolvimento de métodos automáticos de extração de variáveis numéricas do mesmo (VALERIANO, 2008). Segundo Borges et al. (2007, p. 401) o “mapeamento geomorfométrico permite representar as unidades geomorfológicas por atributos numéricos e pela sua distribuição espacial.”

O sistema do ITC, publicado por Verstappen e Van Zuidam em 1968, objetivou criar um procedimento que utiliza: a fotointerpretação como procedimento metodológico; as unidades geomorfológicas são à base do mapeamento e o processo morfogenético dominante é destacado em cada unidade (SILVA, 2012).

Mamede et al. (1983, apud CASSETI, 2005) relata que:

as Unidades Geomorfológicas correspondem à compartimentação do relevo identificada por um conjunto de matrizes de mesma cor. A função da compartimentação é subdividir o relevo em unidades que permitam tratamento individual. Essas unidades são analisadas por ordem de grandeza, e representadas por meio de conjunto de formas de relevo que apresentam similitude e posição altimétrica individualizada. Essas características significam que os processos morfogenéticos que atuaram numa unidade são diferentes dos que agiram nas outras. Alguns destes processos foram predominantes em decorrência de condições litológicas, estruturais ou climáticas. [...]. As Unidades Geomorfológicas podem ser divididas em subunidades que identificam particularidades regionais, pelo posicionamento altimétrico e por fatores genéticos.

Técnicas e/ou ferramentas como o Sensoriamento Remoto, a Fotointerpretação, o Sistema de Informações Geográficas, os Modelos Digitais de Elevação entre outros, são formas de somar e facilitar estudos referentes às formas e características do relevo. Por proporcionarem a obtenção, extração, edição, armazenamento e cruzamento de dados da área de pesquisa além da visualização de formas de relevo, permitindo a interpretação pessoal.

Este trabalho teve como suporte teórico e metodológico os pressupostos citados acima, fazendo uma abordagem geral das mesmas adequando-as de forma que melhor conviesse para o cumprimento do objeto desse trabalho, de realizar o entendimento dos principais aspectos morfogenéticos e a compartimentação geomorfológica da região da Serra da Canastra e entorno (Figura 1), na escala de 1:250.000.

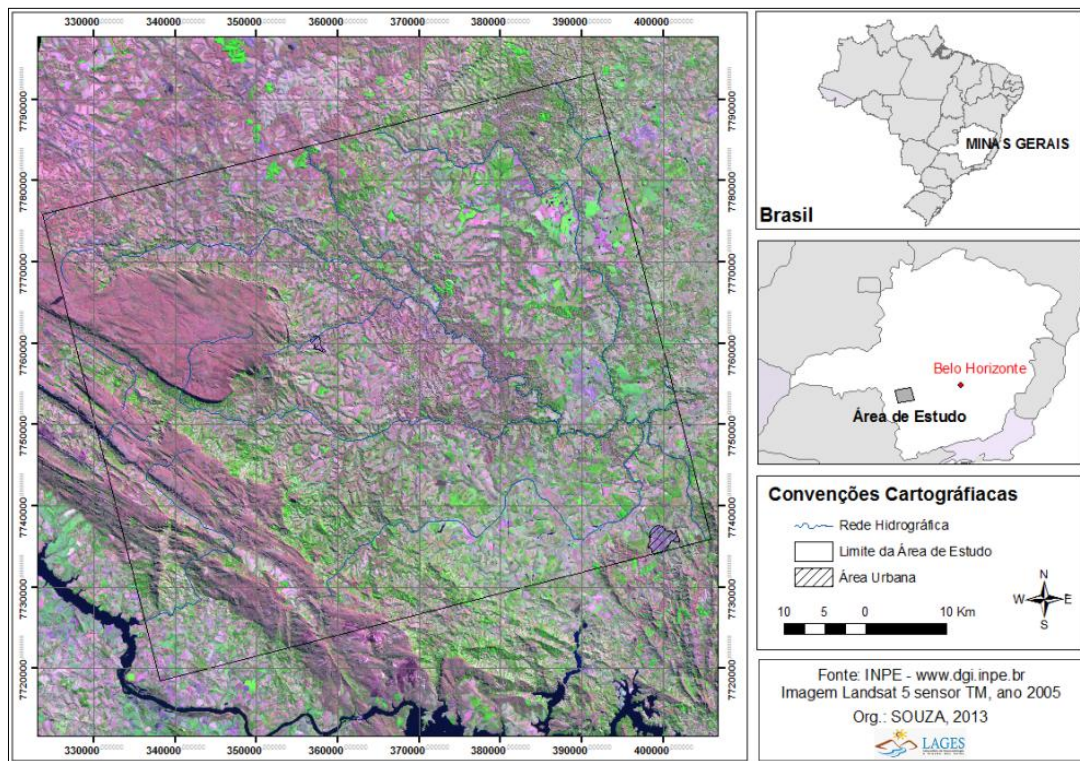


Figura 1: Localização da Área de Estudo

### ***Caracterização da área de estudo***

A região localiza-se na parte sudoeste do Estado de Minas Gerais, sobre duas grandes estruturas geológicas sendo estas: o Cráton do São Francisco datado do período Arqueano e a Faixa Brasília (que se encontra a sul da Província Tocantins) datada do final do Proterozóico Superior. Tais estruturas apresentam diferenças litológicas e tectônicas, sendo o primeiro,

segundo Tomazzoli (1990), composto predominantemente por rochas granito-gnáissicas do período arqueano, que se encontra em grande parte capeada por coberturas sedimentares e vulcano-sedimentares do Proterozóico Superior ou do Fanerozóico, já a segunda estrutura denominada de Faixas de Dobramento Brasília foi constituída à base de sedimentos e rochas vulcânicas entre os crátoms Amazônico e São Francisco e posteriormente com a compressão entre os crátoms, estas seqüências vulcano-sedimentares foram completamente dobradas e sofreram metamorfismo originando rochas do tipo xisto ou filito, que predominam nas faixas de dobramentos (TOMAZZOLI, 1990).

Essas duas estruturas, citadas acima, suportam unidades geológicas menores (Tabela 01) como: os Grupos Araxá e Canastra Indiviso, Complexo Campos Gerais, Coberturas Detrito Laterítica Ferruginosa, Depósitos Aluvionares, o Maciço de Piumhi e as Formações Samburá e Paraopéba. A distribuição e organização na área de estudo dessas subunidades geológicas podem ser visualizadas na Figura 02 (CPRM, 2003).

