

Técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicadas ao Mapeamento Geológico/Geotécnico no Município de Três Cachoeiras, Litoral Norte do RS

Rosemary Hoff^{1,2}
Ricardo Norberto Ayup Zouain^{1,2}

¹Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia - UFRGS

²Instituto de Geociências - Departamento de Geodésia - UFRGS

Av. Bento Gonçalves, 9500 - Campus do Vale - Agronomia

Caixa Postal 15044 e 15001- CEP 91501-970 - Porto Alegre - RS

Telefone: (051)336-9822 ramais 6221/6361/6344

Fax: (051)336-5407/336-5011

E-mail: {rosehoff, ayup}@if.ufrgs.br

Abstract . Remote sensing and GIS techniques are basic for processing and data integration in geological/geotechnical mapping , mainly in management and planning studies. The surveyed area was Três Cachoeiras County, north coast of Rio Grande do Sul State, Brasil, that is included in “Mata Atlântica Biosphere Reserve. This investigation results in 1:50.000 scale thematic maps, as such slopes, lithology, hidrogeology, surface formation and land use and were crossed and superposed.

Keywords: Applied Remote Sensing, Geotechnical Mapping.

1 Introdução

As atividades humanas, na sua maioria, mantêm vínculo direto com a superfície do terreno. O comportamento desta superfície depende diretamente da natureza geológica e das características geomorfológicas do mesmo, conjugado a outros fatores. Conhecendo-se os atributos, a fim de controlarem-se os aspectos desfavoráveis, aproveitam-se as aptidões de uma área e resguarda-se o meio ambiente. A contribuição oferecida pelas ciências geológicas neste sentido, deve ser de ordem prática, com a finalidade de subsidiar estudos geotécnicos, de planejamento e ambientais, etc. A problemática municipal tem se deparado com problemas de localização de sítios adequados à disposição final de resíduos sólidos, bem como para o assentamento de loteamentos residenciais/ industriais. Baseando-se nisto, procurou-se investigar estes aspectos, a partir de uma contribuição geológico/geotécnica no município de Três Cachoeiras que está inserido na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, decretada pela UNESCO em 08.10.93.

O mapeamento geológico/geotécnico do município de Três Cachoeiras foi produzido na escala 1:50.000, seguindo a proposta metodológica de Zuquette & Gandolfi (1990), sendo adaptada às necessidades municipais e fundamentando-se na análise de atributos do meio físico. As técnicas de sensoriamento remoto utilizadas neste estudo envolveram correção geométrica, processamento digital e classificação de imagens.

2 Localização

A área escolhida para a realização do estudo é o município de Três Cachoeiras, situado no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, no qual são abrangidas

as unidades geomorfológicas Serra Geral e Planície Costeira Interna (IBGE,1986). O município, segundo dados da Prefeitura Municipal, possui uma área em torno de 212 km², situando-se aproximadamente entre as seguintes coordenadas geográficas: 29° 16' 22" e 29° 35' 27" de latitude Sul; 49° 42' 26" e 50° 09' 19" de longitude Oeste.

3 Metodologia

O material utilizado foram fotografias aéreas, cartas planialtimétricas, imagens de satélite, cartas temáticas, entre outros. Numa primeira fase no SGI, criou-se o PI na categoria MNT, relativo às curvas de nível, , no qual deu-se entrada aos dados das cartas planialtimétricas, escala 1:50000, sendo digitalizadas curvas de nível de 20 em 20 metros, com a finalidade de produzir o modelo numérico do terreno, o qual gerou a carta de declividade. Outros planos de informação foram criados, extraídos da Carta do Exército, a exemplo da rede de drenagem e da rede viária. Os produtos da fotointerpretação geraram PIs na categoria área, referentes à litologia, morfoestruturas e formações superficiais, sendo os dados retirados diretamente das fotografias aéreas, segundo pontos de controle conhecidos e georeferenciados pela carta planialtimétrica. As bandas da imagem corrigidas imagens, assim como os produtos de sua classificação, quais sejam, coberturas superficiais e carta de uso atual do solo, geraram novos PIs, na categoria imagem e área, respectivamente. A partir de mapa geológico já existente, gerou-se outro plano de informação na categoria área. O levantamento de campo produziu PI camp, na categoria área sobre pontos descritos durante a campanha na área do município de Três Cachoeiras. O cruzamento dos PIs de carta geológica, e de litologia geraram o PI derivado, obtendo-se a carta litológica. A carta de formações superficiais foi

