

## ELABORAÇÃO DE UM TUTORIAL DE CARTOGRAFIA GEOMORFOLÓGICA COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE GEOMORFOLOGIA

## DEVELOPMENT OF A GEOMORPHOLOGICAL CARTOGRAPHY TUTORIAL AS ALTERNATIVE TO TEACHING GEOMORPHOLOGY

Thallita Isabela Silva  
thallitaisabela@yahoo.com.br

Sílvio Carlos Rodrigues  
silgel@ufu.br

Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia  
Av. João Naves de Ávila, 2121. Bloco 1H, Sala 1H26. Bairro Santa Mônica. CEP: 38400-902

### RESUMO

As ciências ligadas à Geografia dependem intensamente do recurso cartográfico para representar suas peculiaridades. A representação gráfica exerce grande importância para a interpretação dos dados relativos ao espaço, tanto no âmbito humano quanto físico. Desta forma, a Geomorfologia, ciência que tem por objeto de estudo as formas do relevo terrestre e os processos vinculados as mesmas; tem como forma de representação a cartografia, mais especificamente a Cartografia Geomorfológica, sendo esta um dos meios de comunicação e análise dos resultados obtidos para a ciência Geomorfológica. Neste contexto, busca-se a aplicação da Cartografia Geomorfológica vinculada a técnicas de geoprocessamento através da produção de um manual didático (tutorial) que especifique uma metodologia acerca deste assunto. Portanto, a Cartografia Geomorfológica é compreendida aqui como fundamental para o entendimento da Geomorfologia, tornando-se indispensável no processo de ensino-aprendizagem de tal disciplina no âmbito curricular acadêmico.

**Palavras-chave:** mapa geomorfológico, ensino de geomorfologia, técnicas de interpretação do relevo, geoprocessamento.

### ABSTRACT

The science related to the Geography needs on the cartographic resources to represent its peculiarities. The graphical representation has a huge influence to the spatial data interpretation, both on human or physical levels. Thus, the Geomorphology, a science which has by study object the landforms and the process linked to them, has cartography as a representation form, in special the Geomorphological Cartography, which is one of the media types of analysis and presentation of results of Geomorphology. In this context, the article presents the application of Geomorphological Cartography that uses geoprocessing techniques through the production of a handbook (tutorial) who presents a methodology of this issue. Therefore, becoming indispensable in the process of teaching and learning of this discipline within academic curriculum.

**Keywords:** geomorphological map, geomorphology teaching, relief interpretation technics, geoprocessing.

## 1. INTRODUÇÃO

A geomorfologia, ciência que estuda os processos formadores do relevo calcados nas características litológicas, tectônicas, climáticas, hidrológicas e pedológicas, revela-se como um aparato fundamental para estudos ambientais e sociais, no que tange ao planejamento e gestão do território. As relações entre o meio físico e o humano a partir do estudo do relevo é de suma importância, pois este elemento é capaz de conduzir, propiciar e condicionar as atividades humanas. Neste sentido, conforme coloca Argento (2007), a geomorfologia apresenta um caráter multidisciplinar, ao servir de base para a compreensão das estruturas espaciais que levam em consideração tanto a natureza física dos fenômenos quanto a natureza sócio-econômica dos mesmos.

O mesmo autor enfatiza que os mapeamentos de base geomorfológica têm sido priorizados na gestão do território ou em projetos de gerenciamento ambiental, estando, geralmente, acompanhados de legendas que servem de subsídio para a tomada de decisão. Pode-se tomar como exemplo, especificamente, os projetos que se baseiam em metodologias de Estudos de Impactos Ambientais e Relatórios de Impactos sobre o Meio Ambiente – EIAS / RIMAS, que são dotados, em sua maioria, de uma base de delimitação do espaço que “apresenta um significativo conteúdo alicerçado em bases geomorfológicas” (Argento, 2007).

Em tal contexto, o entendimento da geomorfologia auxilia um adequado manejo do território, capaz de salvaguardar o meio ambiente das degradações a que está propício, bem como desencadear formas mais corretas de ocupação. No entanto, geralmente, conforme afirma Argento (2007), o planejamento nas escalas regionais e também de maior detalhamento, não tem levado em consideração os “limites” impostos pelo meio físico, em detrimento das condições do relevo, e especialmente, por não existir uma base de dados capaz de inter-relacionar as diversas escalas cartográficas com suas respostas, em nível taxonômico. Assim, destaca-se o ensino da geomorfologia como fator indispensável na formação dos profissionais ligados ao planejamento como um todo, à preservação do meio ambiente e em especial,

ao aprofundamento das pesquisas geomorfológicas e seu avanço.

Considera-se, portanto, a Cartografia Geomorfológica como uma ponte para um melhor entendimento dessa ciência, e levando-se em consideração os avanços tecnológicos desencadeados nas últimas décadas, em especial nas áreas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, uma vez que a geomorfologia tem se ajustado a essas tecnologias no sentido de aperfeiçoar as técnicas de mapeamento das características e fatos geomorfológicos, observa-se que, no âmbito do ensino dessa ciência do ponto de vista didático, há poucas contribuições para o trabalho em sala de aula que encaixe nas atividades práticas exercidas por professores e alunos. Não obstante, há que se destacar as diversas metodologias existentes e que cumprem um papel de suma importância no desenvolvimento da Cartografia Geomorfológica, tais como: sistema ITC (Verstappen e Van Zuidam, 1975); sistema IGU (Demek, 1972); metodologia de Tricart, 1972 (França); entre outros. Além disso, no Brasil, podemos citar o Projeto RADAMBRASIL, cujo objetivo foi o “mapeamento integrado dos recursos naturais renováveis e não renováveis do Território Brasileiro a partir da interpretação de imagens de radar e de outros sensores” (RADAMBRASIL, 1983), como também os pressupostos teóricos de Jurandy L. S. Ross (1992).