Tabela 01: Esquema de Distribuição Geológica

<b>GRANDES UNIDADES ESTRUTURAIS</b>	<b>SUBUNIDADES GEOLÓGICAS</b>
CRÁTON DO SÃO FRANCISCO	- Coberturas Detrito Laterítica Ferruginosa
	- Depósitos Aluvionares
	- Formação Samburá
	- Complexo Campos Gerais
	- Subgrupo Paraopéba
FAIXA DE DOBRAMENTO BRASÍLIA	- Grupo Araxá
	- Grupo Canastra Indiviso
	- Maciço de Piumhi

A partir dessa organização tectônica, geológica e a interferência de agentes exógenos tem-se então uma topografia que varia de 630m a 1500m de altitude, determinando relevos complexos com superfícies tabulares, escarpamentos, cristas, depressões, planaltos dissecados, superfícies residuais e superfícies erosivas aplainadas.

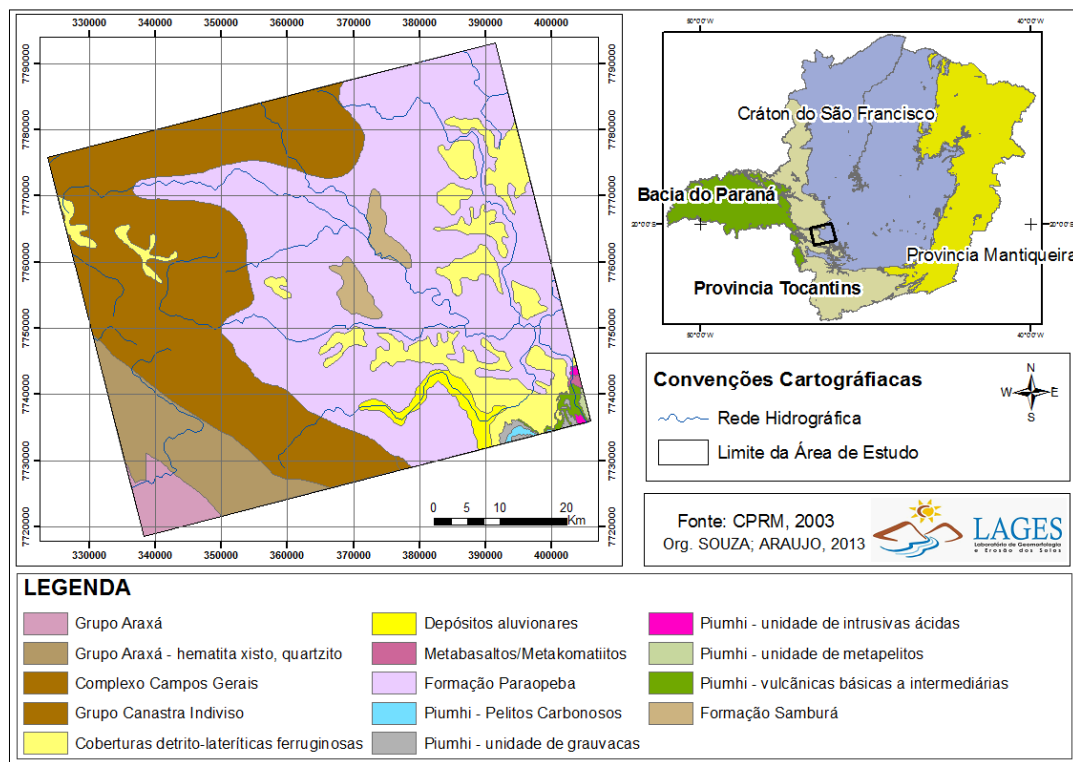


Figura 2: Mapa de Organização das Unidades Geológicas

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcançar os resultados expostos neste artigo, foram elaborados procedimentos em ambiente computacional, utilizando os softwares ArcGis 9.3 e ENVI 4.2, seguindo o seguinte método (Figura 03): num primeiro momento foi realizado um levantamento e estudo bibliográfico sobre o assunto em questão, em segundo foram coletados dados e materiais essenciais para a análise e criação de dados e posteriormente foram realizadas técnicas de geoprocessamento, como: extração de informações do Modelo Digital de Elevação, Tratamento da Imagem LANDSAT e por fim a compartimentação geomorfológica e a edição de mapas representando as unidades de relevo.

