

---

# CARTOGRAFIA DIGITAL APLICADA AO MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO

## Digital Cartography Applied To Geomorphological Mapping

*Luiz Humberto de Freitas Souza*

*Ivone Luzia Ferreira*

Programa de Pós-Graduação – Mestrado em Geografia da UFU

*Sílvio Carlos Rodrigues*

Prof. Dr. do Instituto de Geografia da UFU

Artigo recebido em 18/03/2004 e aceito para publicação em 15/04/2004

**RESUMO:** *Objetiva-se discutir sobre as implicações existentes entre os avanços da Ciência Cartográfica e a Cartografia Geomorfológica, tomando por base os conceitos, os progressos e as tendências da chamada “cartografia tradicional”. Para tanto, pretende-se descrever as técnicas e melhorias bem como, a problemática resultante dessas inovações, salientando ainda o emprego da informática na confecção de mapas digitais.*

**PALAVRAS CHAVES:** Cartografia, Cartografia Geomorfológica, SIGs

**ABSTRACT:** *It is objectified to discuss about the existent implications among the advances of Cartographic Science and the Geomorphological Cartography, taking for base the concepts, the progresses and the tendencies of the traditional cartography. For so much, it intends to describe the techniques and improvements as well as, the problematic resultant of those innovations, still highlighting the employment of the computer science in the making of digital maps.*

**KEY WORDS:** Cartography, Geomorphological Cartography, SIGs

---

## INTRODUÇÃO

De acordo com a história da origem dos mapas, pode-se afirmar com muita segurança que estes são, entre todas as modalidades de comunicação gráfica, um dos mais antigos meios de comunicação utilizada entre os grupos sociais.

O termo “mapa” no seu surgimento, era empregado exclusivamente para designar representações terrestres. Após o século XIV, os mapas marítimos passaram a ser denominados

cartas como, por exemplo, as chamadas “*cartas de marear*” dos Portugueses (CÂMARA et al., 1996).

Mesmo com a distinção, o que se nota é uma persistência de alguns autores em não considerar o mapa como documento científico especializado, caracterizando-o como ilustrativo e a “*carta geográfica*”, como o principal meio de representação dos aspectos naturais e/ou artificiais da Terra.

Embora o uso generalizado dos conceitos venha provocar uma certa confusão no emprego dos termos, a palavra mapa destaca-se entre as bibliografias do ramo por motivos pessoais dos próprios autores<sup>1</sup>.

Em rigor, entendemos por mapa (da palavra latina *mappa: tela*) todo tipo de representação, geralmente de uma superfície plana, em uma determinada escala, mais ou menos perfeita, da Terra ou de qualquer corpo celeste. No entanto, a especificação do termo pode ser ainda mais detalhada. De acordo com Raisz (1969, p.2) em sua obra "*Cartografia Geral*", o conceito mais elementar de um mapa pode ser descrito como:

*"Uma representação convencional da superfície terrestre, vista de cima, na qual se colocam letreros para sua identificação.*

.....  
*[...] um mapa representa melhor o que se conhece da Terra, do que o que se vê de uma certa altura."*

Raisz (1969, p.89) estabelece ainda alguns itens relativos aos mapas, apresentados a seguir:

- a) *Os mapas são desenhados numa escala predeterminada. Cada forma ou acidente do terreno é colocada exatamente na direção apropriada em relação a outros pontos e numa distância horizontal proporcional à escala do mapa. (Este princípio é modificado nos mapas de escala pequena dos vários tipos de projeção);*
- b) *Os mapas são seletivos. Somente são incluídos os acidentes ou formas importantes para a finalidade do mapa;*
- c) *Os mapas dão destaque a certos acidentes ou formações selecionadas;*

d) *Os mapas são convenccionados. Todos os acidentes são apresentados por convenções ou simbolo padronizados;*

e) *Os mapas são generalizados. Detalhes intrincados são simplificados, particularmente nos mapas de pequena escala;*

f) *Os mapas, usualmente, recebem título, inscrições ou denominações e meridianos;*

g) *Os mapas são geralmente relacionados a um sistema de paralelos e meridianos.*

Foi a partir da preocupação constante da sociedade em apreender o meio ambiente (físico, social, cultural) e representa-lo por meio da simbologia gráfica que surgiu a Ciência Cartográfica diretamente ligada às técnicas de representação da realidade espacial.