Neste contexto, propôs-se a produção de um material didático, mais especificamente, um tutorial de Cartografia Geomorfológica, que aborda um referencial teórico-metodológico aliado a técnicas de geoprocessamento a partir da utilização de um SIG (Sistema de Informação Geográfica), apresentando a metodologia para a análise do relevo e os procedimentos operacionais no software específico para gestão das informações geográficas. Buscou-se demonstrar a importância da Cartografia Geomorfológica como uma intermediadora no processo de ensino e aprendizagem da Geomorfologia e apresentar os procedimentos, a metodologia e os passos para a elaboração do Tutorial de Cartografia Geomorfológica, subsidiado pelo Laboratório de Geomorfologia e Erosão dos Solos do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia.

Para tal, foram utilizados como aparato fundamental para a elaboração do tutorial, os

produtos da SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), sendo tais produtos resultantes de sensores com visada vertical e lateral, com capacidade de captar e reproduzir três dimensões espaciais do relevo: latitude, longitude e altitude (x, y, z), assim, denominando-se modelo digital do terreno (Carvalho e Bayer, 2008). Sendo que, atualmente, nota-se o uso crescente desses dados, que podem servir como apoio em estudos geológicos, hidrológicos, ecológicos, geomorfológicos, entre outros. Em particular, no caso da geomorfologia, observa-se nessas imagens um bom auxílio para análises quantitativas e/ou qualitativas do relevo, que, conforme Carvalho e Bayer (2008), são importantes especialmente na confecção de perfis topográficos, mapas de hipsometria e declividade, além de outros produtos relacionados à topografia, desta forma, servindo como subsídio à elaboração do material didático em questão.

No que diz respeito à representação do fenômeno geomorfológico, considera-se que a mesma sempre esteve presente nos estudos e trabalhos geomorfológicos, contribuindo para o seu entendimento, portanto, o uso da “linguagem imagética” (Souza, 2007) torna-se fundamental durante o processo de ensino e aprendizagem, o que fundamenta o incentivo ao ensino de Cartografia Geomorfológica como facilitadora do entendimento da geomorfologia como ciência e como disciplina curricular.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Em primeiro momento, foram definidos alguns parâmetros que nortearam a elaboração do manual didático, como a escolha dos *softwares* para o mapeamento e a montagem de um banco de dados. O programa *ArcGIS 9.2* foi usado devido à sua interface amigável e sua estrutura em três sub-aplicações, capaz de executar “qualquer tarefa simples ou complexa, incluindo a gestão de dados geográficos, construção de cartografia, análise espacial, edição avançada de dados ou ligação a base de dados externas” (Trocado, 200-?); e o ENVI 4.0 foi utilizado por possuir várias ferramentas capazes de extrair diversos produtos das imagens da SRTM.

O próximo passo foi escolher a área teste para o mapeamento. Esta área foi selecionada conforme os

dados da SRTM disponíveis no *site* da EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, Brasil em Relevo: <relevobr.cnpm.embrapa.br>. Os dados disponíveis referem-se à articulação compatível com a escala 1: 250.000, e estão georreferenciados no sistema WGS84. A área selecionada corresponde à Folha SE-23-Y-C (Uberaba) do mapeamento sistemático brasileiro (Figura 1), e está inserida na mesoregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, na Bacia Hidrográfica do Rio Araguari. Esta escolha deveu-se ao fato de que a área abrangida pela carta apresenta um conjunto de relevo bastante diversificado, seja do ponto de vista estrutural como de padrões de formas. Também foi levado em consideração o fato de que existem diversos estudos que englobam a área selecionada, tais como os mapeamentos geomorfológicos da região do Triângulo Mineiro realizados por Ferreira (2001, 2002) e da Bacia do Rio Araguari, realizado por Ferreira (2005).

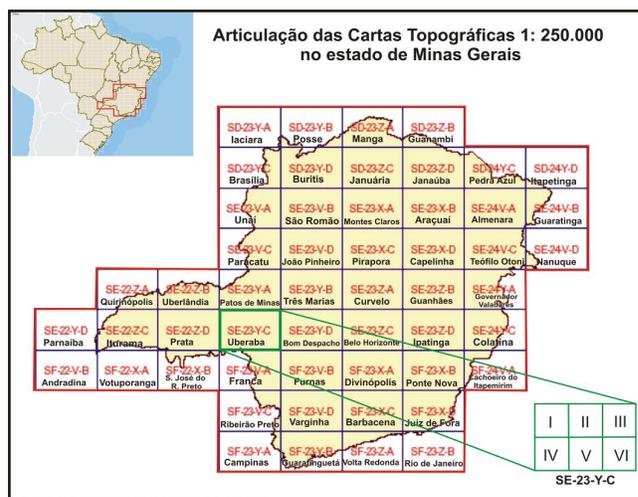


Figura 1 - Localização da área teste.

