

## **INSTRUMENTALIZAÇÃO PARA TRABALHO DE CAMPO EM GEOMORFOLOGIA COM BASE EM TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO**

Valdir Adilson Steinke - CSR/IBAMA-DF e Depto. de Geoa UnB –  
valdir@csr.ibama.gov.br

Ercília Torres Steinke - Depto. de Geografia – UnB - ercília@unb.br

### **INTRODUÇÃO**

Desde a inserção da Ciência Geográfica como disciplina obrigatória no Século XIX na antiga Prússia, hoje Alemanha, este ramo do conhecimento tem passado por avanços epistemológicos bastante intensos e, por conseguinte, avanços metodológicos no que diz respeito à forma de se fazer e ensinar Geografia.

Nos últimos 200 anos de sua existência, a Geografia tem migrado de uma disciplina eminentemente física, quando Emanuel Kant lecionava (1753-1793), com enfoque metodológico na observação da paisagem e descrição da mesma, a explicação da paisagem com Alexandre Von Humboldt, para uma ciência humana com Vidal de La Blache embora, fazendo uso do método indutivo, que buscava ir a campo para depois elaborar teorias, até chegar no movimento de renovação da Ciência Geográfica (década de 50), quando as atividades de campo perdem sua importância na Geografia Quantitativa e a análise dos fatos geográficos, apoiados no materialismo histórico e na dialética marxista, torna-se evidente dentro da Geografia Crítica.

Neste sentido, observa-se que o trabalho de campo em Geografia, tornou-se negligenciado na Geografia Quantitativa sendo que, na Geografia atual, utilizado, mas ainda pouco explorado, abrindo caminhos para repensar tal prática como instrumento dinamizador do aprendizado de Geografia, uma vez que a formação do geógrafo deve passar pela realização de expedições geográficas com o intuito de aprimorar os conhecimentos adquiridos, ou seja, é a oportunidade de solidificar os conceitos geográficos nos mais diferentes enfoques que a geografia proporciona.

A pesquisa de natureza geográfica deve ser realizada em dois momentos distintos, porém, conectados à fase de gabinete e à fase de campo, em que na fase de gabinete está inserido todo o trabalho de planejamento da expedição a campo. Nesta fase, dois aspectos são primordiais: uma ampla revisão bibliográfica e um minucioso levantamento do material cartográfico existente, para que com base nestas informações seja realizado um planejamento adequado da expedição de campo. Desta forma, a cartografia torna-se um complemento que merece muita atenção na escolha de mapas que possam auxiliar, de maneira objetiva, o planejamento da segunda fase. Atualmente, com a evolução da cartografia digital, das informações oriundas de sensores remotos e com a possibilidade de integração destes dados através das técnicas de geoprocessamento, pode-se criar diferentes cartogramas em função de um objetivo específico.

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo gerar instrumentos cartográficos baseados em técnicas de geoprocessamento, capazes de aprimorar o planejamento dos trabalhos de campo para o ensino de Geomorfologia, atividade esta, fundamental para a compreensão dos conceitos que caracterizam o relevo, dos processos morfogenéticos e dos impactos antrópicos que no relevo intervêm.

**Natureza do Ensino de Geomorfologia e o Papel da Cartografia:** A temática abordada em Geomorfologia, segundo Estevam (2000), envolve a investigação sobre a gênese e evolução das formas de relevo, a partir dos processos tectônicos de deformação, associados às dinâmicas em ambientes deposicionais, no transcorrer do tempo geológico, e ao estudo das coberturas geológicas que envolvem a compreensão dos processos denudacionais, remetendo-nos ao entendimento das dinâmicas paleoclimáticas.

Em campo, os conteúdos de Geomorfologia Estrutural e Geomorfologia Dinâmica se sobrepõem e ainda são complementados com as conseqüências oriundas das atividades antrópicas e com a transformação do relevo em seus mais variados aspectos.

Os temas abordados devem ser explorados utilizando-se da análise das relações entre o clima, relevo, solos e vegetação, de alternâncias climáticas pretéritas e o seu reflexo para o estabelecimento da paisagem atual, ou seja, a técnica deve ser integradora e investigativa sobre a dinâmica morfogenética.

O ensino de Geomorfologia deve sempre estar associado a trabalhos de campo, onde o aluno, segundo Castaños (1986), deva ser um sujeito ativo na sua aprendizagem, atuando não só na compreensão, mas também, na construção de conceitos, não devendo apenas se limitar a memorizar os conhecimentos teóricos, ou adquirir habilidades específicas. Neste aspecto, as atividades de campo devem direcionar o aluno para a aquisição de uma metodologia de campo, onde a observação dos processos e formas, a assimilação e compreensão de conceitos ocorrem com mais facilidade, permitido ao aluno o desenvolvimento de idéias sobre os fenômenos geomorfológicos. Essas idéias, por sua vez, ao serem “cartografadas” incrementam ainda mais o aprendizado.

O conhecimento cartográfico, segundo Granell-Pérez (2001), entendido no sentido de utilização prática, leitura e interpretação de mapas, pela sua visão sintética e reduzida do território, proporcionada pela visualização de cima, redução em escala e linguagem gráfica convencional faz dos mapas instrumentos de uma inigualável importância para o conhecer e trabalhar o espaço geográfico e nele se movimentar.