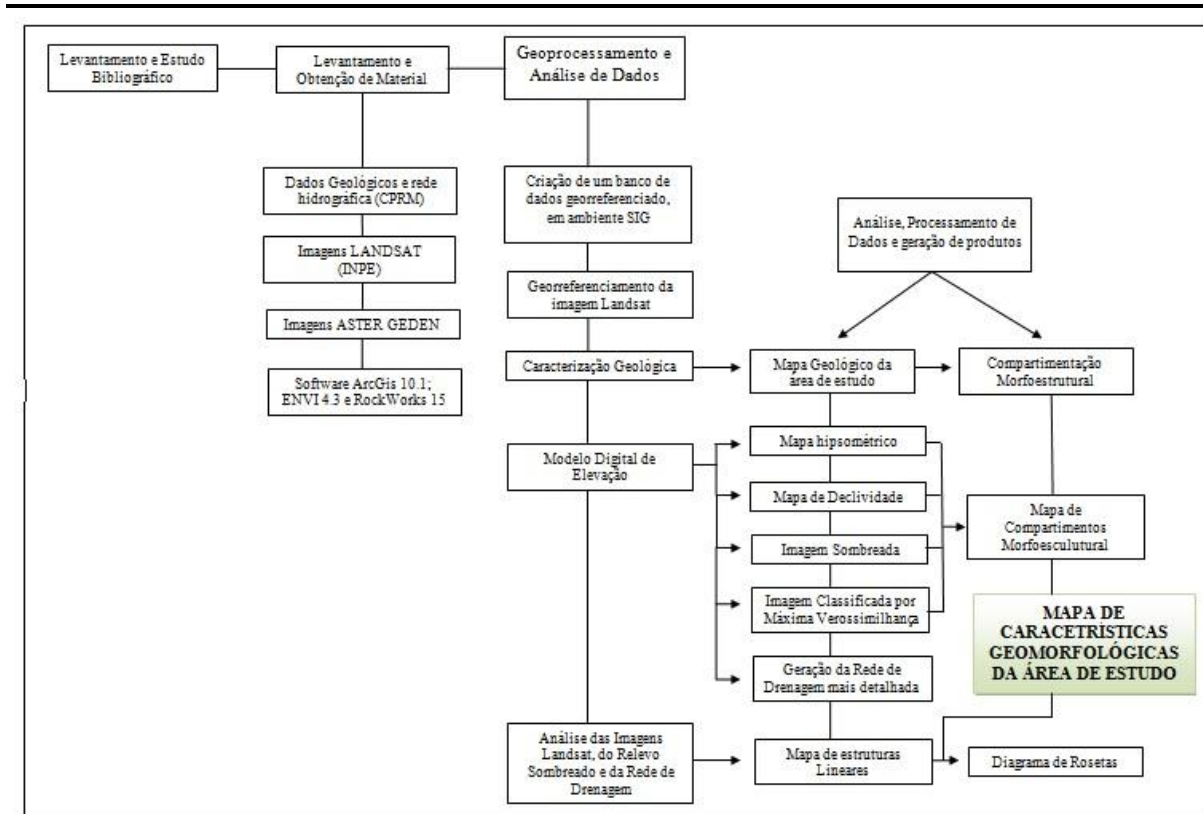


Figura 03: Esquema das atividades realizadas  
Org. SOUZA, D. A. 2013

Nos tópicos apresentados abaixo estão descritos os procedimentos e técnicas realizados.

#### ✓ **Geoprocessamento**

Foi implementado um banco de dados georreferenciado em ambiente SIG – Sistema de Informação Geográfica (software ArcGis), onde foram inseridos: dados geológicos e rede hidrográfica, adquiridos através do site da CPRM na escala 1:250.000; Imagens ASTER GDEM com resolução de 30 metros; e Imagens LANDSAT 5 sensor TM do ano de 2005, a qual teve que ser georreferenciada a partir do aplicativo georeferencing do software ArcGis.

#### ✓ **Modelo Digital de Elevação (MDE) e seus materiais derivados**

Segundo Valeriano (2008), os Modelos Digitais de Elevação existem de diversas origens, sendo as curvas de nível uma importante fonte de dados para sua construção. No entanto neste trabalho as curvas de nível com intervalo de 30 metros, foram extraídas da imagem GDEM, tal ação foi possível devido a imagem apresentar três dimensões espaciais x, y (posição) e z (valor da variável).

Após a obtenção das curvas de nível foi possível gerar a altimetria e a declividade através da grade triangular – TIN. As classes de declividade foram determinadas a partir de um estudo geoestatístico, onde se estabeleceram oito classes de declividade de maior significância.

Foi também gerado uma imagem de relevo sombreado no software ENVI 4.2 e posteriormente exportado para o ArcGis.

A rede de drenagem fornecida pela CPRM, não se mostrou suficiente para análise, por constar apenas os cursos d'água principais, no entanto foi necessária a criação de uma rede de drenagem mais detalhada a partir da Imagem GDEM e de funções do ArcGis as quais permitiram extrair dados do MDE e gerar subprodutos como direção de fluxo, área de contribuição e fluxo acumulado, sendo estas informações necessárias para a obtenção da rede de drenagem com maior detalhamento.

#### ✓ ***Imagem de Satélite***

A imagem LANDSAT 5 sensor TM, foi obtida através do site do INPE, com o objetivo de utilizá-la na identificação dos lineamentos.

Após a obtenção das 6 bandas, as imagens LANDSAT foram inseridas ao banco de dados e posteriormente foram feitos testes com a composição RGB, com o intuito de obter uma imagem que melhor representasse os lineamentos estruturais e também os padrões de formas do relevo. Chegou-se ao resultado da composição 3(B) 4(G) 5(R), a qual já fora utilizada e citada por autores como Valeriano 2008 e Roldan, et al. 2010.

#### ✓ ***Compartimentação Morfoescultural***

Para se chegar a compartimentação morfoescultural foram criados alguns subprodutos a serem analisados e interpretados.

O primeiro subproduto gerado foi o mapa de Unidades Morfoestruturais tendo como base os elementos da litologia como condicionantes para a determinação das unidades. Posteriormente foram feitos e analisados dados de hipsometria, declividade, imagem sombreada do relevo e a imagem classificada por máxima verossimilhança. Foram também gerados alguns perfis topográficos como forma de análise para interpretações das formas morfoesculturais. Partindo desses procedimentos e interpretações foram definidas oito unidades morfoesculturais.

### ✓ *Lineamentos e outras unidades de formas de relevo*

Os Lineamentos Estruturais foram desenhados manualmente no software ArcGis 9.3 e definidos segundo O’Leary et al. (1976 apud ROLDAN et al., 2010), como sendo “feições lineares de uma superfície, mapeável, simples ou composta, cujas partes encontram-se alinhadas de forma retilínea ou ligeiramente curva, que difere das feições adjacentes e refletem provavelmente estruturas de subsuperfície.”

Para a identificação dos lineamentos utilizou-se a técnica de fotointerpretação da imagem LANDSAT 5 composição RGB-543, do relevo sombreado (criado no software ENVI 4.2 a partir da imagem GDEM), e da rede de drenagem.

Com todos os lineamentos definidos, na tabela de atributos deste vetor foram adicionadas outras quatro tabelas onde se determinou a posição inicial e final de cada lineamento, ou seja, determinou-se o X,Y inicial e o X,Y final. Esses dados foram exportados para o software RockWorks15, onde foi possível gerar um diagrama de rosetas o qual demonstra a frequência e direção dos lineamentos.

Posteriormente foram também delimitados escarpamentos presentes na área, a partir da imagem LANDSAT 5 sensor TM, composição RGB-543 e dados topográficos. Para determinar tais formas foi levado em consideração que as escarpas são vertentes com acentuadas inclinações, podendo ser de origem endógena ou de erosão (ROSSATO, 2003), dessa forma foram delimitadas nove escarpas entre erosivas e de falhas, e são representadas por uma simbologia linear que se diferencia das marcações dos lineamentos estruturais.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Ao analisar a geologia da área, foi possível definir as morfoestruturas presentes, caracterizando, dois grandes domínios estruturais, denominados por Cráton do São Francisco e Faixa de Dobramento Brasília. Posteriormente a essa classificação e levando em consideração a escala de abordagem, foi realizada uma identificação de unidades estruturais menores (Tabela 2). Dessa forma foram definidas quatro unidades morfoestruturais (Figura 4) sendo elas: Bacia Bambuí, Coberturas Cenozóica, Faixa Canastra e Sistema de Intrusão Piumhi.