Desta forma, definiu-se o início da montagem da base de dados que deve ser previamente estabelecida. Esta base deve ser constituída de informações necessárias para a análise geomorfológica, como : geologia, para a construção do mapa de compartimentação morfoestrutural; hidrografia; e imagem SRTM, referente ao modelo digital de elevação (DEM). Logo, a criação do banco de dados foi demonstrada através da citação dos *sites* para *download* dos arquivos referentes à

caracterização geológica e hidrográfica e também da imagem da SRTM referente à Folha SE-23-Y-C (Carta Uberaba). Para tal, demonstrou-se como realizar os *downloads* gratuitos através das páginas do Serviço Geológico do Brasil – CPRM e EMBRAPA (Figura 2).

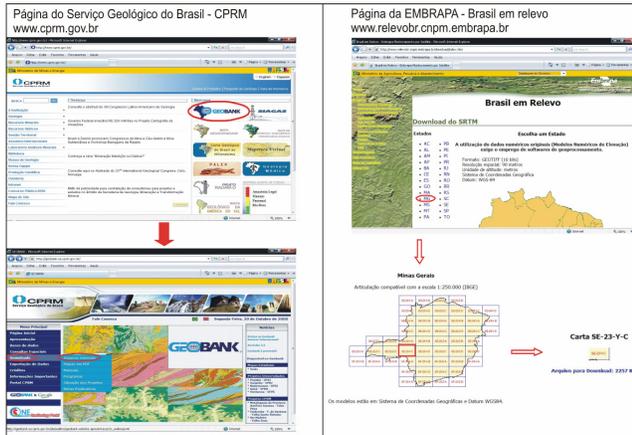


Figura 2 - Imagem demonstrativa para *downloads* de arquivos.

A elaboração do mapeamento geomorfológico que subsidiou o tutorial didático teve como base as concepções teórico-metodológicas de Ross (1992), que é apropriada para abordagem em escalas médias de representação do relevo. Tal proposta está calcada na classificação taxonômica da superfície terrestre que apóia-se fundamentalmente no aspecto fisionômico das diferentes formas e tamanhos de relevo, baseado na gênese e na idade dessas formas, tendo em vista o significado morfogenético e as influências estruturais e esculturais no modelado. A classificação em táxons se dá da seguinte maneira: **1º táxon:** Unidades Morfoestruturais; **2º táxon:** Unidades Morfoesculturais; **3º táxon:** Unidades Morfológicas ou de Padrões de Formas Semelhantes; **4º táxon:** Tipos de formas de relevo; **5º táxon:** Tipos de Vertentes e **6º táxon:** Formas de processos atuais.

Após a construção do banco de dados e a delimitação metodológica iniciou-se a redação do tutorial propriamente dito. Tal procedimento consistiu da compilação do referencial teórico, da prática com os *softwares* para a geração dos produtos cartográficos e, especialmente, da descrição concomitante à prática dos passos decorridos para a elaboração de tais produtos.

Entre os procedimentos descritos pode-se citar

os passos para a inicialização do programa, a definição do sistema de coordenadas, a importação dos dados, a criação de polígonos (vetorização), o recorte de vetores, a classificação dos shapes, o processamento das imagens da SRTM, a extração das curvas de nível, a partir das quais pôde-se criar a grade triangular (TIN), responsável pela geração da altimetria, declividade, etc.; a classificação e reclassificação de imagens, a criação do relevo sombreado e perfis topográficos. Além disso, trabalha-se ferramentas de associação de vetores, informações alfanuméricas, entre outros.

Podemos destacar aqui, os passos mais importantes para a execução das análises em âmbito geomorfológico, como a diferenciação das Unidades Morfoestruturais a partir do arquivo *shape* referente à formação litológica. Os dados geológicos adquiridos a partir do *site* do CPRM são constituídos por mapas que apresentam diversos tipos de informações que implicam em idade, formações litológicas, tipos rochosos, ambientes de formação, entre outros. Sendo assim, tomou-se como referência os padrões de idade (*Eon/Era*) associadas às demais informações litológicas como, por exemplo, o tipo das rochas, para delinear as Unidades Morfoestruturais.

Na sequência, trabalhou-se com a imagem da SRTM. A partir desta imagem é possível extrair curvas de nível e gerar uma grade triangular (TIN) que representa uma superfície através de um conjunto de faces triangulares interligadas, sendo que cada um dos três vértices da face triangular armazena informações sobre a localização (x, y) e sobre os valores de altitude/elevação correspondente ao eixo z (COELHO, 2007). Assim, com o auxílio da ferramenta “3D Analyst” do aplicativo *ArcMap*, gerou-se os mapas de elevação e declividade, os quais podem ser editados a qualquer momento, tanto para a escolha das classes representativas como para a mudança de cores, conforme a preferência do usuário e, especialmente, devido ao enfoque da pesquisa e aos objetivos almejados.