*"La palabra Cartografía es un neologismo acuñado por el portugués Vizconde de Santarém, em la segunda mitad del siglo XIX, refiriéndose al estudio de los mapas antiguos. Su significado se amplió posteriormente hasta incluir el arte y la ciencia de elaboración de mapas contemporáneos." (Porro Gutierrez, 1999, p.11)*

Assim, diante de uma necessidade hipotética de se conceituar a Cartografia utilizando somente duas palavras, as mais adequadas seriam "*análise*" e "*comunicação*".

A "*análise*" representa o primeiro estágio da concepção de um mapa, pois se encontra diretamente ligada a Cartografia Geográfica ou seja, a representação gráfica dos fenômenos espaciais em diferentes escalas.

---

<sup>1</sup> Este artigo emprega o termo "mapa" na denominação das representações gráficas terrestres.

A “*comunicação*” corresponderia ao “como fazer” e “como ler e interpretar” o documento cartográfico. Certamente que alguns profissionais Cartógrafos não concordam que a Cartografia seja somente análise e comunicação visto que a arte da representação cartográfica requer ainda o conhecimento sobre desenho e estética, porém, em se tratando de uma noção, a conceituação baseada nas duas palavras anteriores elucidada bem o termo em questão.

A Cartografia é, ao mesmo tempo, ciência e arte. Nos mapas de alta qualidade, a arte é evidente, especialmente em velhos documentos históricos, nos quais o desenhista preenchia os oceanos com figuras de dragões, velhos barcos à vela, e outros tipos de ilustrações. A arte na Cartografia inclui o “*lay-out*” ou esquema de desenho, que influi na aparência estética do mapa como um todo. Também inclui o desenho técnico de cada linha e cada ponto que, em conjunto formarão a mensagem para o leitor. Este aspecto da Cartografia como arte é de grande interesse para os cartógrafos.

Não é obrigatório que todos os profissionais ou estudantes sejam artistas. Mas, os cartógrafos devem ter um certo conhecimento artístico, para que, ao esboçarem o plano dos seus mapas possam produzir uma atração estética, comparada à mesma que o escritor deseja quando ele tem o seu livro impresso: *deve ser apresentado com letras nítidas e legíveis*.

Enquanto ciência, a Cartografia vem da noção de como comunicar e com quais instrumentos e técnicas trabalhar, para que a representação gráfica fique o mais próxima possível da realidade espacial. Estabelecer o critério ideal de aplicação da simbologia e ter em mente qual projeção usar na confecção de um mapa, além de conhecer bem sobre os conceitos ligados as geociências entre

outras tais como a Topografia, Agrimensura e Geodésia que sempre contribuem para a produção de mapas diversos.

A cerca da importância da Cartografia integrada às ciências, Zacharias ([200-?], p.2), tece o seguinte comentário, destacando o papel da Geografia como a principal usuária das técnicas cartográficas.

*“Assim, pode-se dizer que de todas ciências ligadas à Cartografia, nenhuma é tão expressiva como a Geografia, na medida que os fatos e fenômenos cartografados partem dos ramos da geografia, quer física, quer humana, quer econômica. Seria inviável a elaboração de um mapa com dados econômicos sem o conhecimento e influxo da Geografia econômica; como inexplicável seria a elaboração de um mapa de distribuição da vegetação, sem a participação da fitogeografia; como imprudente seria a elaboração de um mapa das formas de relevo sem o mínimo de conhecimento de geomorfologia, ou impreciso seria o estudo das bacias hidrográficas sem as técnicas permitidas pela geomorfologia fluvial. E assim sucessivamente. Sem dúvida, esta ciência apresenta-se à Geografia como uma técnica auxiliar para a elaboração e representação gráfica dos fenômenos geográficos”.*

Portanto, entende-se que as ciências ligadas a Geografia dependem intensamente do recurso cartográfico para representar suas peculiaridades, visto que tanto no âmbito humano quanto físico, a interpretação dos dados relativos ao espaço depende da análise da representação gráfica.

Nesse sentido, o objetivo geral proposto nesta discussão é descrever a correlação existente entre a Ciência Cartográfica e a Cartografia Geomorfológica, tomando por base os conceitos, os avanços e as tendências da chamada Cartografia Tradicional.

## DA CARTOGRAFIA ANALÓGICA A CARTOGRAFIA DIGITAL

No decorrer dos anos 50, 60 e 70, com a entrada definitiva no mercado dos microcomputadores (quadro 1), a Ciência Cartográfica passa a se dedicar à automação do

desenho. A partir desse momento a Cartografia analógica abre frente ao Geoprocessamento apoiada em softwares (SIGs<sup>2</sup>) e hardwares cada vez mais sofisticados integrando as bases de informação alfa-numérica com a informação gráfica de determinado espaço correspondendo a Cartografia digital.