Vale expor que ROSS (1996) descreve as unidades morfoestruturais como sendo as maiores formas de relevo e de maior extensão em área e determinadas por características estruturais, litológicas e geotectônicas que evidentemente estão associados a sua gênese.



No que se refere ao mapa de lineamentos estruturais e formas escarpadas, exposto na Figura 05, tem-se demonstrado 251 lineamentos com direções e orientações variadas, os quais foram definidos a partir da análise conjunta da imagem óptica ASTER GDEM representando o relevo sombreado, da imagem de satélite Landsat 5 sensor TM, e do padrão de drenagem. Sendo assim é possível observar na figura que há uma maior predominância de lineamentos na região oeste da área e com direcionamento NO – SE, tal afirmação pode ser melhor visualizada no diagrama de rosetas, o qual demonstra a orientação e frequência das estruturas lineares.

Além dos lineamentos é também apresentado no mesmo mapa (Figura 5) nove formas escarpas, ou seja, declives abruptos presentes nas bordas das Serras da Babilônia e Canastra, os quais podem ser de origem tectônica ou de origem erosiva.

Tabela 2: Esquema de Distribuição das Morfoestruturas

DOMÍNIOS MORFOESTRUTURAIS	UNIDADES MORFOESTRUTURAIS
Cráton do São Francisco	Cobertura Cenozóica
	Bacia Bambuí
Faixa Brasília	Faixa Canastra
	Sistema de Intrusão Piumhi

