

Sistemas de informações georreferenciadas: tendências futuras

Adelir J. Strieder¹ | Geólogo | S. A. Buffon² | Geólogo | T. F. P. de Quadros³ | Geólogo | H. R. Oliveira⁴ | Eng. civil

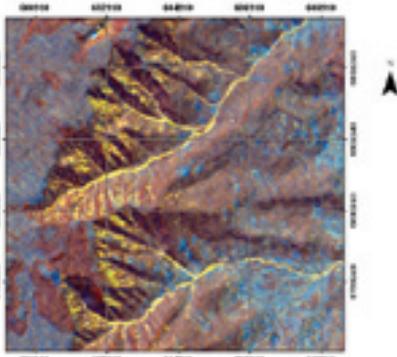


Figura 1 – Imagem LandSat mostrando o resultado do evento de debris-flow em 24 de dezembro de 1995 na região dos Aparados da Serra (RS, SC). A imagem resulta da composição RGB (TM5-97B1/TM5-94B1 : TM5-97B1 : TM5-94B1). As áreas amareladas representam os locais de erosão e de deposição dos detritos

Os conhecidos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) constituem uma ferramenta que integra várias profissões, disciplinas, equipamentos, programas, processos, entidades, metodologias e pessoas para a coleta, o tratamento, a análise e a apresentação de informações associadas a mapas digitais georreferenciados. Nesse sentido, os SIGs constituem uma ferramenta multirreferencial, pois incorporam múltiplas referências profissionais sempre que o onde aparecer entre as questões e os problemas que precisam ser resolvidos por um sistema informatizado.

A questão do onde está vinculada ao fato de que as informações (ou dados), para entrada num SIG, devem possuir, além de um significado para aplicação particular (atributos), uma localização geográfica (coordenadas geográficas). Ou seja, o processamento e a interpretação dos dados requerem uma dimensão especial. Nesse sentido, o termo SI Geográficas não se prende a uma disciplina, ou profissão, mas à capacidade de discernir entre a diferentes relações existentes na representação espacial dos dados em diferentes sistemas cartográficos. É desse modo que, atualmente, tem-se denominado tais sistemas de Sistemas de Informações Georreferenciadas. O processamento e a interpretação dessas informações georreferenciadas são, então, tomados como geoprocessamento.

A arquitetura básica de um SIG é constituída por: hardware, software, dataware e peopleware. As funções básicas de um SIG são: I) entrada de dados e funções de conversão de dados; II) base georreferenciada de dados (banco de dados, armazenamento, recuperação de dados); III) funções de consulta (interface com o usuário); IV) funções de transformação, reclassificação e combinação ou superposição; V) funções de análise e modelagem; e VI) funções de visualização e impressão.

Os softwares podem ser divididos em dois

grandes tipos básicos:

1) **SIG baseado em projetos:** onde o usuário define a área espacial georreferenciada do projeto de trabalho antes de inserir os dados que serão posteriormente armazenados em arquivos de dados separados para posterior processamento e análises. Ex: Idrisi (híbrido), ArcGis (híbrido), Grass, QGIS;

2) **SIG baseado em banco de dados:** onde o usuário define o modelo e a estrutura organizacional dos dados, indicando o formato de cada dado, antes de inserir os dados que serão armazenados no banco de dados para posterior processamento e análises. Ex: Spring, MGE, SmallWorld.

Nem todos os softwares de SIG apresentam todas as funções enumeradas acima. Alguns dos softwares possuem limitações principalmente em relação às funções de análise e modelagem. Uma busca na rede internacional permite descobrir os detalhes de cada um dos produtos oferecidos, tanto livres, códigos abertos, ou comerciais. Um bom início pode ser feito em www.opensourcegis.org/.

A tendência de desenvolvimento dos SIGs está atualmente voltada para o desenvolvido de softwares com funções de alta capacidade de análise e modelagem. A implementação de novas funções de análise, baseadas em lógica matemática. Essas funções devem permitir a análise complexas de múltiplas variáveis (atributos) ao mesmo tempo em operações de reclassificação, visualização e combinação de diferentes tipos de informações. Essa é uma linha ainda de pesquisa e desenvolvimento ainda em expansão.