O “mapeamento” sempre despertou interesse, uma vez que houve a necessidade de conhecer, no espaço, onde se localizavam os fenômenos, como se distribuíam e porque ocorriam daquela forma. Argento (1995), acredita que a grande preocupação, hoje, está concentrada em descobrir como irão ocorrer os fenômenos e como prever soluções que levem à manutenção de um equilíbrio, isto é, diagnosticar fenômenos e chegar a uma melhor base prognostica ou de controle dos mesmos.

A Ciência Geomorfológica vem se ajustando à essa nova abordagem e se utiliza da cartografia digital e de sua interface com o sensoriamento remoto e com os sistemas de informação geográfica para ver ampliado o seu poder de utilização e de auxílio ao planejamento ambiental, por exemplo.

Vale ressaltar que a escala na qual será abordado o fenômeno estudado deve estar compatível com o tipo de trabalho a ser desenvolvido. No caso específico deste trabalho, que utilizou como área de estudo todo o Distrito Federal, a escala de trabalho não permitiu grandes detalhamentos, sendo utilizada, assim, uma escala mais regional, como por exemplo, na caracterização das grandes unidades geomorfológicas, em que só é possível identificar características geológicas, tais como direções estruturais identificadas no controle da drenagem principal e as principais unidades de relevo. Esses grandes domínios

morfológicos, diagnosticam, apenas, grandes conjuntos estruturais, que geram informações condizentes com esse tipo de detalhamento.

**Geoprocessamento:** O geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de tecnologias voltadas a coleta, tratamento e geração de informações espaço-temporais para um objetivo específico. Neste contexto o geoprocessamento de ser visto como um conceito abrangente e, que representa todas as tecnologias desenvolvidas com a finalidade de processar dados georreferenciados. Atualmente o termo geoprocessamento passou a ter alguns sinônimos, que estão sendo utilizados com mais frequência, estes são as geotecnologias e a geomática, neste trabalho especificamente adotamos ainda o tradicional termo geoprocessamento.

O desenvolvimento do geoprocessamento esta ligado diretamente a evolução da informática, Cartografia, Sensoriamento Remoto, da Geografia, entre outros. Este desenvolvimento esta intrinsecamente relacionado com a necessidade de uma disseminação maior das informações, para uma melhor organização e compreensão das variáveis espaciais. Notoriamente os países mais abastados financeiramente e também aqueles que investem com mais vigor em pesquisa, estão alguns passos a frente do Brasil no que diz respeito ao desenvolvimento das tecnologias que o geoprocessamento se utiliza.

Outra característica importante do geoprocessamento é o seu caráter multidisciplinar, de certa forma isto traz uma complexidade e pode restringir a sua aplicação, pois haverá necessidade de buscar outros profissionais para interagir e também vai exigir um conhecimento mais abrangente para uma aplicação correta.

Estando este século sob o estímo de ser considerado a era da informação gerenciada de maneira ótima, surge no âmbito do geoprocessamento um componente capaz de permitir este gerenciamento em se tratando de informações espacialmente referenciadas, são os Sistemas de Informações Geográficas – SIG.

O objeto de estudo da Geografia preocupa-se com todas as manifestações naturais e artificiais que ocorrem na Terra, a análise de informações, neste caso, é tratada como um sistema, com passado-presente-futuro.

As funções básicas de um SIG são a entrada, manipulação e a visualização de dados e, ainda, o armazenamento e gerenciamento destes dados. Dentre estas funções não se pode elencar qual a mais importante, contudo, a manipulação e análise de dados em SIG são a sua essência, pois possibilita uma série de soluções possíveis.

Diversos setores da sociedade têm adotado os SIG's para o gerenciamento de suas informações, assim são inúmeras as aplicações que se pode encontrar. Também não é possível afirmar qual o setor mais obtém benefícios com a utilização desta tecnologia, as instituições governamentais tem muito a ganhar com a sua implementação, pois poderá adequar, por exemplo, a sua alocação de investimentos identificando de maneira mais precisa a regiões mais carentes. Pela óptica da iniciativa privada, muitas empresas estão utilizando estas ferramentas para direcionar os seus negócios.

Outra aplicação relevante tem sido as diversas aplicações no ensino acadêmico, em que são desenvolvidas novas metodologias, novas ferramentas e por conseguinte novas aplicações, pois o ambiente acadêmico é por fundamento o palco das investigações científicas.

