

Entrada de Fotografias Aéreas Coloridas de Médio Formato em SIG

Sérgio Martins Filho Lobão

Mestrado em Engenharia Ambiental - UFES
Av. Fernando Ferrari s/n, Vitória, ES
smart@ns.sebes.com.br

Abstract. This paper shows some results of the color-aerial photographs use in a plain region. The medium-format photograph, which were taken a Pentax 6X7, were processed with spacial resolution of both 3m and 1m, resulting image scales in the range of 1/100.000 and 1/4.000. The overlay of the digital aerial photogrammetric restitution and the color photograph confirm the quality of the results obtained.

A espacialização de informações é fundamental quando se trabalha com dimensões geográficas como ao estudar uma região, uma bacia hidrográfica, um ecossistema, uma cidade, ou um bairro. Num Sistema de Informação Geográfica - SIG, imagens de satélite, de radar ou fotografias aéreas são geometricamente ajustadas a bases cartográficas, constituindo-se assim, no ferramental básico para espacializar e correlacionar informações temáticas necessárias à análise ambiental, como tipos de solos, cobertura vegetal, hidrografia, sistema viário, ocupação urbana, entre outras.

Dependendo das dimensões da área, ou do nível de detalhamento que se pretende alcançar, a resolução espacial de 30 e 10m das imagens dos satélites comerciais atuais Landsat e Spot, não permitem a compreensão de muitos fenômenos ambientais a nível local. Detalhes da ocupação urbana como a expansão do sistema viário, identificação da vegetação, lotes e edificações não são detectados, o mesmo acontecendo em áreas rurais, onde detalhes do uso do solo, cobertura vegetal ou de "pequenas" interferências na hidrografia, como retificação de córregos e drenagem de várzeas, também não são percebidos. São aplicações que mostram a necessidade de se utilizar fotografias aéreas em estudos ambientais, sendo que as fotografias coloridas ainda apresentam a vantagem de uma melhor diferenciação qualitativa em muitos aspectos da fotointerpretação.

Em termos evolutivos é inegável a tendência dos SIGs aplicados às ciências ambientais de se consolidarem como bancos de dados de informações sobre o meio físico, biológico e sócio-econômico cada vez mais poderosos e complexos. Por outro lado, os SIGs também poderão viabilizar a democratização de informações técnicas, permitindo à população, de modo efetivo, participar da gestão do espaço urbano ou rural.

Neste sentido, a pesquisa com fotos aéreas coloridas comuns é importante considerando-se que um fotomosaico ou uma ampliação fotográfica de uma imagem aérea são as interfaces que provavelmente

oferecem maior facilidade ao usuário comum na sua relação com um SIG. Além disso, as fotos aéreas comuns se constituem numa boa alternativa para produção local de dados espaciais, não necessitando de uma estrutura especializada como a requerida para serviços aerofotogramétricos convencionais.

A utilização de fotografias aéreas de pequeno e médio formato em atualização cartográfica e monitoramento florestal vem sendo pesquisada há muitos anos no Brasil e no exterior e a sua aplicação em SIGs é o caminho lógico no sentido de aproveitar o máximo do seu potencial.

Neste trabalho são apresentadas reproduções fotográficas de imagens digitais atuais em escala variando de 1/100.000 a 1/4.000, produzidas originalmente com uma câmera Pentax 6X7, de uma região de relevo plano, situada na baixada do Rio Jucu, município de Vila Velha, ES (figuras 1 e 2).

