

Rotinas para geração de carta geomorfológica na escala 1:250.000

Silvia Ane Dalmolin ¹

Michele Monguilhott ¹

Elódio Sebem ¹

¹ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Avenida Roraima, nº1000, Campus UFSM, Prédio 70, 97105-900 – Santa Maria - RS, Brasil

silvia_ane_dalmolin@hotmail.com, michelegads@gmail.com,

elodiosebem@politecnico.ufsm.br

Abstract. This article presents the results of the geoprocessing routines for generation of geomorphologic mapping using geospatial data in raster and vector structure. The set of base vectors used for the analysis and processing of the routines is available in institutional directories such as the database GEOBANK, initially designed to support the GIS Project in Brazil CPRM. The matrix data of the Shuttle Radar Topographic Mission Radar (SRTM) are provided by the Topodata project of the Remote Sensing Division of INPE. The routines described for geomorphologic mapping programs have been executed in the programs ArcGIS 9.2[®] and ENVI 4.2[®]. After the execution of the routines, the following results were obtained: hypsometric map, shaded relief map, map of morphoescultural units and the geomorphological letter. It was found that the use of updated geospatial data facilitates the updating process of the bases for geomorphologic mapping in large and medium scales, consistent with the classifications proposed by Ross (1992).

Palavras-chave: geomorphologic mapping, geospatial data, SRTM, cartografia geomorfológica, dados geoespaciais, SRTM.

1. Introdução

A cartografia geomorfológica com o auxílio de geotecnologias, vem contribuindo para ampliar o campo de pesquisa no que diz respeito a mapeamentos geomorfológicos, sendo uma ferramenta de significativa importância para a geração e análise de dados geoespaciais nesta área.

A cartografia geomorfológica segundo Valter Casseti (2012) se constitui em importante instrumento na espacialização dos fatos geomorfológicos, permitindo representar a gênese das formas do relevo e suas relações com a estrutura e processos, bem como com a própria dinâmica dos processos, considerando suas particularidades.

Para uma maior compreensão é necessário fazer uma abordagem sobre o conceito de formas de relevo decorrentes de processos endógenos e exógenos. Esses processos originam as Unidades Morfoestruturais que resultam de forças endógenas, ou seja, vinculam-se a tectônica de placas que formam as estruturas do relevo. Já a Morfoescultura está relacionada aos fatores exógenos resultando nas formas de relevo influenciadas pelo clima.

Para representar as unidades morfológicas Ross (1992), propôs uma classificação taxonômica do relevo (Tabela 1) que estão relacionadas a dimensão cartográfica e topográfica do terreno.

Essa classificação depende fundamentalmente da escala nas análises geomorfológicas, isso se justifica devido a dinâmica dos processos geomorfológicos ocasionarem diferentes cenários ambientais. Têm-se alguns exemplos de relação das unidades geomorfológicas com escalas de mapeamento, tais como: Mapeamentos em escala pequena Argento (2000), foram executados no Projeto RADAMBRASIL, em escala média temos as cartas do modelado e das formações superficiais do Vale do Parateí (1:25.000) e em grande escala pode-se citar o trabalho desenvolvido por Boulet (1978) segundo metodologia para levantamento de estrutura pedológica.

Tabela 1. Unidades Taxonômicas propostas por Ross (1992)

Táxon	Unidade	Característica
1º Táxon	Morfoestrutural	Maior forma de relevo, idade e história genética mais antiga que as Unidades Morfoescultural.
2º Táxon	Morfoescultural	Dimensão e idade inferior as da Unidade Morfoestrutural.
3º Táxon	Morfológicas ou de Padrões de Formas Semelhantes	Determinam o aspecto fisionômico decorrentes de processos erosivos recentes e posteriores aos que esculpíram os planaltos e depressões.
4º Táxon	Tipos de Formas de Relevo	Refere-se às formas de cada relevo das Unidades Morfológicas ou de Padrões de Formas Semelhantes.
5º Táxon	Tipos de Vertentes	Representa os tipos de vertentes contidos em cada relevo. Idade e gênese são mais jovens.
6º Táxon	Formas de Processos Atuais	Refere-se às formas de relevos menores e mais recentes que surgem ao longo das vertentes por processos geomórficos e por ação antrópica.