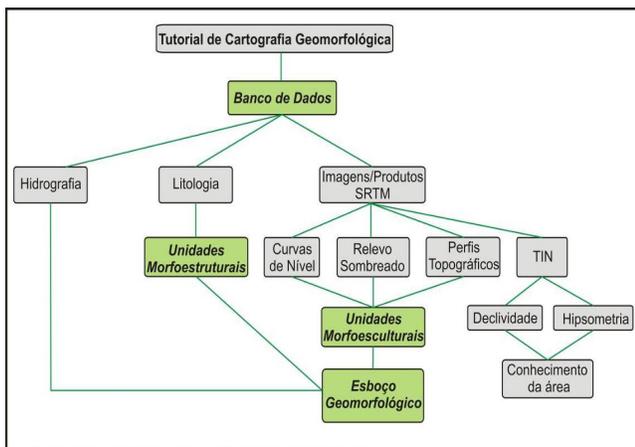
O próximo passo foi delinear as Unidades Morfoesculturais, a partir da correlação das curvas de nível com a interpretação visual da imagem de relevo sombreado, que possibilita a diferenciação de diferentes padrões de dissecação, bem como com a extração de perfis topográficos, importantes por representar um corte transversal da superfície

demonstrando os diferentes padrões altimétricos ao cortar várias unidades de relevo. Foram utilizadas ferramentas de classificação automática por máxima verossimilhança (*Maximum Likelihood Classification*) e reclassificação de imagem (*Reclassify*) para finalizar a diferenciação das morfoesculturas.

Para complementar e testar o auxílio do Tutorial de Cartografia Geomorfológica foi aplicado um teste durante a disciplina “Geomorfologia Instrumental”, ofertada pelo Instituto de Geografia da UFU. As atividades giraram em torno do passo-a-passo descrito no tutorial, em que os alunos desenvolveram diversos esboços geomorfológicos em determinadas áreas do Estado de Minas Gerais. Posteriormente à aplicação do teste, foram distribuídos questionários aos alunos, como forma de verificar as suas habilidades com o *software* e a clareza na explicação dos procedimentos ofertados pelo tutorial, bem como qual a forma de contribuição desse material didático para o aprendizado e entendimento da Cartografia Geomorfológica.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

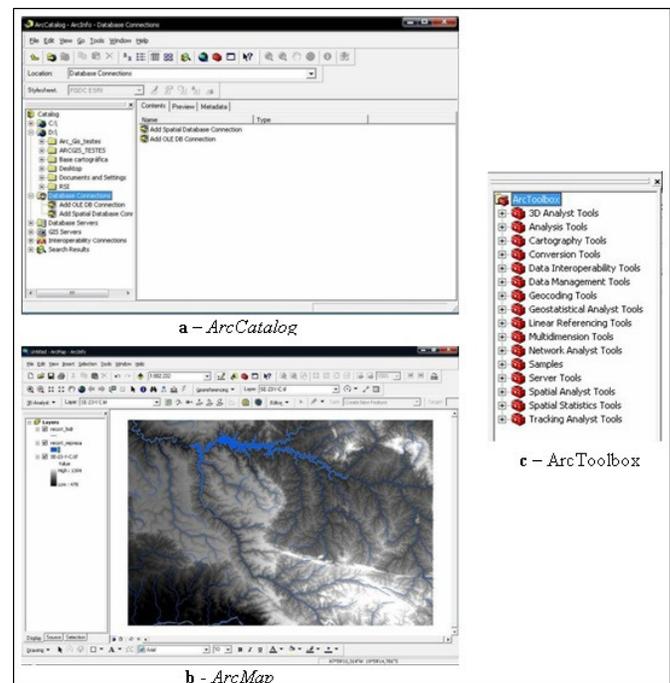
A partir dos procedimentos descritos no item anterior, pode-se estabelecer um esquema demonstrativo que representa a estruturação hierárquica para a realização do mapeamento apresentada no tutorial, conforme a Figura 3.



**Figura 3** - Esquema demonstrativo da estruturação hierárquica para realização do esboço geomorfológico indicada no tutorial.

Os *softwares* trabalhados para a confecção do tutorial são apresentados de forma a esclarecer sobre suas funcionalidades básicas. O ArcGIS 9.2 é apresentado conforme a estrutura de cada um de seus três sub-aplicativos, que são descritos individualmente para que sejam melhor entendidos.

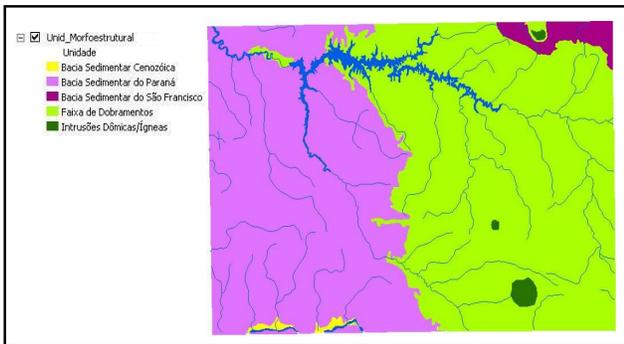
O *ArcCatalog* (Figura 4 – a) é o aplicativo que permite a gestão das informações geográficas, ou seja, é um gerenciador de arquivos, onde se inicia muitos projetos de gestão de dados geográficos. O *ArcMap* (Figura 4 – b) constitui um aplicativo de visualização, análise, edição e exportação de mapas. É nele que será definida a informação a ser estudada e a forma de visualização, sendo que, neste local, qualquer conjunto de dados (geográficos e/ou alfanuméricos) é acrescido em formato de *layer*. Já o *ArcToolbox* (Figura 4 – c) é o aplicativo de Geoprocessamento propriamente dito, ou seja, é nele que é disponibilizado acesso a todas as funcionalidades de processamento de dados. Ele oferece mais de 100 ferramentas para este tipo de utilização, sendo usado na análise de informações georreferenciadas conforme o interesse da pesquisa.