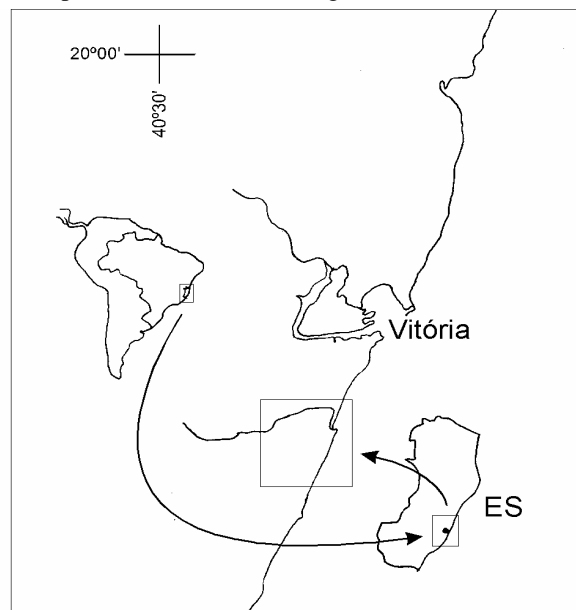


fig.1 localização da área fotografada

Essas imagens foram georeferenciadas no SPRING - Sistema de Processamento de Informações Geográficas, a partir de pontos de controle coletados de Restituição Aerofotogramétrica, escala 1/2.000, executada através de processo numérico em 1990 pela Maplan Aerolevantamentos S/A.

O trabalho foi viabilizado através de acordo de cooperação entre o Mestrado de Engenharia Ambiental da UFES, a Escola Técnica Federal do ES (que disponibilizou uma estação RISC) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (que disponibilizou o SPRING, e deu suporte técnico); contando ainda com o apoio da Fóton Imagens na produção das fotografias.

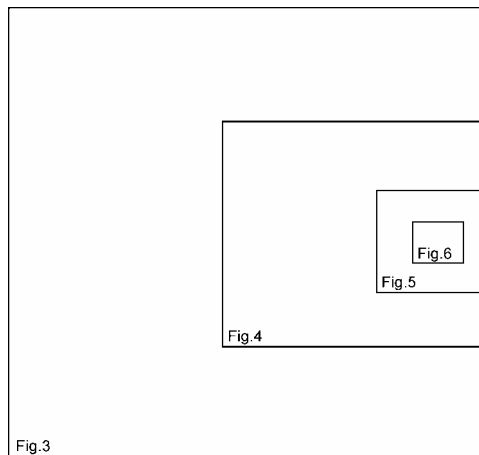


fig. 2 articulação das figuras 3 a 6

Materiais e métodos

Foi realizada uma pequena cobertura aerofotográfica (4 faixas de voo), sobre uma área de aproximadamente 40 km², numa altitude de 2800 m, a bordo de aeronave tipo monomotor utilizando-se filme colorido comum numa câmara Pentax 6X7 com lente de distância focal 75mm, adaptada com nível. Foram feitas ampliações manuais em papel de 20X25 cm, resultando em imagens na escala aproximada 1/10.000.

Inicialmente as fotografias foram rasterizadas em scanner de mesa numa resolução de 85 dpi, produzindo imagens digitais em preto e branco, com resolução espacial de 3m, e 256 níveis de cinza.



fig. 3: fotomosaico na escala 1/100.000

Com essas imagens foi produzido o fotomosaico da fig. 3, na escala 1/100.000, que teve as coordenadas de pontos de controle adquiridas de cópias heliográficas da Restituição Aerofotogramétrica utilizando-se uma escala manual. As imagens foram georeferenciadas no SPRING adotando-se para a correção geométrica um polinômio de grau 1 e um sistema misto de registro, imagem-mapa e imagem-imagem, dependendo das condições de vizinhança de cada foto. Também em relação ao erro médio do mapeamento polinomial foi permitida uma maior tolerância, de 2 a 3 pixels. Como se pode observar na fig. 3, ainda assim o resultado é razoável.