Quadro 1 \_ Seqüência de eventos e os participantes na evolução da Cartografia Digital ao longo do século XX.

SÉC. XX	50's	60's	70's	80's	90's
<b>TECNOLOGIAS</b>	Computadores Eletrônicos	CAD <sup>3</sup> AM/FM <sup>4</sup> Mesas de Digitalização Plotters Terminais gráficos de 16 bits	Terminais gráficos de 32 bits Superposição de polígonos	Scanners SIG em micros Estações de trabalho	Operadores em 3D Impressoras de alta resolução
<b>APLICAÇÕES EMERGENTES</b>	Militares Petróleo Meteorologia Transporte	Educação Recursos naturais Planej. urbano Controle de infra-estrutura	Criação de distritos políticos	Epidemiologia Pesquisa de mercado Monitoramento urbano Controle de infra-estrutura	Controle ambiental

FONTE: Adaptado de Barros Silva, (apud ZACHARIAS, [200-?])

Assim sendo, a automatização do processamento de dados georeferenciados começou a despontar, segundo Antenucci et al. (apud CÂMARA et al., 1996), no início dos anos 50, na Grã Bretanha e nos USA, objetivando a

diminuição dos custos de produção e atualização dos mapas.

Os primeiros Sistemas de Informações Geográficas propriamente ditos datam dos anos 60.

<sup>2</sup> Arelado ao desenvolvimento tecnológico da informática surge a partir da década de 60, com definitiva incorporação na década de 80, os SIGs (Sistemas de Informações Geográficas).

<sup>3</sup> Os sistemas CAD ("Computer Aided Design") surgiram na década de 60 frente ao processo de desenvolvimento do desenho automatizado. São programas de desenho auxiliado por computador.

<sup>4</sup> AM/FM (Automated Mapping/Facility Management). Correspondem a Sistemas de Mapeamento Automatizado/Gerenciamento de Utilidades, baseados usualmente na tecnologia CAD.

O desenvolvimento dos SIGs se deu atrelado a um plano estratégico governamental que visava a automatização dos dados sobre recursos naturais e uso do solo.

Ao longo dos anos 70, desenvolveram-se fundamentos matemáticos direcionados à Cartografia dando origem a topologia aplicada, o que permitiu as análises espaciais entre elementos cartográficos.

Até então, apenas grandes organizações utilizavam SIGs em sistemas de grande porte. Nos anos 80, com a popularização e barateamento das estações de trabalho, computadores pessoais e bancos de dados, o uso de SIGs foi difundido com a incorporação de muitas funções de análise espacial.

Se o progresso tecnológico, por um lado, facilitou o desenvolvimento desses sistemas, também permitiu aperfeiçoar os mecanismos de aquisição de dados georeferenciados. Com isto, aumentou a complexidade da coleta, armazenamento, manipulação e visualização dos dados em função do seu volume, variedade e heterogeneidade.

A automação dos mapas, por sua vez, também influenciou diretamente na Simbologia Gráfica (convenções) pelas novas possibilidades de representação simbólica permitida pelos softwares de desenhos. As variáveis visuais do sistema de símbolos da linguagem cartográfica tradicional foram gradativamente substituídas por cor e hachuras representadas por pontos, linhas e polígonos vetorizados.

Segundo Pellegrino et al. (1999), o desenvolvimento em numerosas áreas de distintos elementos técnicos do desenho assistido por computador tem significado a informatização do máximo das tarefas possíveis do desenho gráfico.

A aplicação de técnicas de Semiologia Gráfica para a visualização de dados está diretamente ligada a Cartografia atual, principalmente, no que diz respeito aos métodos condicionados ao conjunto integrado de ferramentas SIGs, que possibilitam o armazenamento, manipulação, análise e a representação gráfica das informações.

Sobre o termo Semiologia Gráfica, convém apresentar as considerações de Zacharias ([200-?], p.9) que o define como um conjunto de sinais de cores, que traduz uma linguagem, um pensamento e uma comunicação através do emprego de um sistema de símbolos, afirmando ainda que:

*“... está ligada às mais diversas teorias de representação gráfica de um mapa. Desenvolvida pela psicologia contemporânea, seu objetivo é buscar a forma mais clara, correta e fácil de representar os mais variados temas contidos em um mapa através do uso de símbolos ou cores”.*

A Cartografia contemporânea apresenta diversas correntes propostas por teóricos de diferentes países. A semiologia gráfica é uma destas correntes. Elaborada na França por Jacques Bertin durante os anos 60 a partir do sistema gráfico de signos, esta linguagem pode ser compreendida como um conjunto de diretrizes que orientam a elaboração de mapas temáticos com o uso de símbolos caracterizadores da informação.