Fonte: Roos (1992, apud Silva & Rodrigues, 2009)

Os mapas geológicos como insumo ao mapeamento geomorfológico permitem identificar períodos geológicos e litologias existentes. Decorrente disso a interpretação desses mapas em relação aos demais mapas temáticos, são mais complexas devido aos diferentes graus de representações dos elementos que compõem esse tipo de mapeamento. Segundo Roos (2007, apud Silva & Rodrigues, 2009), a dificuldade encontrada para interpretar os mapas se dá pela falta de uma cartografia geomorfológica padrão.

Seguindo uma hierarquia de classificação, como representação das formas dos relevos e suas estruturas têm-se diferentes paisagens na superfície que, para Holzer, se referem “a porções do espaço relativamente amplas que se destacavam visualmente por possuírem características físicas e culturais suficientemente homogêneas para assumirem uma individualidade.” HOLZER (1999, p.151 apud CASTRO).

Sauer (1998), acredita que a descrição de fatos observados é o primeiro passo para o estudo morfológico constituindo o método morfológico de síntese a agregação e o ordenamento dos fenômenos como formas em estruturas trabalhando com elementos chamados formas que seriam as semelhanças de formas em estruturas diferentes.

Pensando nisso o presente trabalho procurou reproduzir, com o uso de ferramentas de geoprocessamento, a técnica sugerida por Silva & Rodrigues (2009), para a geração de carta geomorfológica, estabelecendo modelos cartográficos de síntese para a implementação dessas rotinas em mapas na Escala 1:250.000. Os insumos necessários para o mapeamento, fazem parte de diretórios de dados geoespaciais disponíveis nas estruturas raster e vetorial, em bancos de dados específicos detalhados na metodologia.

2. Metodologia de Trabalho

A área escolhida para mapeamento integra a folha SH-22-V-C, onde se localiza o município de Santa Maria. Este município integra a região central do Estado do Rio Grande

do Sul, possuindo uma área territorial de 1.788,129 km², ocupadas por aproximadamente 261.031 habitantes, segundo dados do Censo 2010. (IBGE, 2012)

Primeiramente obteve-se uma base de dados geoespaciais em estrutura raster e vetorial, disponíveis em diretórios específicos com as informações necessárias para posterior análise geomorfológica. A técnica utilizada para a execução das rotinas é a proposta por Silva & Rodrigues (2009), desenvolvida para os programas ArcGis 9.2[®] e ENVI 4.2[®].

Primeiramente foram adquiridas imagens com resolução espacial de 90 metros interpoladas para 30m, do Radar *Shuttle Radar Topographic Mission* (SRTM) compatíveis com os mapeamentos na escala 1:250.000, o sistema de referência dos dados geoespaciais do Projeto TOPODATA/INPE é o WGS84.

Posteriormente foram adquiridos dados vetoriais da folha SH22 na escala 1:750.000, no sistema de referência SAD69. Os dados geoespaciais utilizados para a execução das rotinas são disponibilizados no Geobank pelo diretório do Serviço Geológico do Brasil da Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais (CPRM). O Geobank segundo (BRASIL, 2012),

“foi concebido inicialmente para dar suporte ao Projeto GIS Brasil, o banco foi projetado e desenvolvido na plataforma Oracle®, com dados do tipo misto objeto-relacional de forma a poder entender, em sua concepção, às pesquisas espaciais de maneira dinâmica.”

Para a elaboração da carta geomorfológica na escala 1:250.000 utilizou-se a classificação proposta por ROSS (2007), onde as Unidades serão compatíveis nessa escala ao 1º e ao 2º Táxon na Carta resultante.

Os outros dados geoespaciais que foram utilizados na execução das rotinas de mapeamento são insumos disponíveis em estrutura vetorial contendo informações sobre: litologia, hidrografia e estruturas geológicas que facilitam a análise e representação do relevo.

Para facilitar a compreensão da técnica de geração da carta geomorfológica proposta por Silva & Rodrigues (2009), gerou-se três modelos cartográficos (Figuras 1, 2 e 3) representativos das rotinas executadas.