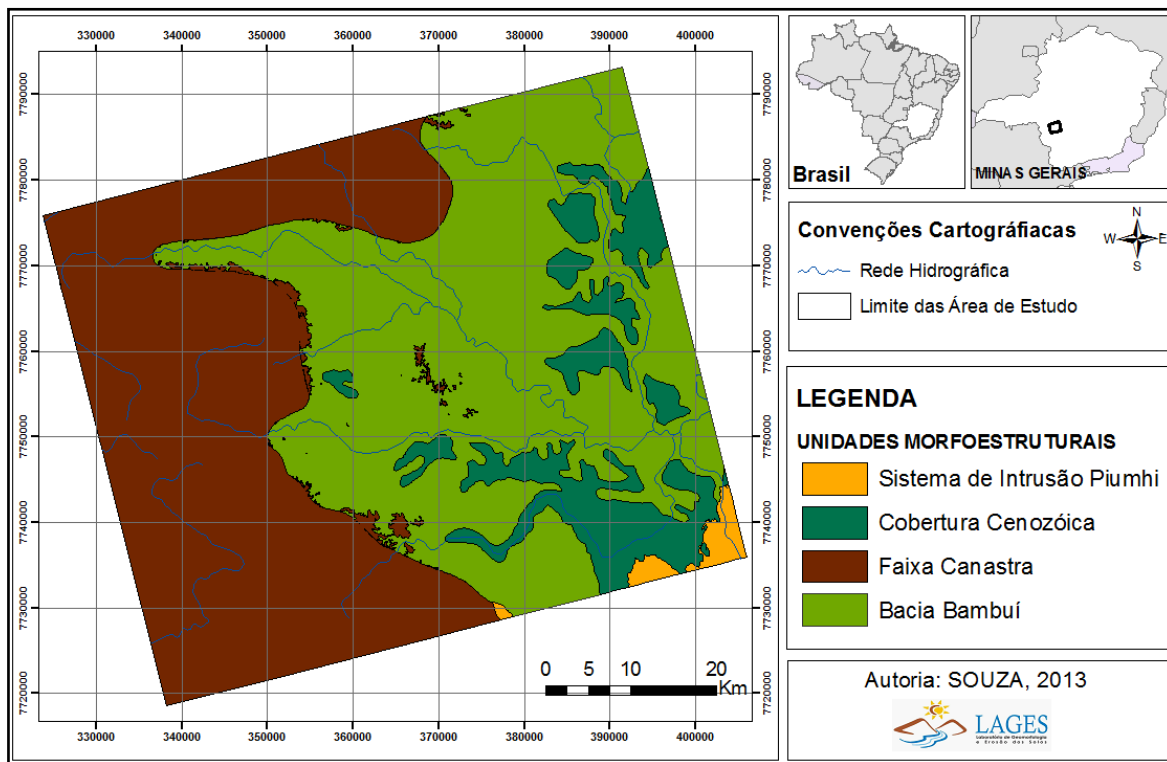


Figura 4: Mapa de Unidades Morfoestruturais

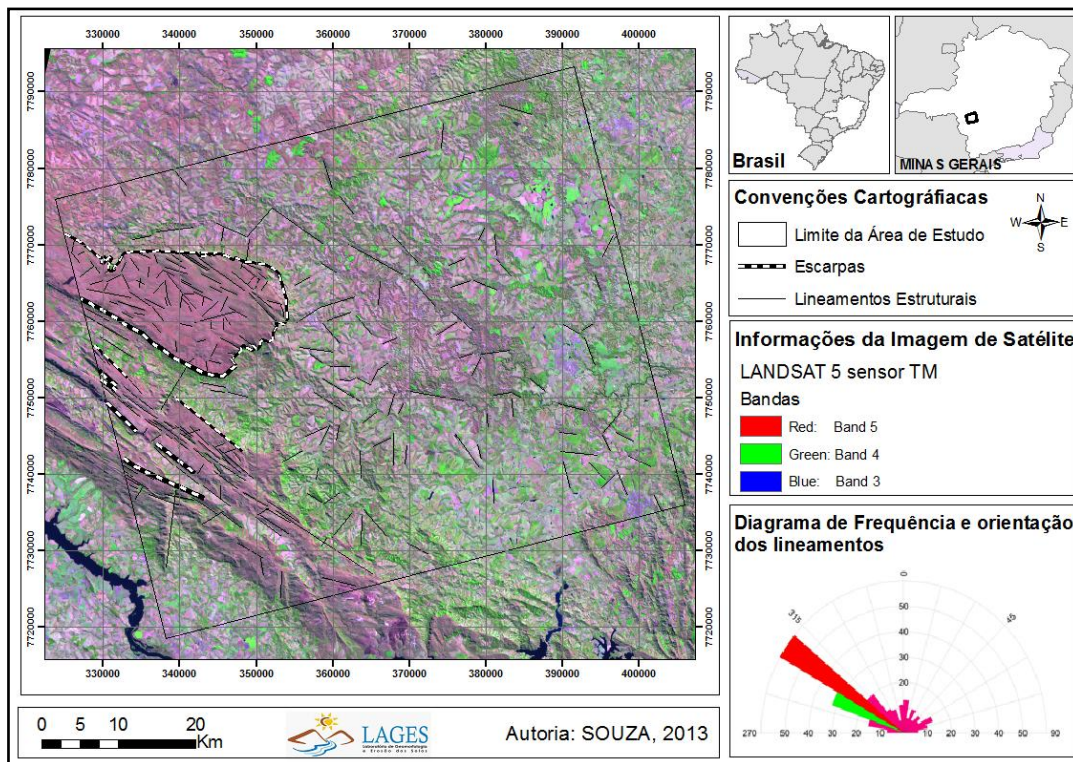


Figura 5: Mapa de lineamentos estruturais e Formas Escarpadas

O mapa hipsométrico apresentado na Figura 6 demonstra os compartimentos altimétricos presentes na área de estudo. Ao observar essa imagem e utilizando como referência as unidades morfoestruturais, conclui-se que a Bacia Bambuí juntamente com a Cobertura Cenozóica e uma pequena área a sudoeste da Faixa Canastra, são perceptivelmente, as áreas mais baixas variando entre as altitudes do ponto mais baixo de 650m ao ponto mais alto chegando a 960m. Em contrapartida, o Sistema de Intrusão Piumhi e a Faixa Canastra são regiões que possuem altitudes maiores variando do ponto mais baixo, em torno de 800m ao ponto mais alto de 1495m.

As classes de declividade demonstradas na Figura 7, foram definidas a partir de uma análise, onde se definiu oito intervalos de declividade. Tais intervalos permitiram notar as áreas de maiores declives, onde se destacam as bordas das Serras da Canastra e da Babilônia, além disso, percebe-se também que há uma predominância do intervalo entre 0° e 1°, o qual caracteriza áreas planas com formações superficiais espessas demonstrando pouco declive ou pequenos desnivelamentos. Tal intervalo abrange aproximadamente 43,5% em relação à área total (Figura 8).