Segundo com Raisz (1969, p.94)

*“É importante na guerra e na paz que um soldado ou aviador americano seja capaz de ler um mapa francês ou que um montanhês canadense seja capaz de escalar os Andes usando um mapa chileno. Apesar de cada levantamento publicar uma legenda de símbolos, isto geralmente não se acha a mão”*

Assim, tomando como base as variáveis visuais utilizadas na simbologia, o elaborador de um documento cartográfico, deve seguir precisamente a linguagem da Semiologia Gráfica, tendo sempre como princípio a finalidade de um mapa, cuja, está diretamente ligada a informação e a transmissão de conhecimentos. A partir de então, sugere-se a prudência e precisão no emprego dos símbolos, para que seus usuários possam assimilar os dados cartográficos e utilizar as informações da forma mais adequada.

## A CIÊNCIA CARTOGRÁFICA E SUAS IMPLICAÇÕES NO MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO

Por definição, a Ciência Geomorfológica identifica, classifica e analisa as formas da superfície terrestre, buscando compreender as relações processuais pretéritas e atuais do relevo planetário em seus diversos aspectos genéticos, cronológicos, morfológicos, morfométricos e dinâmicos. Associada a classificação e análise, pressupõem-se ainda, uma descrição sobre o modelado e uma avaliação dos complexos físicos e físico-biológicos considerando-se também, a estrutura geológica e os processos morfoclimáticos atuantes ao longo do tempo.

De acordo com Rodrigues (1998), os trabalhos cartográficos envolvendo a Geomorfologia compreendem basicamente quatro aspectos imprescindíveis sendo eles: a morfometria, correspondente a altimetria, dimensões, desníveis, extensões entre outros itens associados a mensuração das unidades do relevo; a morfologia, agregada a forma das vertentes, vales, topos, etc.; a gênese ligada a denudação e/ou agradação; a cronologia (idade relativa e datação absoluta das formas) e o comportamento morfodinâmico.

Seguindo essa linha de raciocínio, a Geomorfologia pode ser tomada como referência

na discussão sobre o emprego da Cartografia bem como, o uso da simbologia gráfica, por estar diretamente ligada à interpretação de dados espaciais sobre o relevo, representados em mapas. Não é a esmo que Ferreira (2003) cita a Cartografia Geomorfológica como *“uma importante ferramenta nos estudos ambientais e no planejamento físico-territorial, gerando subsídios para o entendimento dos ambientes naturais.”*

O trabalho de descrição das formas de relevo pode ser considerado como um dos *“maiores problemas da Cartografia”* (RAISZ, 1969) pelo fato do mapa ser em suma, uma representação plana da superfície terrestre, o que dificulta a visualização da variável altitude e como consequência, a análise da estrutura do modelado.

Nesse sentido, pode-se afirmar que o trabalho de Cartografia Geomorfológica deve ser apoiado em critérios de representação gráfica bem definidos, a fim de otimizar a leitura e facilitar a interpretação dos fenômenos geomorfológicos.

Sobre a ordenação dos procedimentos durante a elaboração de um mapeamento geomorfológico, Ross (1992) faz as seguintes considerações:

*“A cartografia geomorfológica deve mapear concretamente o que se vê e não o que se deduz da análise geomorfológica, portanto em primeiro plano os mapas geomorfológicos devem representar os diferentes tamanhos de formas de relevo, dentro da escala compatível. Em primeiro plano deve-se representar as formas de diferentes tamanhos e em planos secundários, a representação da morfometria, morfogênese e morfocronologia, que têm vínculo direto com a tipologia das formas”.*

O problema de análise e manipulação de entidades existentes em um determinado contexto

espaço-temporal, tal como a característica de um dado relevo, não é um fato novo. A forma mais antiga – e ainda mais comum – de processar e representar este tipo de informação é através de mapas. Segundo Tricart (apud ROSS, 1996), o mapeamento geomorfológico “constitui a base da pesquisa e não a concretização gráfica de pesquisa já feita”, servindo ao mesmo tempo como instrumento de direcionamento e, quando concluído, síntese/produto da mesma.