**Caracterização da área de estudo:** O Distrito Federal encontra-se já bastante caracterizado na literatura existente, dispensando maiores aprofundamentos, estando sintetizada a seguir a sua caracterização básica:

O DF ocupa uma área de 5.783 km<sup>2</sup>, localizando-se entre os paralelos 15°30' e 16°03' de latitude sul e entre o meridiano de 47°25' e 48°12' de longitude oeste. Apresenta topografia suave, onde 57% do território é constituído de terras altas, conhecidas como Chapadas, que se apresentam como dispersoras das principais bacias. Seu clima, Alternadamente Úmido e seco, de acordo com a classificação de Strahler, apresenta duas estações: uma chuvosa e quente, que se prolonga de outubro a abril, e outra, fria e seca, de maio a setembro. Ocorrem várias classes de solos no DF, sendo o Latossolo e o Cambissolo as classes predominantes, correspondendo, conjuntamente, a mais de 85% da área total. Quanto à vegetação, basta citar que o DF encontra-se no centro da região dos Cerrados, apresentando as diversas fitofisionomias que este bioma apresenta.

**Metodologia:** Com base nas informações cartográficas digitais disponíveis, oriundas da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH do Distrito Federal e de imagem Landsat do ano 2000 do Distrito Federal, foram gerados 06 cartogramas sendo: 1) Urbanismo e Rodovias; 2) Modelo Numérico do Terreno; 3) Unidades Geomorfológicas, baseado na classificação de Novaes Pinto (1983); 4) Hidrografia; 5) Pluviosidade e 6) Carta Imagem, todos estes visando atender as necessidades de um trabalho de pesquisa de campo em geomorfologia, dentro dos limites das informações digitais a que se teve acesso. Para elaboração destes cartogramas utilizou-se o software *ArcView 3.2* com a extensão *3D Analyst* e *Spatial Analyst*.

Neste trabalho, o principal tema se referiu ao modelo numérico do terreno, uma vez que o assunto abordado se tratava do relevo. A partir do MNT foram definidos diferentes roteiros de viagem que privilegiaram os três grande compartimentos do relevo do Distrito Federal.

O roteiro destinado a explorar a unidade geomorfológica de Dissecção Intermediária teve como destino a unidade do Vale do Rio Preto, área utilizada, principalmente, para agricultura e onde existe uma razoável degradação das cabeceiras de drenagem em função da utilização de pivôs centrais.

A unidade geomorfológica de Chapadas foi representada pelo roteiro que teve como destino a Chapada da Contagem, aonde vem se desenvolvendo uma ocupação urbana desordenada através da implantação de condomínios, atividade que tem prejudicado a recarga dos aquíferos que abastecem grande parte da drenagem superficial do DF.

O outro roteiro privilegiou a unidade de Vales Dissecados representada pela subunidade de Vales Dissecados do Alto Curso Superior do Rio Descoberto, região que abriga o mais importante reservatório de abastecimento de água do DF que, embora, esteja situado dentro de uma Área de Proteção Ambiental – APA do Descoberto, vem sendo alvo de inúmeros problemas como assoreamento, contaminação, etc.

**Resultados obtidos:** A metodologia foi testada no segundo semestre de 2001 por ocasião da visita de alunos do curso de graduação em Geografia da UNESP - Presidente Prudente, que estavam realizando uma expedição geográfica pelo Centro-Oeste, na qual o Distrito Federal estava no roteiro. Observou-se que a elaboração dos diferentes cartogramas facilitou, não só o planejamento, como também a execução do trabalho de campo,

possibilitando aos alunos um melhor aproveitamento das informações fornecidas. Além disso, os procedimentos contribuíram para adequação entre o roteiro escolhido e o tempo disponível (01 dia), para que o enfoque geomorfológico não fosse prejudicado.

Vale lembrar que não se pode perder de vista o papel do trabalho de campo como fonte de conhecimento, por isso, qualquer ação no sentido de incrementar o aprendizado é válida. Enquanto prática, o campo representa tanto o local de onde se extraem as informações para as elaborações teóricas, como o local onde tais teorias são testadas, isto é, peça fundamental para a assimilação e construção de conceitos acerca da Geografia.

Acredita-se que, com a aplicação desse conjunto de procedimentos, as excursões, não só em geomorfologia, como em todas as áreas da Geografia, podem ser mais bem aproveitadas pelos alunos, tornando o trabalho de campo muito mais produtivo.

## REFERÊNCIAS

- ARGENTO, M. S. F. **Mapeamento Geomorfológico**. In: GUERRA, A. T. e CUNHA, S. B. Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.
- CASTAÑOS, S. *et al.* **Justificación y metodología de los itinerarios geológicos**. In: CONGR. BRAS. GEOL., 33, Rio de Janeiro, 1984. Anais, Rio de Janeiro, SBG, 1984, v. 5, p. 185-203.
- COMPIANI, M. **A relevância das atividades de campo no ensino de geologia na formação de professores de ciências**. Cadernos do IG/UNICAMP, Campinas, 1(2):2-25, 1991.
- ESTEVAM, A. L. D. **Memorial de trabalho de campo em geomorfologia: uma abordagem metodológica para o roteiro – pediplano sertanejo e chapada Diamantina – BA**. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 9., 2001, Recife. **Anais ...** Recife: UFPE, Departamento de Ciências Geográficas, 2001. p. 338.
- GRANELL-PÉREZ, M Del C. **Trabajar geografía con las cartas topográficas**. Ijuí: Ed. UniJuí, 2001.
- NOVAES PINTO, M. **Caracterização Geomorfológica**. In: NOVAES PINTO, M. (org.). Cerrado: c