



Mosaico Digital Não Controlado

(Elaboração do Primeiro Mosaico Digital Não Controlado no
Departamento de Engenharia Cartográfica do Instituto Militar de Engenharia)

*Cel R/1 Martins Gomes¹, 1^o Ten Braz², 1^o Ten Chemin², Al Barreto², Al Dênis²,
Al Pires², Al Dos Anjos², Al Roberto Gomes², Al Leandro, Al Uchôa².*

RESUMO

O presente trabalho foi realizado pelos alunos do 4^o ano do curso de Engenharia Cartográfica do Instituto Militar de Engenharia-IME. Foi orientado pelo Cel R1 Martins Gomes, professor da disciplina de Fotogrametria.

Os objetivos principais foram:

- Estudar a metodologia para a elaboração de um mosaico digital não controlado a partir da justaposição adequada de fotografias;
 - Montar o referido mosaico utilizando o software ENVI 3.0;
- Realizar a mesma tarefa com o Adobe Photoshop 4.0, que é um software gráfico para tratamento de imagens;
- Comparar os resultados obtidos, emitindo um parecer e sugerindo suas aplicabilidades.

1. INTRODUÇÃO

Todas as vezes que o emprego da carta não exige medidas rigorosas, interessando apenas os aspectos planimétricos de determinada região, usam-se, com vantagens, os mosaicos.

Mosaicos analógicos são conjuntos de fotos de escala aproximada, de determinada área, recortadas e montadas técnica e artisticamente, de tal forma a dar impressão de que todo conjunto é uma fotografia. Mosaico digital não controlado é, por definição, um conjunto de arquivos matriciais, armazenados num dispositivo de mídia estável (microcom-

¹Cel R/1, Professor de Fotogrametria do IME.

²Alunos do 4^o ano de Engenharia Cartográfica do IME.

putador), convenientemente agrupados, de forma a dar uma idéia aproximada da região de interesse.

A construção de um mosaico digital é um processo de junção das imagens digitalizadas matricialmente para uma posterior visualização e operação na área de trabalho. O processo apresenta problemas quanto ao ajustamento geométrico e também quanto à equalização da tonalidade radiométrica das imagens, para evitar ao máximo as descontinuidades.

Alguns programas comerciais existentes no mercado apresentam soluções para o problema em questão, porém não fornecem maiores detalhes referentes ao processamento das junções entre as fotografias e, algumas vezes, não atendem a objetivos específicos dos usuários. O presente trabalho pretende contribuir com a apresentação de procedimentos simples para construir mosaicos de imagens digitais.

2. MEIOS UTILIZADOS

2.1. Hardware:

- SCANNER SHARP JX-610;
- MICROCOMPUTADOR PENTIUM 166 MHZ:
 - Monitor de vídeo SVGA 14“,acompanhado de placa controladora de 1 MB;
 - HD com 70 MB disponíveis;
 - 64 MB de memória RAM;
- PLOTTER HP DESIGNJET 750C;
- ZIP DRIVE 100MB.

2.2. Software:

- ADOBE PHOTOSHOP 4.0;
- ENVI 3.0;
- MICROSTATION 95.

2.3. Diversos:

- FOTOGRAFIAS AÉREAS NA ESCALA 1:6000;
- MANUAL DO PLOTTER 750 C.

3. DESENVOLVIMENTO

Neste trabalho, foi desenvolvido um mosaico digital não controlado, isto é, um mosaico digital não *georreferenciado*, sem pontos de controle do terreno locados nas fotos. Para a execução dessa tarefa, seguiram-se os seguintes procedimentos :

3.1. Confecção do mosaico utilizando o *software Adobe Photoshop* :

- Inicialmente, foi feita a montagem das fotografias como um *fotoíndice*, coincidindo-se os detalhes comuns. Prenderam-se as fotos , umas sobre as outras, sobrepondo as áreas em comum (de recobrimento) ;
- Fez-se, então, uma inspeção visual, após a montagem preliminar, visando à identificação dos pontos importantes para a montagem final , bem como dos pontos críticos, tais como estradas e rios. Foi feita também uma visualização das distorções através do alinhamento das fotografias ;
- Anotou-se a ordem e número das fotografias superpostas ;
- Partiu-se, então, para o processo de digitalização das fotografias separadamente, com a utilização do *scanner*, transformando-as em imagens com arquivo *raster* (matricial). A digitalização foi feita pelo *scanner Sharp JX 610*, com uma resolução geométrica de 300 dpi (*dots per inch*) e em *grayscale* (opção de cor em níveis de cinza), já que as fotografias foram tiradas em preto e branco ;
- As imagens foram então sucessivamente carregadas no *software Adobe Photoshop 4.0 (AP)*. Para maior facilidade e rapidez na manipulação das imagens, a resolução foi reduzida de 300 dpi para 100 dpi e a extensão foi mudada de *tif* para *psd* (que é a extensão do *Adobe Photoshop*), observando que o número 34 de brilho (*brightness*) e 42 de contraste (*contrast*) satisfaziam bem os objetivos de nitidez.
- Em seguida, foi selecionada a região de interesse de cada imagem, cortando as bordas das imagens.
- Abriu-se uma imagem em branco para colar as imagens uma a uma.
- Depois de colocada a primeira imagem, traçou-se, sobre a mesma, um vetor, utilizando a “ferramenta” *Pen Tool*. Esse recurso tem a capacidade de criar linhas e curvas, que ficam sobre a imagem para facilitar a identificação de pontos e fazer traçados perfeitos de desenhos.
- Foi traçada uma linha vertical, com coordenadas de *pixel*, aproximadamente na metade da região de sobreposição.
- Foram localizados dois pontos cortados pela linha vertical e traçou-se uma reta pelos pontos correspondentes na segunda imagem.
- Rotacionou-se a imagem até a reta ficar completamente vertical. Nesse momento, as duas imagens ficaram referenciadas uma em relação à outra.