Dessa forma, podemos considerar que o trabalho de mapeamento compreende desde os levantamentos e observações diretas no campo, análise de documentação, técnicas de representação cartográfica, linguagem visual, até a interpretação, impressão, e publicação definitiva do mapa.

Historicamente, o mapeamento geomorfológico limitava-se a registrar as feições geomorfológicas de uma área de forma descritiva, sem a preocupação de apresentar elementos de importância relevante associados a problemas ambientais.

A Geomorfologia, nas últimas décadas, tem apresentado novas técnicas metodológicas com uma roupagem atualizada dos parâmetros conceituais e uma base tecnológica apoiada nas ferramentas informatizadas, objetivando a aplicação do conhecimento geomorfológico de forma eficaz aos estudos e manejos ambientais.

O mapeamento geomorfológico assim concebido começou de forma mais premente a partir da Segunda Guerra Mundial, apresentando-se como método fundamental para a análise do relevo, destacando-se no que diz respeito ao desenvolvimento de sistemas de mapeamento, alguns países da Europa tais como a Holanda, Bélgica, Polônia, França e Suíça. Adeptos desta

filosofia estenderam os trabalhos por toda a Europa e América do Sul, em décadas subseqüentes.

Segundo Rosa, (apud SIQUEIRA, 1998):

*“A forma do relevo é de fundamental importância no estudo das paisagens. As informações topográficas são indispensáveis, devendo ser representadas de forma precisa, clara, simples e por meio de uma simbologia elaborada de modo a aproximar-se ao máximo das formas existentes no espaço geográfico e a facilitar a sua leitura e interpretação. Devem também ser quantificadas, de modo a permitir a avaliação e interpretação correta do modelado”.*

Atualmente, a tendência é no sentido de uma proposta orientada para retratar-se em mapas geomorfológicos aquelas informações de interesse às necessidades de um planejamento. No entanto, um dos aspectos importantes a considerar na utilização de SIGs em mapeamentos geomorfológicos é a carência de modelos de convenções cartográficas otimizadas, ou seja, prontas para utilização no ato da vetorização das bases. Tal deficiência é constatada principalmente, quando se exige do software utilizado, símbolos especiais para representação de feições geomorfológicas e/ou geológicas.

A título de exemplificação é apresentada a simbologia utilizada em um mapa geomorfológico (mapa 1) gerado a partir do PROJETO RADAMBRASIL e editado na escala 1:1.000.000 no ano de 1982, mais especificamente, um trecho da Folha SD.23 (Brasília) situado entre as coordenadas geográficas: 13°00' a 15°00' de latitude sul e 44°00' a 46°00' de longitude oeste de Greenwich.

É possível verificar no mapa em questão que as feições do relevo são representadas pelas linhas: “escarpa”, “ressalto”, “borda de patamar

kárstico”, “borda de patamar estrutural” e “limite definitivo de tipo de modelado” demonstrando que, entre as representações cartográficas mais utilizadas ou seja, pontual, linear, hachuras e cores, as entidades lineares são indispensáveis. “*Um mapa pode ser feito sem sombras e côres, mas não sem linhas*” (RAISZ, 1969).

A estrutura original do mapa, de acordo com as informações contidas no documento descrito, apresenta um mapeamento baseado em interpretações de imagem de radar, em escala 1:250.000 e foi controlado por levantamentos aéreos e terrestres. A estruturação confere com a classificação e hierarquização de unidades de relevo de diversas ordens de grandeza, definidas por critérios morfológicos e genéticos.