Quatro fotos sobre a foz do Rio Jucu, foram rasterizadas a 85 dpi, em cores. Estas imagens foram tratadas preliminarmente no software Photostyler, que gerou para cada uma delas 3 arquivos-imagem de 256 níveis de cinza correspondentes aos canais RGB. Cada arquivo foi lido pelo SPRING como se fosse uma banda de uma imagem de satélite, possibilitando posteriormente, uma composição colorida. As quatro fotografias foram georeferenciadas utilizando-se de pontos de controle adquiridos nos arquivos de formato DXF da Restituição Aerofotogramétrica, apresentando um erro médio de mapeamento polinomial em torno de 1 pixel. Foi elaborado um fotomosaico para cada banda, aos quais foram atribuídas as cores vermelho, verde e azul, resultando no fotomosaico colorido, mostrado na fig. 4, na escala 1/50.000, e em detalhe na fig. 5, escala 1/25.000. Como se pode observar, o resultado é bem superior ao obtido no fotomosaico anterior.



fig.4: fotomosaico na escala 1/50.000

avaliar o nível de qualidade da correção geométrica, conforme se pode observar na fig. 6, escala 1/10.000. Em detalhe na fig. 7, escala 1/4.000, pode-se constatar o bom nível de concordância entre o arquivo vetorial e a imagem registrada. Na fig. 8 é mostrada a qualidade de uma imagem fotográfica original, ampliada na escala aproximada de 1/10.000.



fig.6: superposição de arquivo DXF com imagem corrigida, na escala 1/10.000



fig.5: detalhe do fotomosaico, na escala 1/25.000

Uma janela de uma das fotografias foi rasterizada a 250 dpi, correspondendo a uma resolução espacial de 1m, em cores. Sobre esta imagem foi superposto o layer “lotes” do arquivo digital da Restituição Aerofotogramétrica, com o objetivo de



fig.7: detalhe da superposição de arquivo DXF gerado por Restituição Aerofotogramétrica sobre uma imagem não métrica corrigida, na escala 1/4.000



fig.8: imagem fotográfica, na escala aprox. 1/10000.

Conclusões

Fotografias aéreas verticais obtidas com câmera não métrica e lente grande angular, adaptada com nível, apresentam bons resultados quanto à correção geométrica, em regiões de relevo plano, onde a imagem não é deformada pela topografia do terreno, como foi observado na superposição de arquivo DXF gerado em Restituição Aerofotogramétrica com uma fotografia corrigida. As fotografias de formato médio apresentam ainda uma maior flexibilidade de uso em relação às de pequeno formato, pois podem ser ampliadas ou rasterizadas em alta resolução, possibilitando um melhor aproveitamento dos originais.

A qualidade da base cartográfica e o cuidado na escolha e aquisição dos pontos de controle são fundamentais para se conseguir bons resultados, tanto para a correção de cada foto como para a confecção de fotomosaicos. Apesar de não oferecerem uma precisão cartográfica do nível de levantamentos aerofotogramétricos, as imagens não métricas corrigidas podem ser utilizadas em SIGs na atualização de bases existentes e na elaboração de mapas temáticos em estudos urbanos e ambientais, dependendo da aplicação e do nível de detalhamento que se deseja alcançar.

Agradecimentos

Escola Técnica Federal do ES
Silvana Amaral - DPI - INPE
Fóton Imagens
Instituto Jones dos Santos Neves-IJSN
Prefeitura Municipal de Vitória

Referências

- AMORIM, M. & LOCH, C. *Utilização de Câmaras de Pequeno Formato na Atualização de Mapeamentos*. In: XVI Congresso Brasileiro de Cartografia, Rio de Janeiro, 1993, pp. 381-389.
- CRÓSTA, A. P. *Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto*, IG / UNICAMP, Campinas, 1992
- DISPERATI, A. A., *Obtenção e Uso de Fotografias Aéreas de Pequeno Formato*. UFRP, Curitiba, 1991.
- ROBERTS, A. & GRISWOLD, L., *Practical Photogrammetry from 35-mm Aerial Photography*. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 1986. vol. 52, no.4, pp. 501-508
- WARNER, W. S., *A Complete Small-Format Aerial Photography System for GIS Data Entry*
ITC Journal, 1989, pp. 121-129.