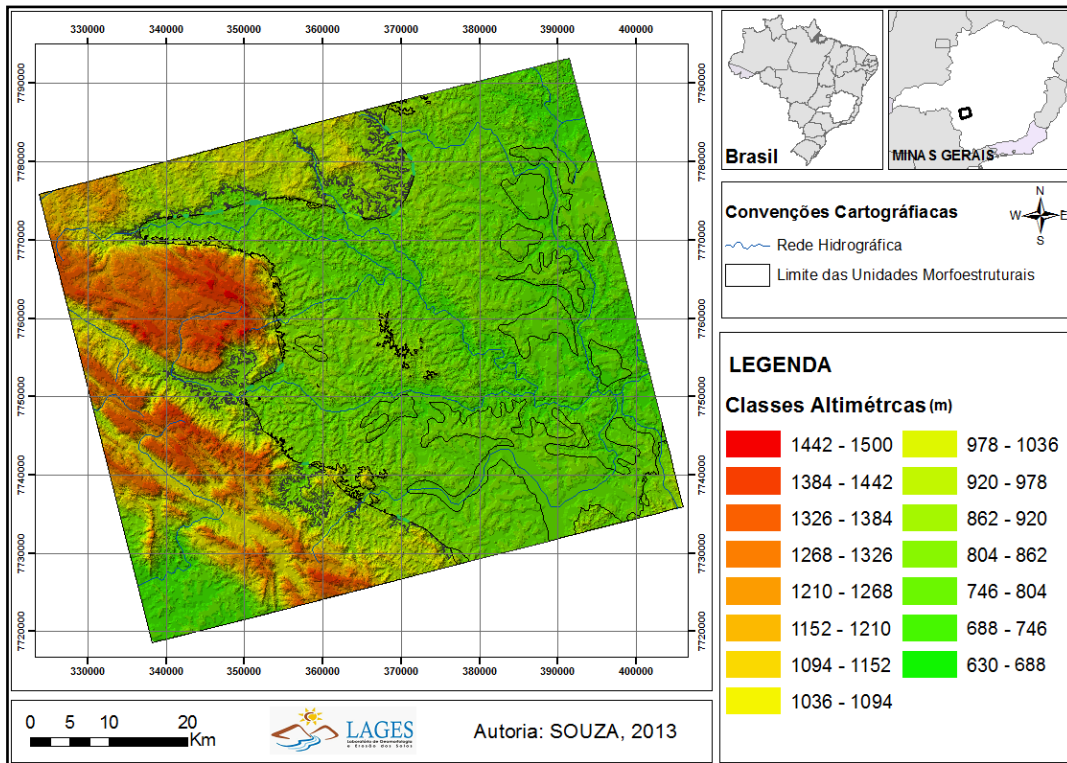


Figura 6: Mapa hipsométrico

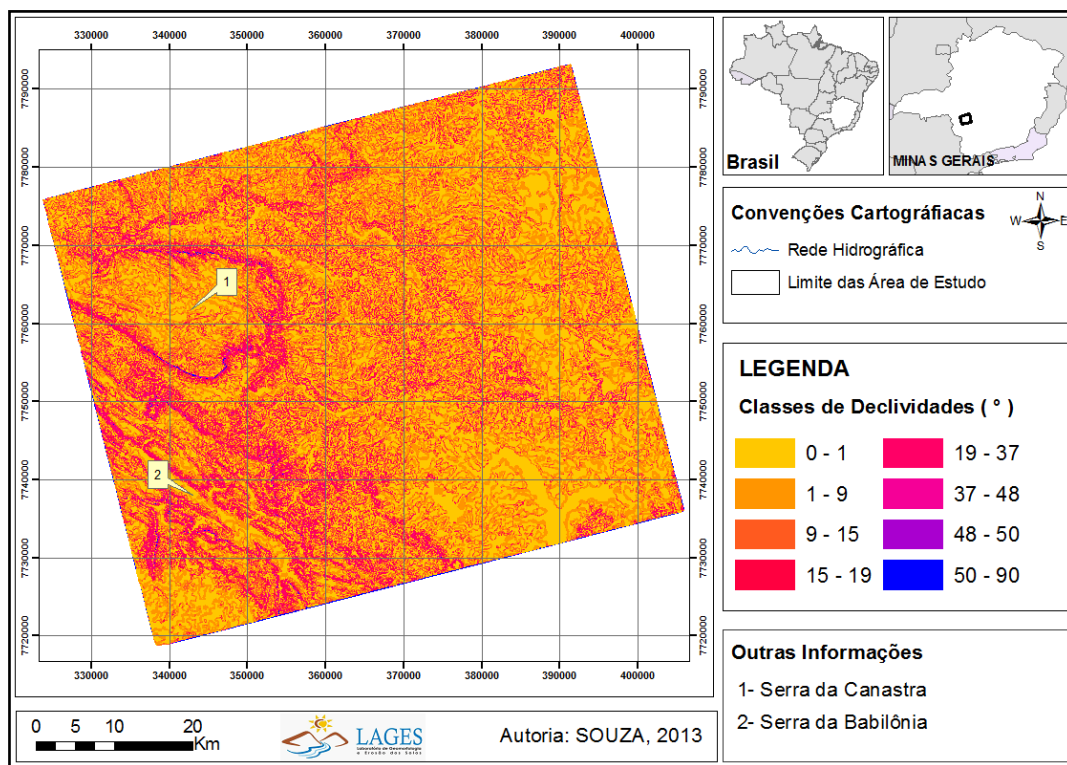


Figura 7: Mapa de Declividade

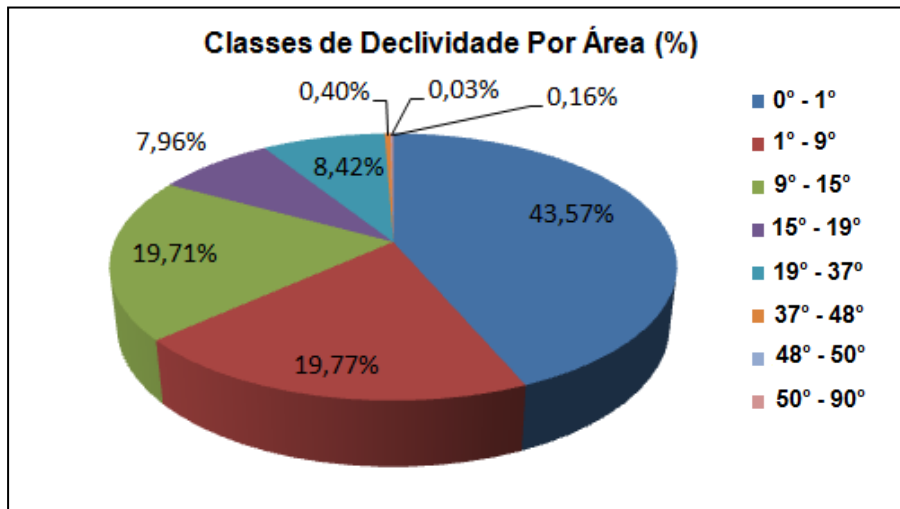


Figura 8: Gráfico de classes de declividade por área

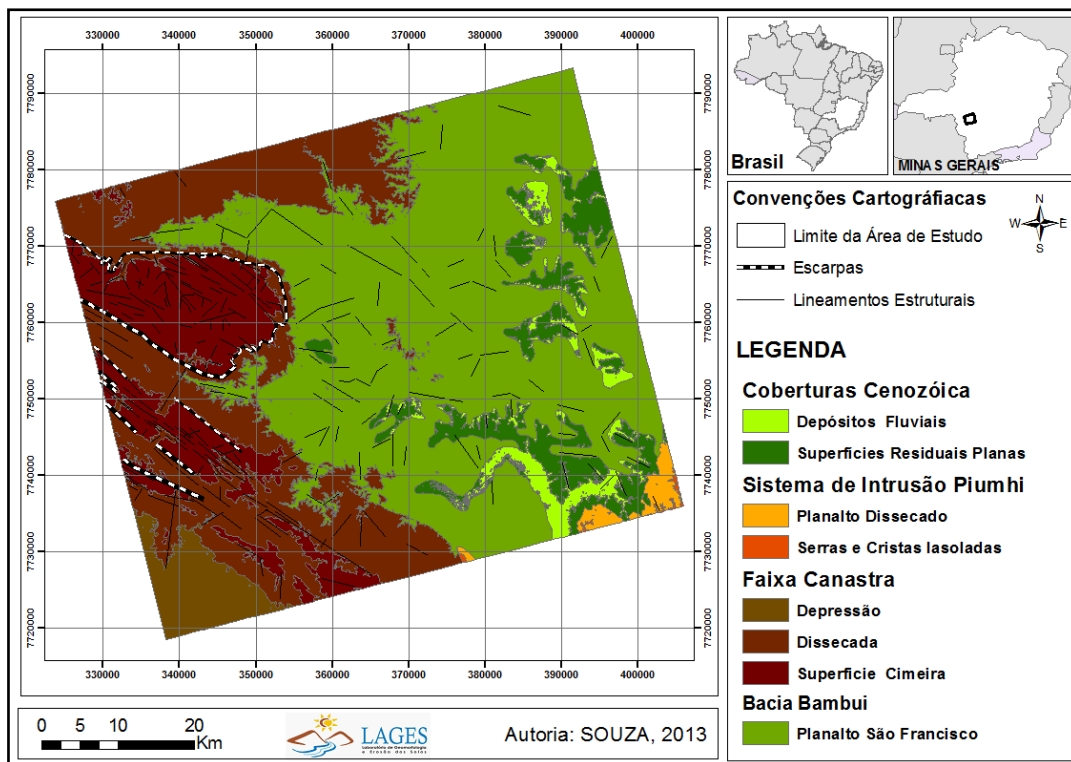






Figura 09: Mapa de compartimentação do relevo da região da Serra da Canastra e entorno




Como uma forma de analisar as características, os apontamentos realizados acima e os dados de declividade e hipsometria relacionando-os com a gênese, ou seja, com a estrutura de formação da área em questão, podemos destacar que tais características são decorrentes, em parte, da “evolução” geológica, onde o evento Brasiliano representou uma época de grandes movimentações geotectônicas de caráter orogenético, devido ao encontro dos Crátons Amazônico e São Francisco (Formados no Arqueano), originando no final do Proterozóico Médio, a Faixa de Dobramento Uruaçu e no final do Proterozóico Superior as



Faixas de Dobramento Brasília e Paraguai-Araguaia (TOMAZZOLI, 1990). Tal evento juntamente com as “forças” exógenas que atuaram e atuam, explicam as altitudes mais elevadas, a localidade dos maiores declives e as formas abruptas e descontínuas do relevo no setor oeste da área de estudo.