**Figura 4** – Demonstração dos três sub-aplicativos do ArcGIS 9.2.

O programa Envi apresenta uma interface gráfica de uso (“Graphical User Interface”, GUI) que possibilita interações gráficas entre as funções e os dados com grande facilidade. O *software* possui várias ferramentas capazes de extrair diversos produtos das imagens da SRTM, semelhantes aos produtos também extraídos através do software ArcGIS, além de inúmeras funções relacionadas ao processamento de imagens.

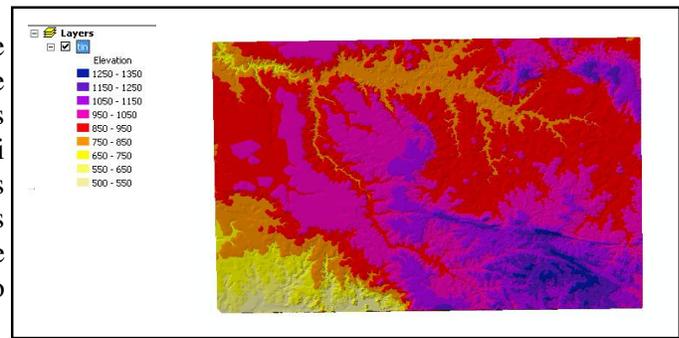
No que tange aos produtos obtidos para a classificação geomorfológica, foi possível reconhecer na área teste selecionada (Folha SE-23-Y-C Uberaba), cinco tipos de Unidades Morfoestruturais, a saber: Bacia Sedimentar Cenozóica, Bacia Sedimentar do Paraná, Bacia Sedimentar do São Francisco, Faixa de Dobramentos e Intrusões Dômicas/Ígneas (Figura 5).



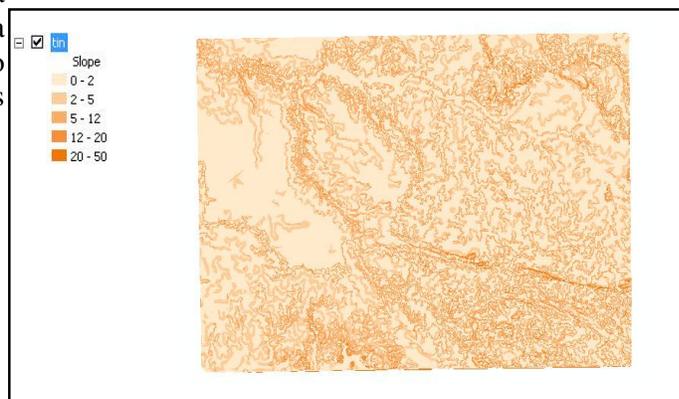
**Figura 5** – Demonstração do mapa de Unidades Morfoestruturais.

As imagens geradas através da ferramenta TIN serviram, no caso dos procedimentos realizados no tutorial, apenas para o reconhecimento das variáveis altimétricas (Figura 6) e de declividade (Figura 7) da área teste e como demonstração dos diversos produtos que podem ser gerados a partir das imagens da SRTM. A altimetria, conforme será descrito posteriormente, terá um peso relevante sobre a classificação do relevo regional, a partir da análise das curvas de nível e perfis topográficos.

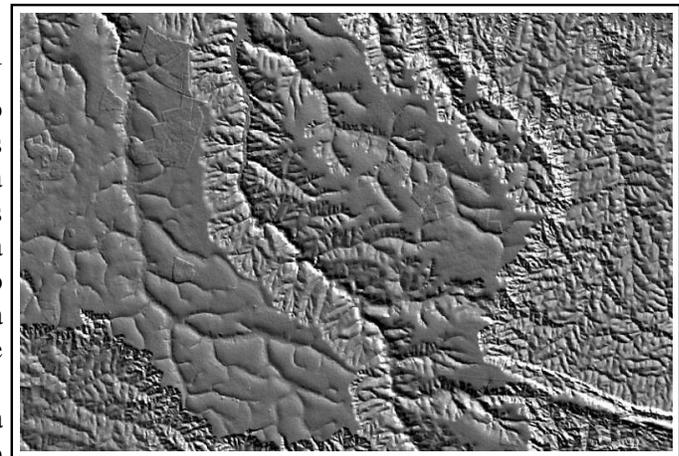
Além disso, gerou-se, também a partir da imagem da SRTM, o *Shaded Relief* (relevo sombreado) no *software* ENVI 4.0. A imagem de relevo sombreado (Figura 8) foi importante por subsidiar a elaboração da interpretação visual da imagem, por meio da análise de rugosidade, sombra, tons de cinza, entre outros.