- Com a opção de copiar e colar, pôde-se juntar as imagens numa só.
- Encaixaram-se as imagens com a opção de mover.
- Depois de escolhida a melhor posição, foi obtida uma pequena região que não coincidiu perfeitamente em relação à topologia (vizinhança). Essa região foi corrigida pelo uso dos recursos gráficos do Adobe Photoshop.
- Repetiu-se o mesmo procedimento para as demais imagens.

3.2. Em referência ao *software ENVI 3.0* :

Optou-se, inicialmente, pelo emprego do ENVI 3.0 como *software* para a modelagem do mosaico não controlado. Em linhas gerais, esse programa destina-se muito bem aos trabalhos que exigem precisão cartográfica.

O aplicativo em questão possibilita sobremaneira manipulações de imagens, mesmo as que necessitam de mais memória. Nessa sua nova versão (3.0), permite fazer a homogeneização de contrastes, a *ortoretificação* de imagens e, portanto, favorece a correção das distorções devidas ao relevo. As distorções radiais, inclusive, podem ser facilmente minimizadas selecionando-se o ícone adequado. Ademais, o ajuste das tonalidades disponibiliza grandes recursos para a escolha do melhor contraste.

Uma particularidade desse *software*, que merece ser destacada, é o fato de fornecer a visualização tridimensional do modelo trabalhado. Essa possibilidade crescerá de importância à medida que a visualização em 3D se tornar útil no meio cartográfico.

4. CONCLUSÕES

São visíveis os empecilhos para a obtenção de bases cartográficas em meio digital. Afinal, por que isso ocorre ? Seria pela dificuldade de convencer governantes em nível federal, estadual e municipal da necessidade de investir em cartografia para um planejamento eficiente, baseado na análise dos fenômenos físicos e sociais de uma região ? Seria pelos altos custos associados a essas atividades ?

Relacionar as prováveis hipóteses poderia ser até interessante, mas o que importa é que, com os grandes avanços da informática, com a popularização de máquinas com grandes capacidades de armazenamento e processamento, o desenvolvimento de *CADs* e a profissionalização do mercado, foi implementada uma nova dinâmica à cartografia.

Entidades públicas e privadas têm encontrado soluções para obtenção de bases cartográficas dentro de um rápido processo de transição da cartografia convencional (informações mapeadas registradas sobre o papel, tal como é o caso do mosaico não controlado convencional) para a cartografia digital (informações mapeadas armazenadas em computador, objeto de estudo desse trabalho sobre mosaico digital). O Exército Brasileiro, fazendo-se representar pelos engenheiros militares, acompanha diuturnamente essas modernizações.

Fazendo uma análise geral da qualidade do mosaico obtido, e considerando as condições adversas do teste, é de se esperar que resultados ainda melhores possam ser atingidos em regiões planas e utilizando imagens da mesma estação do ano; nesse caso, haverá menor ocorrência de sombras, menores mudanças sazonais e deslocamentos de relevo desprezíveis. Assim, a tonalidade radiométrica das imagens torna-se mais uniforme e, por conseguinte, as descontinuidades iniciais a serem corrigidas serão sensivelmente menores.

A cartografia se renova e se apresenta como inesgotável e insubstituível fonte para o conhecimento da realidade e das potencialidades de um território. Desde os primórdios (2400 a . C.), passando pelos navegadores na descobertas de novas terras, do uso das estratégias militares no período Entre-Guerras, nossa ciência sempre esteve presente na História da humanidade. Os conceitos foram variando, até a moderna definição de cartografia: “Organização, apresentação, comunicação e utilização da *geoinformação* nas formas visual, digital e tátil, que inclui todos os processos de preparação de dados, o emprego e estudo de todo e qualquer tipo de mapa”. Daí a certeza: cartografar é preciso...

O mosaico elaborado apresentou satisfatório resultado, tendo sido alvo de análises críticas que muito contribuíram para a sua finalização com sucesso. Sugere-se uma importante aplicabilidade : servir de suporte às decisões do escalão superior em situação real, em que pese o fator tempo, devido à sua rápida execução e à riqueza de detalhes oferecida.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS :

1. ANDRADE, DINARTE F. P. N. , *Fotogrametria Analógica*, 1984, Capítulo 2.
2. CLARKE, KEITH C., *Analytical and Computer Cartography*, 1ª Edição, Nova Jérsei, Prentice Hall, 1990.
3. Manual Técnico T 34-302, *Mosaicos e Fotocartas*, Ministério do Exército, 1975.