

# **ESTAÇÃO FOTOGRAMÉTRICA DIGITAL BASEADA EM MICROCOMPUTADOR PESSOAL**

Júlio Cesar de Menezes  
Quintino Dal Molin

Universidade Federal do Paraná  
Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas  
Centro Politécnico, Jardim das Américas  
Caixa Postal, 19011  
CEP 81531-990 Curitiba - PR  
jmenezes@super.com.br; dalmolin@geoc.ufpr.br

## **RESUMO**

O objetivo deste trabalho é a construção de um aparelho restituidor digital, baseado em microcomputador. O sistema proposto tem as mesmas características básicas dos restituidores analíticos, diferindo destes pela substituição dos porta-placas, dos servo-motores e da parte ótica, por imagens digitais que se deslocam no monitor do computador. A percepção em terceira dimensão é obtida pelo uso de óculos de cristal líquido (LCD) controlados por circuitos eletrônicos, especialmente adaptados para este fim. Vários dispositivos podem ser adotados para o registro das coordenadas. O sistema pode se comunicar com outro microcomputador, através de porta serial, permitindo o desenvolvimento de aplicativos por parte do usuário. Espera-se alcançar resultados e precisões superiores às aquelas obtidas pelos restituidores analógicos, que ainda são os responsáveis pela maior parte da produção de cartas no Brasil. Espera-se, também, contribuir para alavancar a atualização de cartas, pois, na estação digital, pode-se sobrepor vetores provenientes de compilações anteriores sobre os modelos produzidos por um voo mais recente.

### **1. Introdução**

O objetivo deste trabalho é a construção de um aparelho restituidor digital, baseado em microcomputador. São metas deste trabalho a utilização máxima possível de recursos de "hardware" disponíveis no Brasil, visando à redução de custos à facilidade de manutenção, bem como auxiliar na absorção gradual das novas técnicas da Fotogrametria Digital. Optou-se, por um restituidor restrito a câmeras métricas convencionalmente adotadas nos trabalhos de aerolevantamentos,

deixando para o futuro as adaptações para câmeras amadoras e outros tipos de sensores, priorizando-se a solução dos problemas eletrônicos e de programação que formarão o núcleo básico necessário ao uso imediato do sistema. Espera-se alcançar resultados e precisões superiores às aquelas obtidas pelos restituídos analógicos, que ainda são os responsáveis pela maior parte da produção de cartas no Brasil. Espera-se, também, contribuir para alavancar a atualização de cartas, já que, na estação digital, pode-se sobrepor vetores provenientes de compilações anteriores sobre os modelos produzidos por um voo mais recente. Outro aspecto importante se refere ao treinamento, pois, na estação digital, mais de uma pessoa vê o modelo, podendo acompanhar ou ser assistida pelo instrutor.

## **2. Características do sistema**

O sistema proposto tem as mesmas características básicas dos restituídos analíticos, diferindo destes pela substituição dos porta-placas, dos servo-motores e da parte ótica, por imagens digitais que se deslocam no monitor do computador. A percepção em terceira dimensão é obtida pelo uso de óculos de cristal líquido (LCD) controlados por circuitos eletrônicos, especialmente adaptados para este fim. Para o registro das coordenadas, pode-se adotar manivelas e disco ligados a “encoders”, alimentando uma placa de “interface” responsável pela contagem dos pulsos dos codificadores e pela transferência dessas informações para a unidade de processamento do microcomputador. As operações de orientação, interna, relativa e absoluta, são mais facilmente desempenhadas quando comparadas aos restituídos analógicos que exigem pessoal bastante especializado. O sistema pode se comunicar com outro microcomputador através de porta serial possibilitando o desenvolvimento de aplicativos por parte do usuário. O protocolo de comunicação é formado por um pequeno conjunto de comandos que permitem ao aplicativo receber as medições efetuadas pelo restituído digital bem como comandar suas ações e enviar vetores para serem desenhados sobre o modelo tridimensional.

## **3. Equipamentos**

Os equipamentos necessários são:

- a) Microcomputador IBM-PC modelo Pentium 100 Mhz, com pelo menos 16 MB de memória principal, disco rígido com capacidade para receber as imagens digitalizadas, unidade de disco ótico(CD), portas de comunicação serial e paralela.
- b) Monitor especial, conhecido como “Stereo Ready”, de 17 polegadas ou mais, capaz de suportar imagem não entrelaçada e atingir os intervalos de frequência horizontal dentro da faixa de 32 a 82 Khz e frequência vertical superior a 100 Hz, operando à resolução de 1024x768 pixels, em duas páginas .  
(Hz= Hertz, KHz= quilo Hertz, MHz = mega Hertz).
- c) Placa gráfica com 2 MB de memória rápida, tipo VRAM, WRAM ou EDO, capaz de produzir as frequências que garantam nitidez e conforto na visualização em 3D (“flicker free”). Dentre as placas gráficas, que atendem a essa condição estão:

Matrox Milenium, Number Nine, Diamond Stealth séries 3200 e a ATI turbo Pro. Alguns computadores da linha IBM-PC trazem “chips” gráficos incorporados à placa principal (“mother board”) que atendem às condições necessárias à geração das faixas de frequência.

d) Óculos de cristal líquido e circuito controlador.

e) Placa microcontroladora responsável pela medição dos sinais provenientes dos codificadores (“encoders”).

f) Manivelas, disco e pedais bem como codificadores rotativos (“encoders”) de 3000 pulsos para um giro completo ao redor do eixo, formam o núcleo de medição e registro das coordenadas.

g) Um “mouse” pode ser adotado como dispositivo de medição de coordenadas em substituição ao conjunto manivelas, disco e pedais.

#### **4. Conclusões**

a) Testes realizados até o momento atingiram as precisões esperadas.

b) Todos os componentes, a exceção dos óculos de cristal líquido, foram produzidos no Brasil incluindo as manivelas, disco, pedais e placa microcontroladora.

c) Já se encontra em fase de conclusão a “interface” para comunicação entre o restituidor digital e o MicroStation versão 5.x.

d) Módulos aplicativos para coleta de modelo digital de terreno e para a produção de ortofoto digital já estão disponíveis como parte do sistema.

#### **5. Referências Bibliográficas**

- [1] GALO, M. Calibração e Aplicação de Câmeras Digitais. Dissertação de Mestrado - UFPR - 1993.
- [2] GRAEF, G. L. Graphics Formats, BYTE, September, 1989, p. 305-310.
- [3] Manual of Photogrammetry ASPRS Fourth Edition 1980
- [4] LUGNANI, J. B. Introdução a Fototriangulação. Universidade Federal do Paraná - 1987
- [5] NOLETTE, C. GAGNON, P. A., AGNARD J. P. The DVP: Design Operation and Performance. PH&RS. Vol. 58, January 1992.
- [6] O’CUILINN, M. Can the small aerial survey & mapping firms survive? Earth Observation Magazine, January, 1993.