**Figura 6** – Demonstração do mapa de elevação.



**Figura 7** – Demonstração do mapa de declividade.



**Figura 8** – Demonstração do relevo sombreado.

Com relação às Unidades Morfoesculturais, os compartimentos delineados foram: a) na Unidade Morfoestrutural Intrusões Dômicas/Ígneas: Domo de Araxá, Domo de Salitre, Domo de Tapira; b) na Unidade Morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná: Canyon do Rio Araguari, Planalto Dissecado, Planalto Tabular e Planalto do Rio Grande; c) na Unidade Morfoestrutural da Bacia Sedimentar do São Francisco: Depressão do Rio Paranaíba; d) na Unidade Morfoestrutural Bacia Sedimentar Cenozóica: Planícies Fluviais e; e) na Unidade Morfoestrutural da Faixa de Dobramentos: Planalto Dissecado (Faixa Uruaçu) e Planalto Dissecado da Serra da Canastra (Figura 9).

Finalmente, são apresentados no tutorial os procedimentos para finalizar um mapa, ou seja, estruturar o *Layout* do mesmo. Os *Layouts* de mapas são importantes para melhorar a visualização e a apresentação de determinado documento cartográfico, no qual devem estar inseridas informações básicas a seu respeito, tais como: título, legenda, rosa-dos-ventos, escala, coordenadas, informações de autoria, fonte, entre outros (Figura 10).

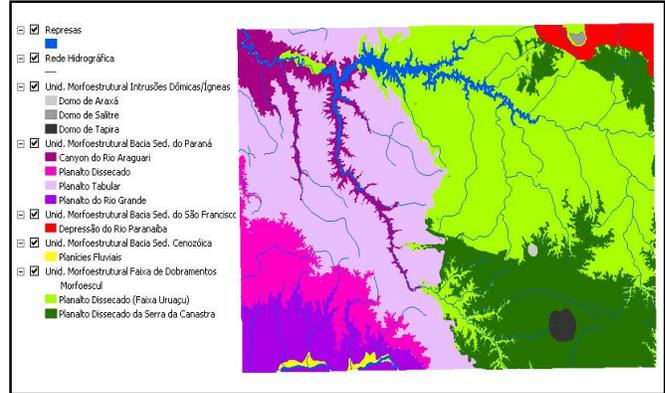


Figura 9 – Demonstração das Unidades Morfoesculturais.

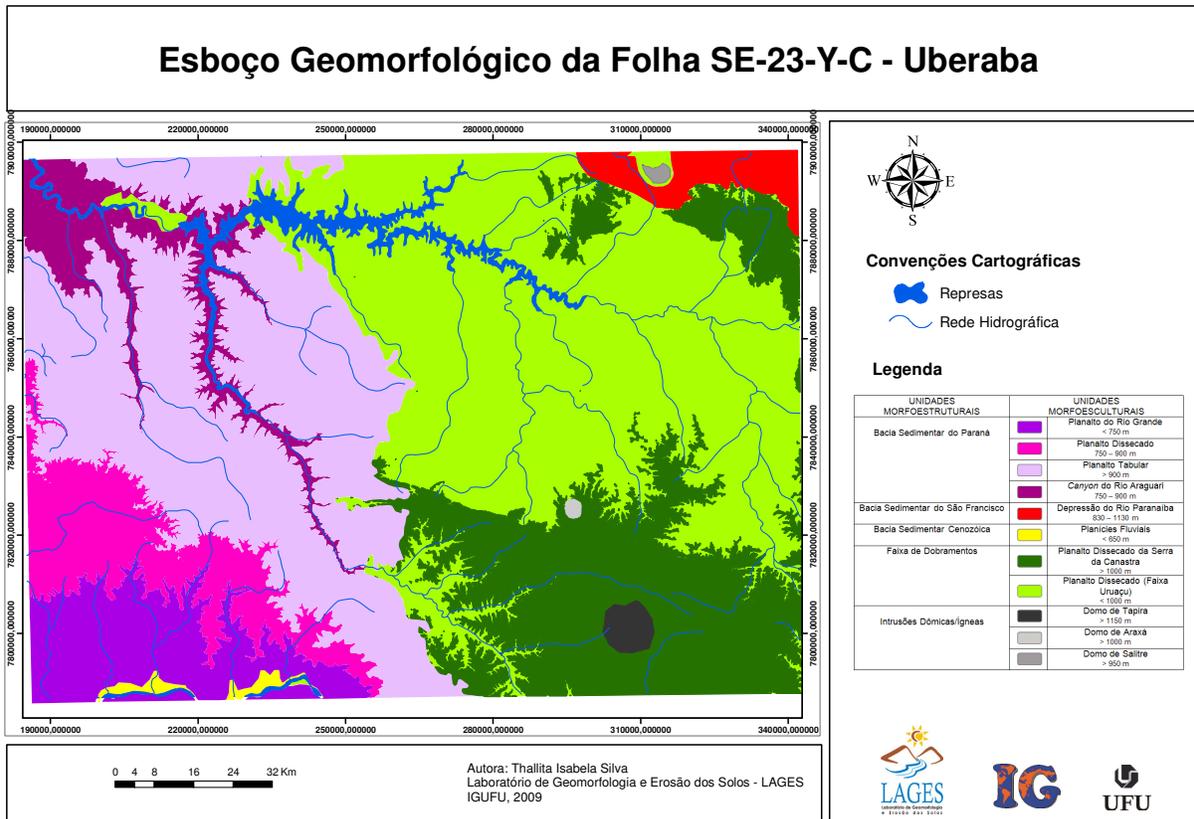


Figura 10 – Demonstração do *Layout* finalizado

Deste modo, o tutorial de Cartografia Geomorfológica foi finalizado com os procedimentos para o mapeamento do 1º e 2º táxon da classificação de Ross (1992), tendo sido possível chegar ao Esboço Geomorfológico da área teste. Portanto, como perspectiva a ser alcançada, espera-se dar continuidade ao trabalho, progredindo com relação à taxonomia do relevo ao partir para escalas maiores de abordagem. Tutorial disponível em <rga.ggf.br/tutorialgeo.pdf>.