obtida pelo cruzamento dos PIs de formações superficiais e de coberturas superficiais. A carta de unidades hidrogeológicas foi criada a partir do cruzamento dos PIs de carta geológica, litologia e morfoestruturas. Partindo-se do cruzamento da carta litológica com a carta de formações superficiais, gerou-se a carta de recomendação à extração de materiais para construção civil. A partir da combinação de diversos cruzamentos das cartas litológica, de formações superficiais e hidrogeológica, gerou-se a carta de recomendação para obras de infraestrutura. A sucessão de cruzamentos entre as cartas litológica, de formações superficiais, de declividade e hidrogeológica contribuiu para a criação da carta de recomendação à disposição de resíduos sólidos e loteamentos. Cruzando-se cartas de declividade, de formações superficiais e litológica, obteve-se a carta de recomendação à agricultura. A carta de recomendação à implantação de área de preservação ambiental foi obtida a partir da combinação de cruzamentos das cartas de declividade e uso atual do solo. Num cruzamento posterior, seguiu o objetivo do zoneamento da região, combinando-se as cinco cartas de recomendação, produzindo-se a carta de zoneamento para o planejamento municipal.

Baseando-se nos estudos sobre fotografias aéreas, estabeleceram-se pontos essenciais a serem descritos em campo, elaborando-se uma ficha de levantamento de campo, contemplando-se o relevo, litologia, aspectos geotécnicos e o uso do solo. Uma segunda etapa caracterizou a execução de trabalhos de campo segundo perfis geotécnicos das vertentes, baseados na etapa anterior, o perfil de alteração das encostas do município.

A partir da imagem LANDSAT TM 5 WRS 220.80 C, datada de 18.07.94, escolheu-se a área a ser trabalhada, procedendo-se à correção geométrica daquele segmento da imagem com a carta planialtimétrica nas bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7. Foi aplicado aumento linear de contraste nestas bandas espectrais para obtenção dos histogramas expandidos das mesmas, eliminando-se problemas gerados pelas condições de iluminação da cena, como sombreamento e também pela contribuição atmosférica. Com a finalidade de evidenciar-se o relevo e as morfoestruturas, empregou-se a filtragem direcional, através de filtros de Prewitt na banda 4. Testou-se a multiplicação entre as bandas 1/2, 3/4 e 5/7 para realçarem-se feições morfológicas e estruturas do terreno e a razão entre as bandas 1/2, 3/4 e 5/7, para detectar diferenças entre as bandas espectrais. Aplicou-se o método de análise por componentes principais nas seis bandas segundo Crósta (1993). A partir do resultado da ACP, fez-se a classificação das imagens nas áreas temáticas geomorfologia e uso do solo. Optou-se na classificação, pelo método da máxima verossimilhança, tendo sido escolhidas mais de uma centena de amostras para cada área temática, em

função de dados obtidos com a fotointerpretação, da interpretação visual de imagens e dos levantamentos de campo.

4 Resultados Parciais

Os atributos do meio físico foram agrupados e distribuídos nas cartas de: 1)declividade, 2)litológica, 3)formações superficiais, 4)unidades hidrogeológicas e 5)uso atual do solo. A partir do cruzamento no SGI, foram elaboradas as cartas de recomendação à: 1)extração de materiais para construção civil, 2)implantação de obras de infraestrutura, 3)disposição de resíduos sólidos e loteamentos, 4)agricultura e 5)implantação de área de preservação ambiental. Os produtos finais do mapeamento geológico/geotécnico, tiveram como resultado final a carta de zoneamento para o planejamento municipal. A situação atual do município frente às áreas críticas, ressaltando-se áreas potencialmente degradadas e de risco surgiram pela sobreposição das cartas de recomendação e outras com a carta de zoneamento para o planejamento municipal.

Referências

Crósta, A.P. Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto, IG/UNICAMP, 170 pp. Campinas, 1993.

IBGE, Levantamento dos Recursos Naturais, Vol. 33, 576 pp, Rio de Janeiro, 1986.

Zuquette, L.V.; Gandolfi, N. Mapeamento Geotécnico: uma proposta metodológica. Revista de Geociências, vol 9, pp. 55-60. Rio Claro, 1990