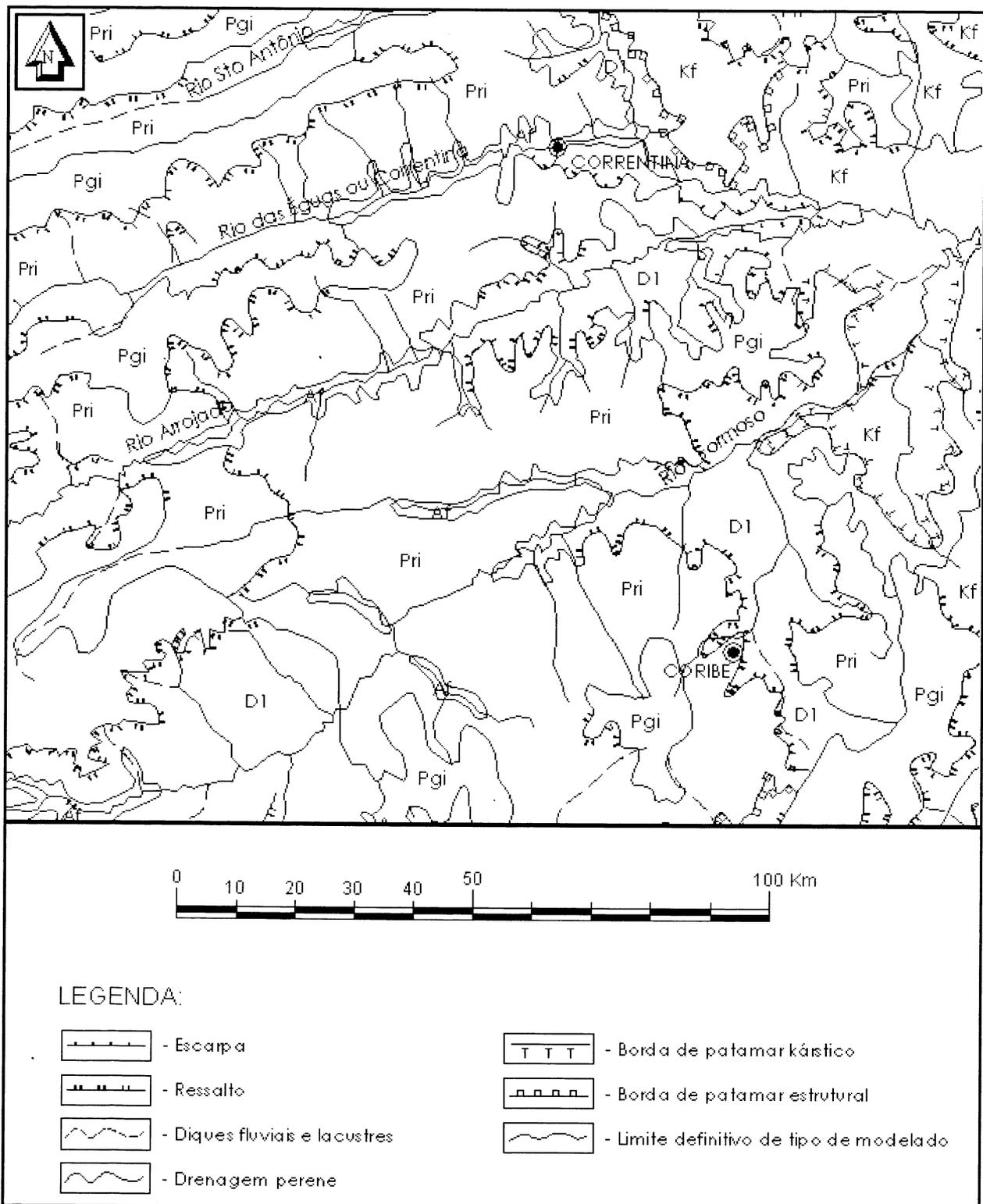
É importante observar que os símbolos constantes da sua legenda, correspondem a feições pontuais e lineares situadas na ordem de grandeza inferior ao último táxon considerado; representam formas ou conjunto de formas cujas dimensões ultrapassam o limite da escala. Estes símbolos, além da sua função de classificação genética das formas indicadas, mostram desníveis importantes, posições altimétricas relativas e permitem a visualização do controle da rede hidrográfica e da distribuição e configuração das massas de relevo. Dados relativos aos processos de erosão anômala ocorrente nas vertentes são indicados no mapa por símbolos e descritos em relatório. (RADAMBRASIL, 1982).

A questão da representação das formas de relevo também apresenta dificuldades quanto a sua concepção e conceituação teórica e técnica. Diversas técnicas são utilizadas para a cartografia do relevo. O trabalho de Salomé & Van Dorsser (1982) apresenta uma comparação entre seis modelos de representação cartográfica do relevo de uma mesma área, mostrando e comparando os diferentes resultados obtidos pelas diferentes técnicas.

Segundo Ross (1992), “*A Cartografia Geomorfológica resente-se da dificuldade de encontrar adequado modelo de representação gráfica, existindo uma diversidade de propostas metodológicas, que valorizam sempre um determinado elemento do relevo*”. Este também é o resultado a que chegam Salomé & Van Dorsser (1982), através da experiência citada acima, pois cada um dos modelos de representação segue preferencialmente uma ou outra linha de sustentação teórico-metodológica.