A modelagem de fenômenos naturais em ambiente SIG é outra linha de pesquisa e desenvolvimentos que vem crescendo rapidamente

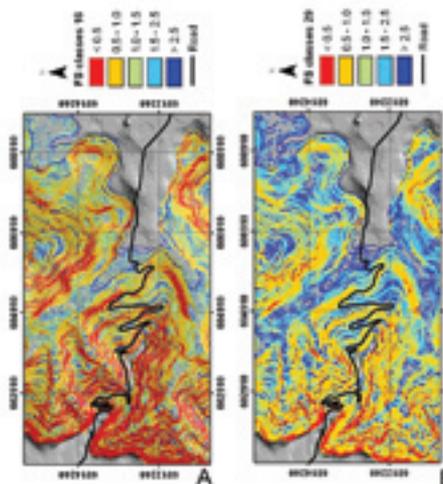


Figura 3 – Mapa de suscetibilidade à escorregamento na região dos Aparados da Serra (RS, SC), baseado na equação de FS apresentada por Wu & Abdel-Latif. A) Classes de FS previstas com o uso da resistência residual ao cisalhamento ($\phi = 16^\circ$). B) Classes de FS previstas com o uso da resistência de pico ao cisalhamento ($\phi = 29^\circ$)

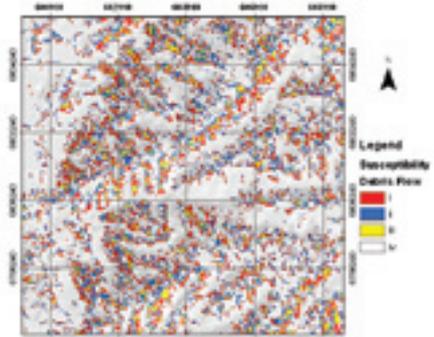


Figura 2 – Mapa de suscetibilidade a debris-flow na região dos Aparados da Serra (RS, SC). Classes: I – erosão; II – deposição; III – transição erosão/deposição; IV – estável

em softwares mais robustos. A modelagem de processos naturais de movimentos de massa em encostas, por exemplo, contribui para a definição de riscos naturais e pode permitir a adoção de medidas de controle e/ou de ação em casos extremos. O desenvolvimento dessas ferramentas complexas tem sido incrementado atualmente pela construção de softwares de modelagem 3D, que permitirão melhores resultados principalmente na modelagem de fenômenos naturais.

Um exemplo de modelagem de fenômenos naturais foi elaborado pelo Laboratório de Modelagem Geológica e Ambiental da Ufrgs na região dos Aparados da Serra (divisa do RS e SC). Nessa região, dois diferentes processos de movimentos de massa ocorrem entre si e, em alguns casos, relacionam-se. Esses processos são: escorregamentos lentos (landslides) e debris-flows. Esses últimos estão especialmente vinculados altos índices de precipitação pluviométrica decorrente do deslocamento de nuvens carregadas em direção aos contrafortes dos Aparados da Serra. O último evento mais significativo ocorreu em dezembro de 1995, na região do Rio Pinheirinho (Figura 1). A modelagem do fenômeno de debris-flow, em procedimentos elaborado no Modelling-Ufrgs, mostrou-se completamente compatível com o produto do evento ocorrido em dezembro/1995 (Figura 2).

A modelagem do processo de escorregamento também produziu bons resultados a partir da determinação de índices de fator de segurança (FS). O uso comparativo de diferentes valores de resistência ao cisalhamento mostra a sensibilidade dos resultados finais em uma área de alta declividade e cobertura vegetal (Figura 3).

- 1 - Lab. Modelagem Geológica e Ambiental (Modelling-Ufrgs)
- 2 - Ministério Público do Estado do RS
- 3 - Fund. Estadual de Proteção Ambiental (Fepam - Sema-RS)
- 4 - Transportadora Gasoduto Bolívia-Brasil S.A. (TBG-Sul)