2.1 1ª Etapa – Modelo Cartográfico Simplificado – Geração Mapa Hipsométrico

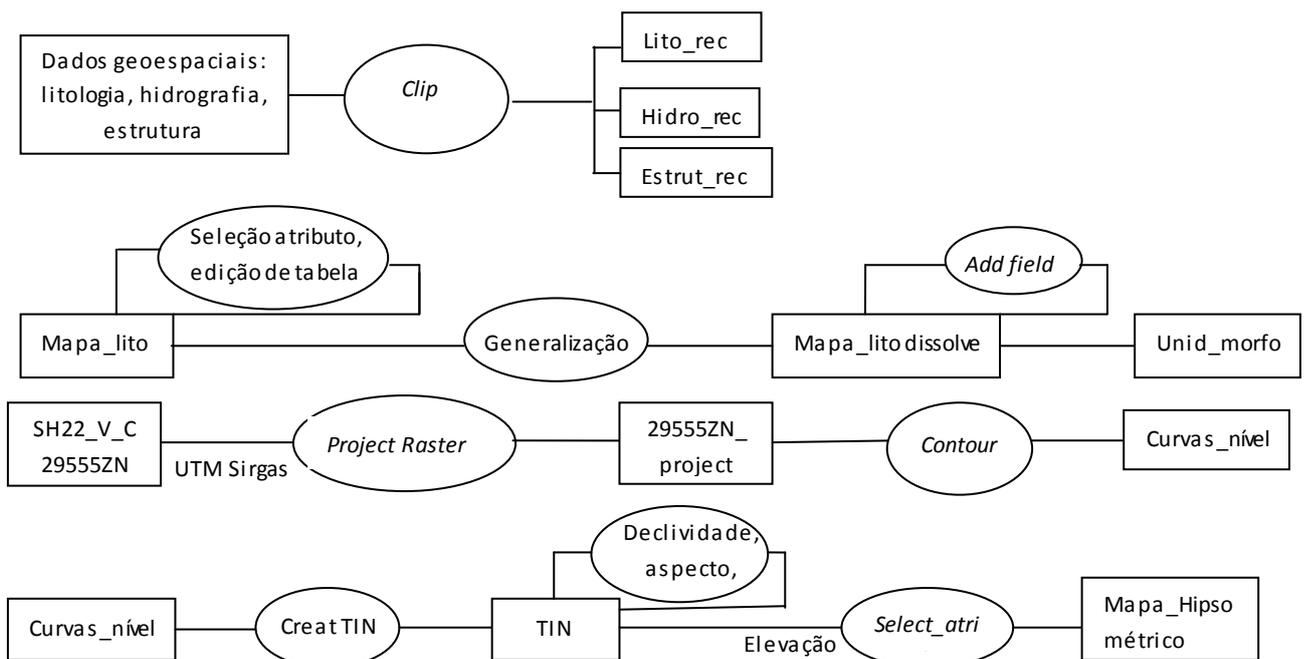


Figura 1- Adaptação do Modelo cartográfico para geração do mapa hipsométrico. Fonte: Silva & Rodrigues, 2009.

2.2 2ª Etapa – Modelo Cartográfico Simplificado – Mapa do Relevo Sombreado



Figura 2- Adaptação do Modelo cartográfico para geração do relevo sombreado. Fonte: Silva & Rodrigues, 2009

2.3 3ª Etapa – Modelo Cartográfico Simplificado – Geração da Carta Geomorfológica

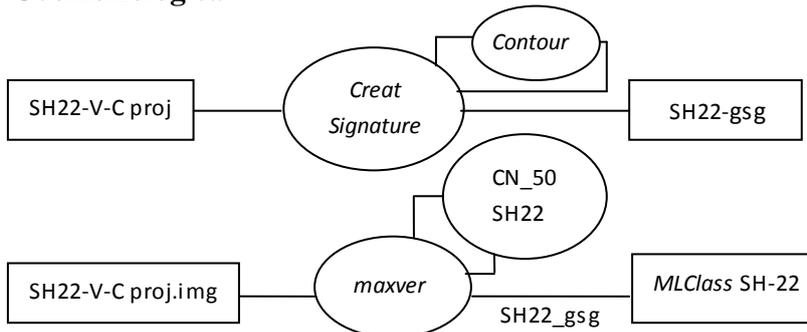


Figura 3- Adaptação do Modelo cartográfico para geração da carta geomorfológica. Fonte: Silva & Rodrigues, 2009

3. Resultados e Discussão

3.1 Geração do Mapa Hipsométrico

O primeiro produto resultante da rotina para a geração da carta geomorfológica foi o mapa hipsométrico (Figura 4). Para a elaboração do mapa foi utilizada a imagem SRTM estabelecendo-se as classes altimétricas que mais se adequassem a área mapeada podendo, segundo Silva & Rodrigues (2009) ser em intervalos de 100 em 100 metros.