No que se refere à aplicação do tutorial como teste na disciplina “Geomorfologia Instrumental”, estima-se que os resultados alcançados foram satisfatórios no que tange aos objetivos almejados pela disciplina e também pelos objetivos do próprio tutorial, que busca complementar o entendimento da Geomorfologia por meio do mapeamento do relevo. Com a aplicação do teste, a partir do envolvimento dos alunos, foi possível levantar problemas e corrigi-los, bem como, observar a melhoria do aprendizado e entendimento em Geomorfologia. Isto deveu-se, também, pelo fato de que na disciplina foi realizado um trabalho de campo, no qual foi possível conferir as unidades de relevo mapeadas através dos *softwares* trabalhados no tutorial, evidenciando assim, a importância da teoria vinculada à prática.

Além disso, verificou-se por meio do questionário aplicado, em relação ao grau de conhecimento sobre os *softwares* apresentados no tutorial, que parte considerável dos alunos possuía pouco conhecimento (35%) acerca dos *softwares* empregados (Figura 11) e 10% não apresentavam nenhum conhecimento. O índice que indica um conhecimento relevante é de 30% e um conhecimento bom apenas 25%, desta forma, há que se considerar que este último é um número relativamente pequeno se comparado à importância da utilização de programas de geoprocessamento para a área geográfica como um todo e, em especial, para a Geomorfologia. A categoria de conhecimento “Excelente” não apareceu dentre o grupo de alunos que respondeu o questionário.

Em relação à apresentação dos objetivos, metodologia/métodos e aplicação da Cartografia Geomorfológica do tutorial na opinião dos alunos, 70% deles consideraram que a apresentação foi boa e 30% excelente (Figura 12). Sendo assim, verificou-se que a estrutura do material didático alcançou

satisfatoriamente as perspectivas de apresentação dos itens avaliados.

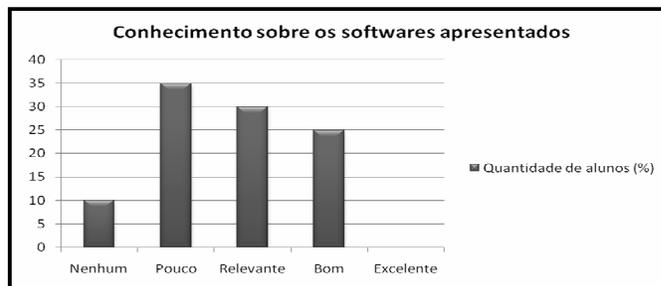


Figura 11 - Conhecimento sobre os softwares apresentados no Tutorial.

Acerca da descrição do passo-a-passo dos procedimentos realizados nos *softwares*, 90% dos alunos consideraram que a mesma foi apresentada de forma clara para o entendimento e 10% consideraram que a clareza na explicação foi pouca. Não houve respostas negativas (Figura 13). Deste modo, considerando o resultado obtido para essa variável, pode-se dizer que a metodologia de explicação por passo-a-passo foi eficaz para o entendimento da maioria dos alunos, no entanto, deve-se revisar os pontos de insatisfação para se obter melhores resultados.

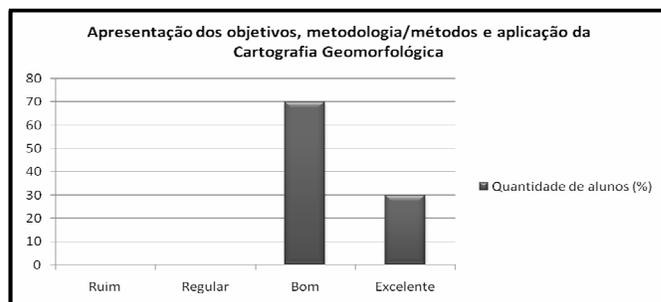
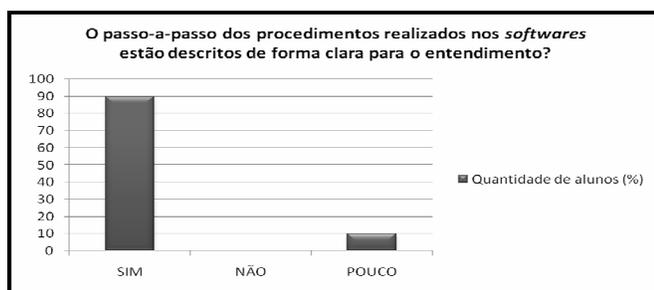


Figura 12 - Apresentação dos objetivos, metodologia/métodos e aplicação da Cartografia Geomorfológica pelo tutorial.

A avaliação em relação à satisfação dos resultados alcançados a partir da utilização do tutorial obteve um índice de 100% positivo, demonstrando novamente, a importante complementação no aprendizado de materiais didáticos como esse.