Após a análise dos atributos expostos acima (declividade e hipsometria), conjuntamente com os perfis topográficos, imagem do relevo sombreado e a imagem Classificada por Máxima Verossimilhança, determinou-se, segundo a classificação taxonômica de Ross (1992), oito morfoesculturas (Figura 9), sendo: depósitos fluviais, superfície residuais planas, planalto dissecado, serras e cristas isoladas, Depressão Dissacado, Superfície Cimeira e Planalto São Francisco. Outra informação que também pode ser observada na Figura 9 é a distribuição dos lineamentos e das formas escarpadas, em relação às unidades morfoesculturais, sendo possível notar que há uma maior concentração de lineamentos na unidade denominada de Superfície Cimeira e que a mesma se separa em sua grande parte da unidade Dissecada, por escarpas tectônicas e/ou erosivas. Além dessas características, na Tabela 2 são descritas as individualidades de cada unidade morfoescultural, sendo caracterizados a hipsometria e declividade predominante, litologia e morfologia.





Tabela 02: Caracterização das unidades morfoesculturais

Morfoestrutua	Morfoescultura	Intervalos Predominantes	Litologia	Morfologia
Faixa Canastra	Superfície Cimeira	Altitude: 1230m – 1495m  Declividade: 0° – 15°	Presente na unidade geológica Canastra Indiviso, apresenta rochas de origem metamórfica, mais precisamente rochas quartzíticas.	<p>Morfoescultura localizada nos topos das Serras da Canastra e da Babilônia apresenta formas de relevo planas a onduladas (Imagem 1, 2), além disso, há a ocorrência de afloramentos rochosos, isso ocorre principalmente nos relevos ondulados (Imagem 2).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>01</p> <p>Fonte: SOUZA, 2013</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>02</p> <p>Fonte: SOUZA, 2013</p> </div> </div>
	Dissecado	Altitudes: 870m – 1200m  Declividade: 0° – 25°	Presente nas unidades geológicas Canastra Indiviso e Araxá (unidade – A), apresentam rochas de origem metamórficas, como: filitos, xistos e quartzitos.	<p>Essa segunda morfoescultura pode ser considerada como sendo o segundo patamar altimétrico da Faixa Canastra, e possui relevo característico de colina (Imagens 3, 4), ou seja, relevo ondulado com declividade moderada, vide Imagens 03 e 04. Além disso, tal estrutura se separa da Superfície Cimeira por escarpas, a mesma pode ser visualizada na Imagem 3, onde se tem a escarpa da Serra da Canastra ao fundo da imagem.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>03</p> <p>Fonte: SOUZA, 2013</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>04</p> <p>Fonte: SOUZA, 2013</p> </div> </div>

Morfoestrutua	Morfoescultura	Intervalos Predominantes	Litologia	Morfologia
Faixa Canastra	Depressão	Altitude: 660m – 820m  Declividade: 0° – 13°	Presente no Grupo Araxá (unidade – A) apresenta rochas do tipo Xistos, como: clorita xisto, muscovita biotita xisto.	<p>Área mais plana e mais rebaixada, em relação as outras morfoesculturas da Faixa Canastra, apresentando um relevo plano levemente ondulado (Imagem 5).</p>  <p>05</p> <p>Fonte: SOUZA, 2013</p>
Bacia Bambui	Planalto do São Francisco	Altitude: 651m – 900m  Declividade: 0° – 19°	Presente no Subgrupo Paraopeba, apresentando rochas de origem sedimentar, como os calcarenitos, arcóseos, dolomitos, siltitos, folhelhos, argilitos, ritmitos e margas.	<p>Apresenta um relevo característico de colinas (Imagem 6), no entanto nas áreas mais próximas aos grandes rios como os rios São Francisco, Sambura, Ajudas, e o rio Santo Antônio o relevo se mostra mais dissecado, ou seja, os declives são maiores, os vales são mais entalhados, os topos das colinas são mais aguçados e os interflúvios são de menor dimensão, (Imagens 6, 7), além disso, deve destacar a grande presença de processos erosivos que ocorrem nessa região, vide Imagem 7.</p>   <p>06</p> <p>07</p> <p>Fonte: SOUZA, 2013</p> <p>Fonte: SOUZA, 2013</p>
Morfoestrutua	Morfoescultura	Intervalos	Litologia	Morfologia

		<b>Predominantes</b>		
Sistema de Intrusão Piumhi	Planalto Dissecado	Altitude: 715m – 890m  Declividade: 0° – 25°	Presente nas unidades geológicas: Complexo Campos Gerais, unidades de grauvacas, pelitos carbonosos, intrusiva ácida, metapelitos, vulcânicas básicas e metabasaltos / Metacomatitos, apresenta rochas do tipo sedimentares, ígneas e metamórficas, como: Granito, Metasiltito, Xisto, Quartizito, Metabasito, Metavulcânica ultramáfica, entre outras.	<p>A área da morfoescultura em questão apresenta características de um relevo dissecado, com formas onduladas e declives moderados. Na Imagem 8, é possível visualizar ao fundo o respectivo relevo.</p>  <p>Fonte: SOUZA, 2013</p>
Sistema de Intrusão Piumhi	Serras e Cristas Isoladas	Altitude: 919m – 990m  Declividade: 0° – 1° e 19° – 37°	Presente nas unidades geológicas: Complexo Campos gerais, unidades de grauvacas, pelitos carbonosos, intrusiva ácida e metapelitos, apresentando rochas do tipo metamórficas e ígneas, como: Xisto, Argilito, Quartzito arcoseano, Granito, Tonalito, Metagrauvaca Lítica, Metasiltito, entre outras.	<p>Apresenta formas dobradas com presença de cristas em algumas áreas. Tal morfoescultura se diferencia do planalto dissecado do Sistema de Intrusão Piumhi devido, principalmente a sua altimetria elevada e suas formas mais aguçadas (Imagem 09).</p>  <p>Fonte: SOUZA, 2013</p>
<b>Morfoestrutua</b>	<b>Morfoescultura</b>	<b>Intervalos Predominantes</b>	<b>Litologia</b>	<b>Morfologia</b>