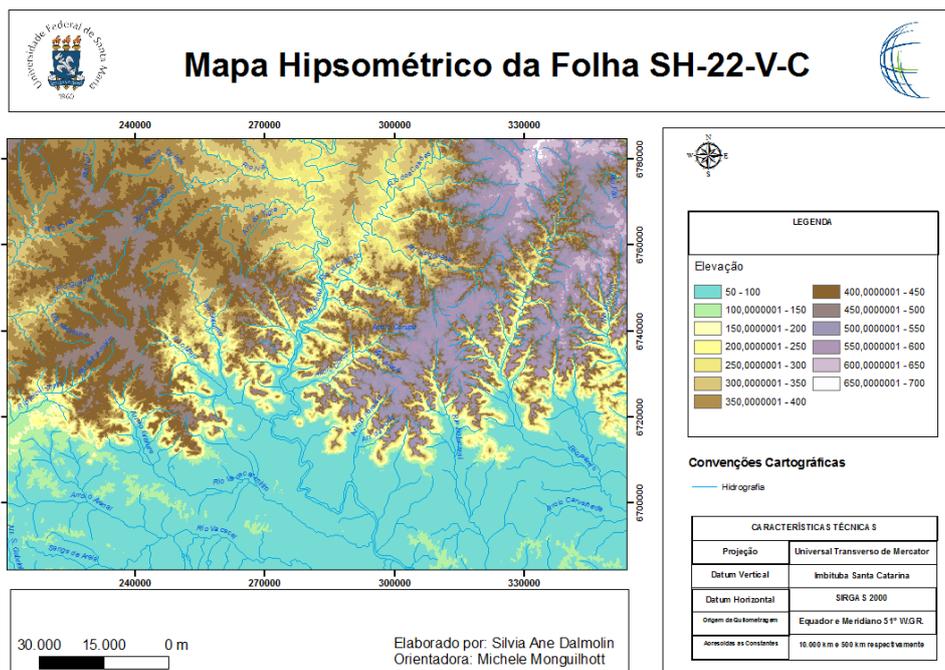


Figura 4. Mapa hipsométrico.

As Unidades Morfoesculturais resultantes da análise e derivadas do relevo sombreado foram:

- 1- Planície Alúvio: coluvionar: padrão linear e textura fina, áreas rebaixadas.
- 2- Depressão do Rio Jacuí, Rio Vacacaí e Rio Botucaraí: padrão irregular; textura granular; áreas rebaixadas.
- 3- Depressão do Rio Ibicuí-Mirim: padrão irregular; textura granular; áreas rebaixadas.
- 4- Serra Geral: padrão irregular; textura grosseira; áreas elevadas.
- 5- Planalto dos Campos Gerais: padrão irregular; textura grosseira; áreas elevadas.
- 6- Planalto de Santo Ângelo: padrão irregular; textura fina; áreas elevadas.

3.3 Rotinas para geração da Carta Geomorfológica

O mapa abaixo identifica as formas do relevo (Figura 7), resultantes da integração dos mapas: hipsométrico, relevo sombreado e Unidades Morfoesculturais. A carta Geomorfológica está dividida em seis Unidades Geomorfológicas mapeadas segundo a classificação de Ross (1992), compatíveis com o 2º Táxon em Unidades Morfoesculturais.