No concernente aos comentários dos alunos acerca da contribuição do tutorial para o seu

aprendizado, muitos deles colocaram a importância da elaboração de materiais que auxiliem o aprendizado de programas relacionados ao geoprocessamento, alegando que, por vezes, o tutorial poderá servir como um complemento para trabalhos acadêmicos diferenciados, além de ter auxiliado no próprio entendimento das aplicações da Cartografia Geomorfológica. Já outros alunos que possuíam um conhecimento relevante/bom sobre os programas e procedimentos levantados no material didático, consideraram que este último contribuiu para o aperfeiçoamento de seus conhecimentos com relação aos *softwares* e especialmente, ao entendimento da Geomorfologia como ciência aplicável.



**Figura 13** - Clareza de entendimento acerca da descrição do passo-a-passo no tutorial.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do desenvolvimento de um material didático que beneficie o entendimento da ciência geomorfológica, em especial que aprecie o mapeamento do relevo como uma ferramenta indispensável para a mesma, espera-se que haja um melhoramento qualitativo no ensino de geomorfologia no curso superior de geografia. Ao mesmo tempo, a elaboração de materiais deste tipo pode e deve também, servir de auxílio para a educação à distância, uma vez que disponibilizados em ambiente virtual, torna seu acesso ilimitado e ao alcance de todos.

A abordagem realizada acerca da Cartografia Geomorfológica e do avanço das tecnologias como o geoprocessamento, bem como a inter-relação entre estes, atrelados à produção de material didático que subsidie aplicações possíveis para estes ramos, apresenta-se bastante relevante, pois é claramente

observada, a ausência de materiais que tratem essas relações, em especial, na área geográfica.

Espera-se que este artigo estimule e sirva de base para a formulação de outros trabalhos voltados para a relação ensino/ciência/aplicação, os quais possam contribuir com o processo de ensino e aprendizagem especialmente na área geomorfológica.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas do Ensino de Graduação - PIBEG / UFU pelo financiamento do projeto “Produção de Material Didático para uso nas Disciplinas de Geomorfologia e Fisiologia da Paisagem” e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) que colaborou com financiamento à pesquisa através do projeto APQ F7783-5.02/07.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Argento, M. S. 2007. Mapeamento geomorfológico. In: Guerra, A. J. T., Cunha, S. B. (Org.). Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 7ª ed.. Rio de Janeiro. Ed. Bertrand Brasil, p. 365-391.

Carvalho, T. M; Bayer, M. 2008. Utilização dos produtos da “Shuttle Radar Topography Mission” (SRTM) no mapeamento geomorfológico do Estado de Goiás. Revista Brasileira de Geomorfologia – Ano 9, nº 1.

Coelho, A. L. N. 2007. Aplicações de Geoprocessamento em Bacias de Médio e Grande Porte. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Anais... Florianópolis, Brasil, 21-26 abril, INPE, p. 2437-2445. Disponível em <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/10.31.17.41/doc/2437-2445.pdf>>. Acesso em setembro de 2008.

Cprm – Serviço Geológico do Brasil. Disponível em <<http://www.cprm.gov.br/>>. Acesso em janeiro de 2008.

Demek J. (ed). 1972. Manual of detailed geomorphological mapping. Praga, IGU, Comm Geomorph. Surv. Mapping. 368 p.

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. Brasil em Relevo. Disponível em <<http://www.relevobr.cnpem.embrapa.br/>>. Acesso em janeiro de 2008.

Ferreira, I. L. 2001. Mapeamento Geomorfológico do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Relatório Final – Iniciação Científica – FAPEMIG / UFU. Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 24p.

\_\_\_\_\_. 2002. Mapeamento Geomorfológico da Bacia Hidrográfica do Médio e Alto Paranaíba – MG. Relatório Final – Iniciação Científica – FAPEMIG / UFU. Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia. 64p.

\_\_\_\_\_. 2005. Estudos geomorfológicos em áreas amostrais da Bacia do rio Araguari – MG. Uma abordagem da cartografia geomorfológica. 128 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.

Radambrasil. 1983. Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro, Folha SE-22. Goiânia, vol. 31.

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

Souza, C. J. O. 2007. Conhecimento e Aprendizagem de Geomorfologia no Ensino Superior. Uma pesquisa em andamento: seu Foco, suas Indagações e seu Desenho Metodológico. In: I Simpósio de Pesquisa em Ensino e História de Ciências da Terra e III Simpósio Nacional sobre Ensino de Geologia no Brasil. Anais... UNICAMP, Campinas-SP, Brasil. Disponível em <<http://www.ige.unicamp.br/simposioensino/artigos/032.pdf>>. Acesso em janeiro de 2009.

Trocado, P. 200-?. ArcGis 9. Instituto Superior Técnico. Disponível em <[http://213.63.184.54/SitioDoUrbanismo/manuais/manual\\_arcgis.pdf](http://213.63.184.54/SitioDoUrbanismo/manuais/manual_arcgis.pdf)>. Acesso em agosto de 2008.

Verstappen, H.T., Van Zuidam, R.A. 1975. ITC system of geomorphologic survey: ITC textbook of photo – interpretation. Use of Aerial Photographs in Geomorphology by: Institute for Aerial Survey and Earth Sciences (ITC). Enschede. v.7, ed.3. 52p.

Tricart, J. 1972. Normes pour l'établissement de la carte géomorphologique détaillée de la France (1:20.000, 1:25.000, 1:50.000). – Mém. et Doc. Année 1971, n.s 12. 37 – 105 p.