<p>Cobertura Cenozóica</p>	<p>Depósitos Fluviais</p>	<p>Altitude: 720m – 750m</p> <p>Declividade: 0° – 1°</p>	<p>Apresenta litologia de origem sedimentar, como os depósitos de areia, cascalho, argila e silte.</p>	<p>O relevo dessa área se demonstra plano, ou seja, é uma área de planície, com quase nenhum grau de declividade (Imagem 10, 11).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>10</p>  <p>Fonte: SOUZA, 2013</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>11</p>  <p>Fonte: SOUZA, 2013</p> </div> </div>
<p>Cobertura Cenozóica</p>	<p>Superfícies Residuais Planas</p>	<p>Altitude: 780m – 840m</p> <p>Declividade: 0° – 19°</p>	<p>Litologia de origem sedimentar, apresentando aglomerados, lateritas, depósito de areia e de argila.</p>	<p>O relevo apresenta formas planas a onduladas, além dessas formas a morfoescultura em questão apresenta em alguns locais lagoas (Imagem 12,13).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>12</p>  <p>Fonte: SOUZA, 2013</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>13</p>  <p>Fonte: SOUZA, 2013</p> </div> </div>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao pesquisar a região da Serra de Canastra e entorno notou-se que havia uma deficiência de dados da área, ou seja, poucos eram os trabalhos realizados na região referente a estudos geológicos e geomorfológicos. Dessa forma houve uma dificuldade em obter informações, como uma geologia detalhada e cartas topográficas em arquivo raster. No entanto, como forma de sanar essa deficiência de informações, foram utilizados dados geológicos fornecidos pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, e para substituir as cartas topográficas, foi utilizada a imagem ótica ASTER GDEM.

As técnicas de geoprocessamento utilizadas, se viram satisfatórias para a realização deste trabalho, principalmente no que se refere a utilização do Modelo Digital de Elevação, o qual proporcionou a extração de dados altimétricos e suas variáveis de forma automática, ademais, foi a partir da análise de tais dados que permitiram a identificação das formas de relevo menores, ou seja, as morfoesculturas os lineamentos e as formas escarpadas, permitindo assim, a formulação do mapa de compartimentação geomorfológica.

No que tange aos resultados expostos neste trabalho as técnicas de geoprocessamento já referendadas acima, juntamente com os estudos bibliográficos referente a análise do relevo, proporcionou uma estruturação metodológica, a qual possibilitou uma melhor análise regional da área de estudo, onde se constatou num primeiro momento quatro unidades morfoestruturais (Faixa Canastra, Sistema de Intrusão Piumhi, Cobertura Cenozóica e Baícia Bambui), as quais foram estudadas individualmente para a elaboração de uma segunda compartimentação, onde a imagem sombreada do relevo e os perfis topográficos foram as melhores “ferramentas” para identificação e delimitação das morfoesculturas. Partindo disso foram determinadas oito morfoesculturas, que se demonstraram distintas uma das outras, principalmente no que se refere a morfologia específica de cada unidade estrutural. Além dos compartimentos citados, a identificação dos lineamentos que se deu a partir da interpretação visual, é importante expor que a imagem que melhor se visualizou as estruturas lineares e as escarpas na área de estudo em questão foi a

---

imagem LANDSAT5 sensor TM, composição RGB-543, permitindo que houvesse a identificação de 251 lineamentos e 9 escarpas.

No que se refere as informações geradas neste artigo e os poucos estudos realizado na região, este trabalho se mostra importante para pesquisas de cunho geomorfológico e estudos relacionados, por vir a acrescentar informações sobre a região da Serra da Canastra e entorno e contribuir para novas pesquisas que venham ser realizadas nesta área.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGENTO, M. S. F. Mapeamento Geomorfológico. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (Org.). *Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos*. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p. 365-391.

ASTER GEDEM. Disponível em: <<http://gdem.ersdac.jspacesystems.or.jp/search.jsp>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

BORGES, M. E. S. et al. Emprego do processamento digital dos parâmetros morfométricos no mapeamento geomorfológico da bacia do Rio Preto. *Espaço & Geografia*, Brasília, v. 10, n. 2, 401 p. 2007.

CASSETI, V. *Geomorfologia*. [S.l.], 2005. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/cap2/>>. Acesso em: 19 abr. 2013.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. 2003. Disponível em: <<http://geobank.sa.cprm.gov.br/>> Acesso em: 10 mar. 2012.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Brasil em Relevô*. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpem.embrapa.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

FLORENZANO, T. G. Sensoriamento Remoto para Geomorfologia. In: \_\_\_\_\_. (Org.) *Geomorfologia: conceito e tecnologias atuais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. cap. 2, p. 31-71.

\_\_\_\_\_. Cartografia. In: \_\_\_\_\_. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. cap. 4, p. 105-128.

---

INPE – INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS. Disponível em:  
<<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 15 mai. 2012.

PLANO DE MANEJO DA SERRA DA CANASTRA. 2005. Disponível em:  
<[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades\\_coservacao/\\_PM\\_PNSC\\_Resumo\\_Executivo.PDF](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades_coservacao/_PM_PNSC_Resumo_Executivo.PDF)>. Acesso em: 20 mai. 2012.

RONALDO, L. F. et al. Análise de Lineamentos Estruturais no Domo de Lages (SC) com uso de imagens de satélite e mapas de relevo sombreado. *Revista do Instituto de Geociências - USP*, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 57-72, jun. 2010.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. *Revista do Departamento de Geografia*, São Paulo: Edusp. n. 6. p. 17-30, 1992.

ROSSATO, M. S. et al. Terra: feições ilustradas. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 263 p.

SILVA, T. I.; RODRIGUES, S. C. Tutorial de Cartografia Geomorfológica. *Revista Geográfica Acadêmica*, Goiás, v. 3, n. 2, 64 p. dez. 2009. Disponível em:  
<<http://www.rga.ggf.br/tutorialgeo.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2012.

SILVA, Q. D. *Mapeamento Geomorfológico da Ilha do Maranhão*. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências e Tecnologias. Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, 2012. 262 p.

VALERIANO, M. de M. Dados Topográficos. In: FLORENZANO, T. G. (Org.). *Geomorfologia: conceito e tecnologias atuais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. cap. 3, p. 72-104.

**Artigo recebido em 08/08/2013.**

**Artigo aceito em 30/01/2014.**