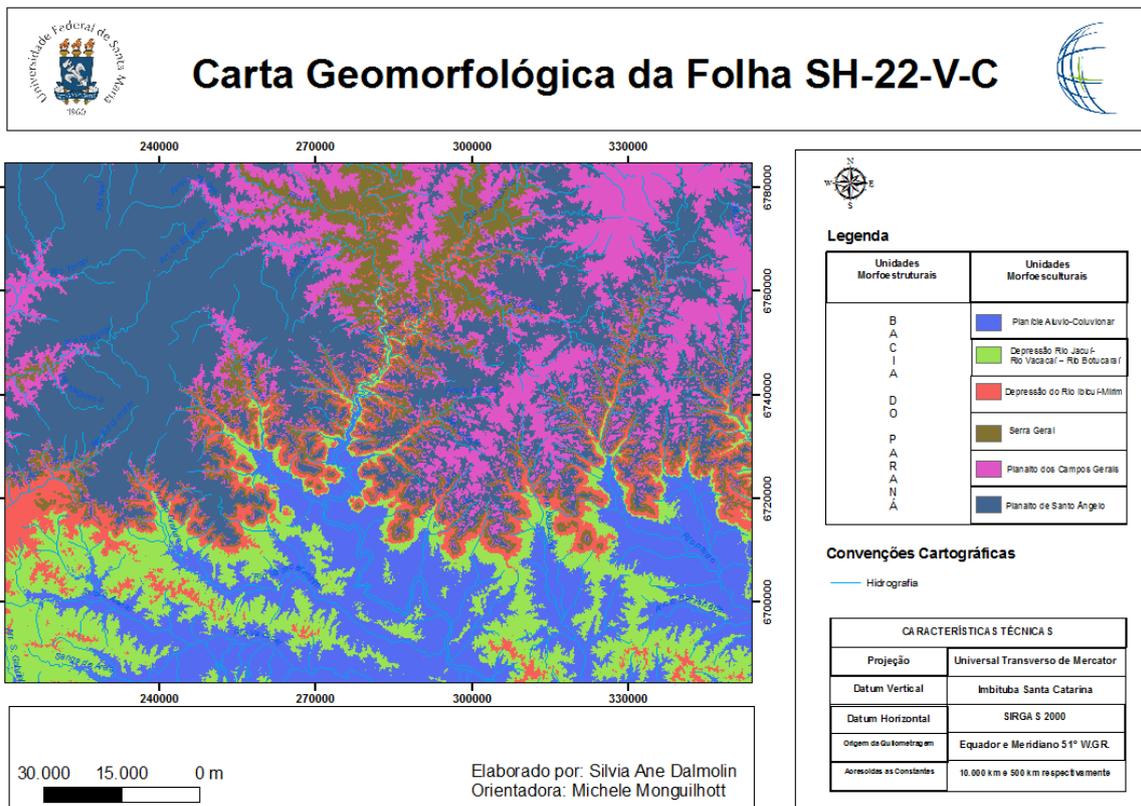


Figura 7. Carta geomorfológica.

4. Conclusão

Ao desenvolver este trabalho percebemos a ausência de informações atualizadas de uma cartografia padrão para a representação dos elementos geomorfológicos em diferentes escalas. Apesar da existência de metodologias e ferramentas de geoprocessamento que permitem atualizar os dados em laboratórios, não se exclui a importância fundamental do trabalho de campo na caracterização geomorfológica. Cabe ressaltar que além do uso de ferramentas específicas são necessários habilidades e conhecimentos técnicos que subsidiem o profissional responsável pelo mapeamento.

Agradecimentos

Agradecemos ao Colégio Politécnico da UFSM pela bolsa de Iniciação Científica 3APOLI e pela oportunidade de desenvolver trabalhos que possam contribuir com os profissionais da área.

Referencias Bibliográficas

Argento, M.S.F. Mapeamento Geomorfológico. In: Guerra, A. J. T. & Cunha, S. B. Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro. Bertrand do Brasil pp.365-391, 1994.

Boulet, R. Toposéquence de sols tropicaux en Haute-Volta, Équilibre et déséquilibre pédobioclimatique. Paris. Mémoire ORSTOM 85:1-272, 1978.

Cassetti, V. Geomorfologia. [S.l.]:[2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 16/09/2012.

Cprm. Projeto Geologia do Brasil, Geobank. Disponível em: <<http://geobank.sa.cprm.gov.br/>>. Acessado em: 16/09/2012.

Coltrinari, L. Um exemplo de carta geomorfológica de detalhe: a carta do médio vale do Rio Parateí, SP (1:25.000). Orientação. São Paulo. (1):55-63, 1982.

Holzer, Werther. Paisagem Imaginário e Identidade: alternativas para o estudo geográfico. In: ROSENDAHL, Zeny & CORRÊA, Roberto Lobato (orgs). *Manifestações da Cultura no Espaço*. Rio de Janeiro: Eduerj, 248p. p.149-168, 1999 (Série Geografia Cultural)

Ibge. Ibge Cidades. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acessado em: 24/10/2012

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

_____. 2007. *Geomorfologia Ambiente e Planejamento*. Editora Contexto. São Paulo. 84p.17-30p. 1992.

Sauer, Carl O. *A morfologia da paisagem*. In: Rozendhal, Zeny & Corrêa, Roberto Lobato (Org.) *Paisagem, Tempo e Cultura*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998. 124p.

Silva, T.I. Rodrigues, S.C. **Tutorial de Cartografia Geomorfológica – ArcGis 9.2 e Envi 4.0**. Instituto de Geografia, Laboratório de Geomorfologia e Erosão dos solos, UFU, 2009.