Gellert (apud DEMEK, 1972) também faz ressalva aos itens que devem ser levados em consideração na elaboração dos mapas geomorfológicos, sendo eles: a relação entre o detalhamento da representação e a escala de apresentação do mapa; a base topográfica onde serão representadas as informações; a relação entre o mapa geomorfológico e outros mapas temáticos que componham um estudo e por fim; a possibilidade de representação gráfica tendo em vista aspectos como a diferenciação clara entre as classes representadas, a facilidade de leitura e o entendimento.

A Cartografia Geomorfológica apresenta atualmente um vácuo de padronização sobre simbologia e esquemas de representação a nível nacional. Nenhuma entidade oficial possui publicação de normas de cartografia e representação geomorfológica. Nos últimos três simpósios de Geomorfologia – Florianópolis (1998), Campinas (2000) e São Luis (2002) foram levantados questionamentos a respeito da necessidade de montar uma comissão de discussão sobre Cartografia Geomorfológica, demonstrando a urgência do tema e a necessidade demonstrada pela maioria da comunidade de geomorfólogos e pesquisadores que se utilizam os conhecimentos geomorfológicos.



Mapa 1 - Mapa geomorfológico gerado a partir do PROJETO RADAMBRASIL. Trecho da Folha SD.23 (Brasília), entre as coordenadas geográficas: 13°00' a 15°00' de latitude sul e 44°00' a 46°00' de longitude oeste de Greenwich.

Sobre os problemas relativos a Cartografia Digital Zacharias ([200-?], p.14) cita:

*“Atualmente os mapas ganham a vantagem da automação dos dados, mas, geram a desvantagem ocasionada pela falta de preocupação com a representação gráfica e visual da informação. É muito comum encontrar mapas digitais com linguagem cartográfica (símbolos) onde somente quem elabora, entende. Também são comuns mapas com grande quantidade de informação e poucos recursos visuais. Senão mapas que, na teoria representam diversas informações, porém na prática nada transmitem pelo simples fato de possuírem uma linguagem gráfica e visual pobre com baixa precisão qualitativa e conteúdo informativo.”*

Cabe ressaltar que a questão sobre as dificuldades de normalização das convenções vai além do plano nacional estendendo-se também a Cartografia Geomorfológica de países mais avançados, tanto em termos de estudos conceituais quanto tecnológicos, gerando constantemente discussões a cerca do assunto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo de toda a História, o homem tem buscado desenvolver e empregar os mais diferentes meios de comunicação com os demais membros de seu grupo social. Dentre os meios de expressão da leitura e de representação do mundo real, encontram-se os mapas, desde os mais remotos de que se tem notícia até os mais recentes mapas virtuais.

No entanto, a Cartografia é muito mais antiga do que se possa concluir da análise de provas documentais, pois envolve a preocupação constante da sociedade em assimilar o meio ambiente (físico, social, cultural), navegar no espaço (terrestre, marítimo, sideral) e registrar imagens mentais em algum meio de representação analógica.

Podemos afirmar que o mapa impresso sempre irá persistir, no entanto, sua produção talvez não será mais tão central para a Cartografia quanto o foi no passado. Tal argumento centraliza-se no fato que as mudanças tecnológicas e sócio-econômicas de uma, assim dizemos, “*revolução da informação*”, são tão extensas que o desenvolvimento de uma provável Cartografia Nova é totalmente possível e necessário (?).

Atualmente, a grande demanda de consumidores de mapas e a presença intensa de máquinas e softwares cada vez mais sofisticados voltados para a confecção cartográfica, faz com que ocorra um certo deslocamento dos conceitos da Cartografia Tradicional.

A arte, a cultura e a ciência que no passado se constituíam em essência para a elaboração de documentos cartográficos, tornaram-se hoje, elementos complementares, porém, não tão essenciais para se desenhar mapas. Aliás, o que se observa é a desfiguração do Cartógrafo, substituído de forma cruel por desenhistas usuários de computadores, “cadistas”, entre outras tantas designações usadas para descrever o termo “amadores”.

Isso se deve ao fato de que está ocorrendo uma mudança profunda no perfil do elaborador de mapas, que tem deixado de ser exclusivamente Cartógrafo para incluir também outros profissionais de áreas afins, sem a mínima educação cartográfica exigida.

Não obstante, a Cartografia Geomorfológica, intimamente ligada aos conhecimentos da Cartografia Tradicional, sente com essa transição. Tanto que os profissionais desse ramo lamentam a ausência de uma padronização para a simbologia adotada nos mapas geomorfológicos.

A título de exemplificação, no artigo “Evolución reciente de la Geomorfología española (1980-2000)” elaborado por Gómez Ortiz e Pérez González da Universidade de Barcelona (2001), são feitas considerações sobre a necessidade de uma proposta de legenda para o mapa geomorfológico da Espanha. De acordo com os autores citados:

“La heterogeneidad de criterios, la ausencia de leyendas unificadas, una codificación gráfica deficiente y la escasa difusión son algunos de los problemas actuales con los que se encuentra la cartografía geomorfológica española.”

Ainda assim, pode-se afirmar que a tecnologia simplificou as atividades relativas a diversos setores da sociedade que empregam a computação, inclusive as tarefas cartográficas, influenciadas pela otimização do trabalho, levando a agilidade expressiva durante a elaboração dos mapas e simultaneamente, como em toda evolução, criando problemas relativos à absorção e assimilação dos avanços tecnológicos.

Nesse sentido, é possível admitir que as atuais dificuldades de muitos trabalhos, bem como de muitas instituições quando se encontram na etapa de transformação dos dados espaciais para o meio digital ou cartografiação dos mesmos com a utilização de SIGs, é o grande desconhecimento sobre as bases teóricas bem como os procedimentos, da verdadeira Cartografia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CÂMARA, G. et al. *Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica*. Campinas: Instituto de Computação, UNICAMP, 1996. 193p.
- DEMEK J. (ed) *Manual of detailed geomorphological mapping*. Praga, IGU, Comm Geomorph. Surv. Mapping, 1972. 368 p.
- FERREIRA, I. L. *Cartografia Geomorfológica sob diferentes aspectos metodológicos: uma abordagem comparativa da simbologia cartográfica*. 2003. 58 p. Monografia (Graduação) – Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2003.
- GÓMEZ ORTIZ, A.; PÉREZ GÓNZALEZ, A. Evolución reciente de la Geomorfología española (1980-2000). *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona, v. VI, n.326, nov. 2001. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-326.htm>>. Acesso em: 12 de agosto 2003.
- PELLEGRINO, P. et al. *Arquitectura e Informática*. Barcelona: Gustavo Gili, 1999. 107 p.
- PORRO GUTIÉRREZ, J. M<sup>a</sup>. *Introducción a la cartografía histórica americana*. Valladolid: Universidade de Valladolid, 1999. 166p. (Secretaria de Publicações e Intercâmbio Científico).
- RADAMBRASIL. *Levantamento de Recursos Naturais*. Rio de Janeiro, Folha SE, 22. Goiânia, vol. 31, 1983.
- RAISZ, E. *Cartografia Geral*. Tradução de Neide M. Schneider, Péricles A. M. Neves e Revisão de Celso Santos Meyer. Rio de Janeiro: Científica, 1969. 414p. Tradução da 2ª edição do livro: “General Cartography” de Erwin Raisz.
- RODRIGUES, S. C., *Análise Empírico-Experimental da Fragilidade do Relevo-Solo no*

*Cristalino do Planalto Paulistano: Sub-bacia do Reservatório Billings*. Tese de Doutorado. FFLCH-USP, São Paulo, 1998. 267p.

ROSS, J. L. S. *Geomorfologia: Ambiente e Planejamento*. São Paulo: Contexto, 1996. 85p. (Repensando a Geografia).

\_\_\_\_\_. O registro cartográfico dos Fatos Geomórficos e a Questão da Taxonomia do Relevo, *Revista do Departamento de Geografia*, - FFLCH-USP, São Paulo, n.6, p.17-29, 1992.

SALOME, A.L., VAN DORSSER, H.J. Examples of 1:50000 scale geomorphological map of part of the Ardennes. *Zeitschrift für*

*Geomorphologie*, Berlin, v.26, n.4, p.481-489, dez. 1982.

SIQUEIRA, C. A. e ROSA, R. Mapeamento Digital dos Aspectos Físicos da Mesoregião do Triângulo Mineiro, através dos Softwares AutoCADR12 e Grass 4.0. In: *Revista Sociedade & Natureza*. Uberlândia, 10 (19): 93-114, jan/jun.1998.

ZACHARIAS, A. A. Do meio analógico ao meio digital: Uma discussão teórica. *Expressão*. Guaxupé, n.2, [200-?]. Disponível em: <<http://www.fundeg.br/revista/expressão.htm>>. Artigo sem data de publicação exata. Acesso em: 14 de maio 2003.