

Uso de pares estereoscópicos de imagens CBERS II na geração de MDE e Ortoimagem - Relato de um projeto em andamento -

Autores : Marcelo Rodrigues de Albuquerque Maranhão, MSc¹

Prof. Júlio K. Hasegawa, DSc²

Prof. Mauricio Galo, DSc²

Guilherme Poleszuk²

Oludare Akinpe²

Erika S. Pereira²

Marcos P. R. da Silva²

Tiago B. Francisco²

¹IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Diretoria de Geociências - Coordenação de Cartografia - CCAR
Gerência de Mapeamento Topográfico
mrmaranhao@ibge.gov.br

²UNESP - Universidade Estadual Paulista
Departamento de Cartografia
hasegawa@prudente.unesp.br
galo@prudente.unesp.br



Sumário :

- 1 - Motivação
- 2 - Área teste
- 3 - Cenas obtidas
- 4 - Par estereoscópico
- 5 - Triangulação
- 6 - Extração de feições
- 7 - Geração de MDE e ortofoto
- 8 - Próximas atividades

1 - Motivação

- apresentar o projeto SPMGGO-50 como área teste para avaliação de imagens orbitais.
- iniciar estudos de utilização de fotogrametria espacial
- avaliar a extração de feições (restituição)
- geração de MDE e ortofotos
- capacitação tecnológica

2 - Área teste

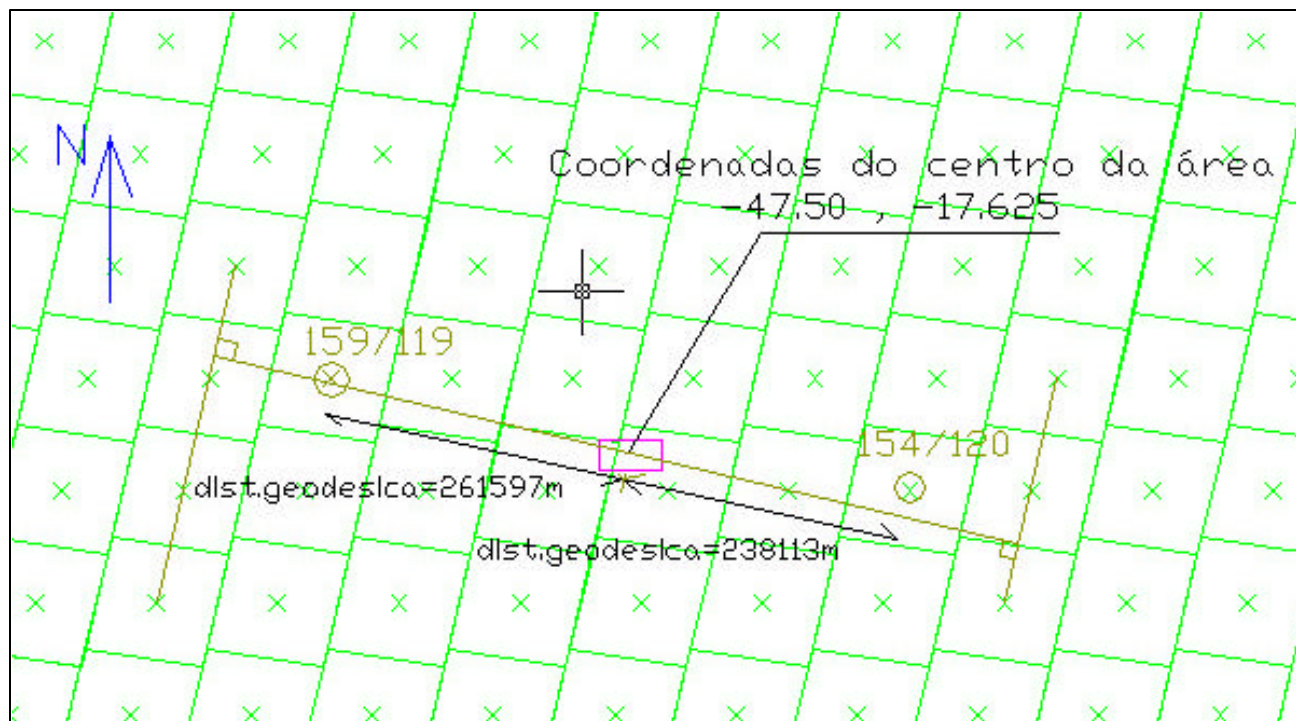
- Projeto SPMGGGO 50 - IBGE/Coordenação de Cartografia



Características do Projeto:

- área mapeada de 53.000 Km² ou 73 folhas 1/50.000;
- 4.000 fotos aéreas coloridas na escala de 1/35.000;
- 1000 pontos GPS para apoio suplementar, densidade de 1 ponto/50 Km²

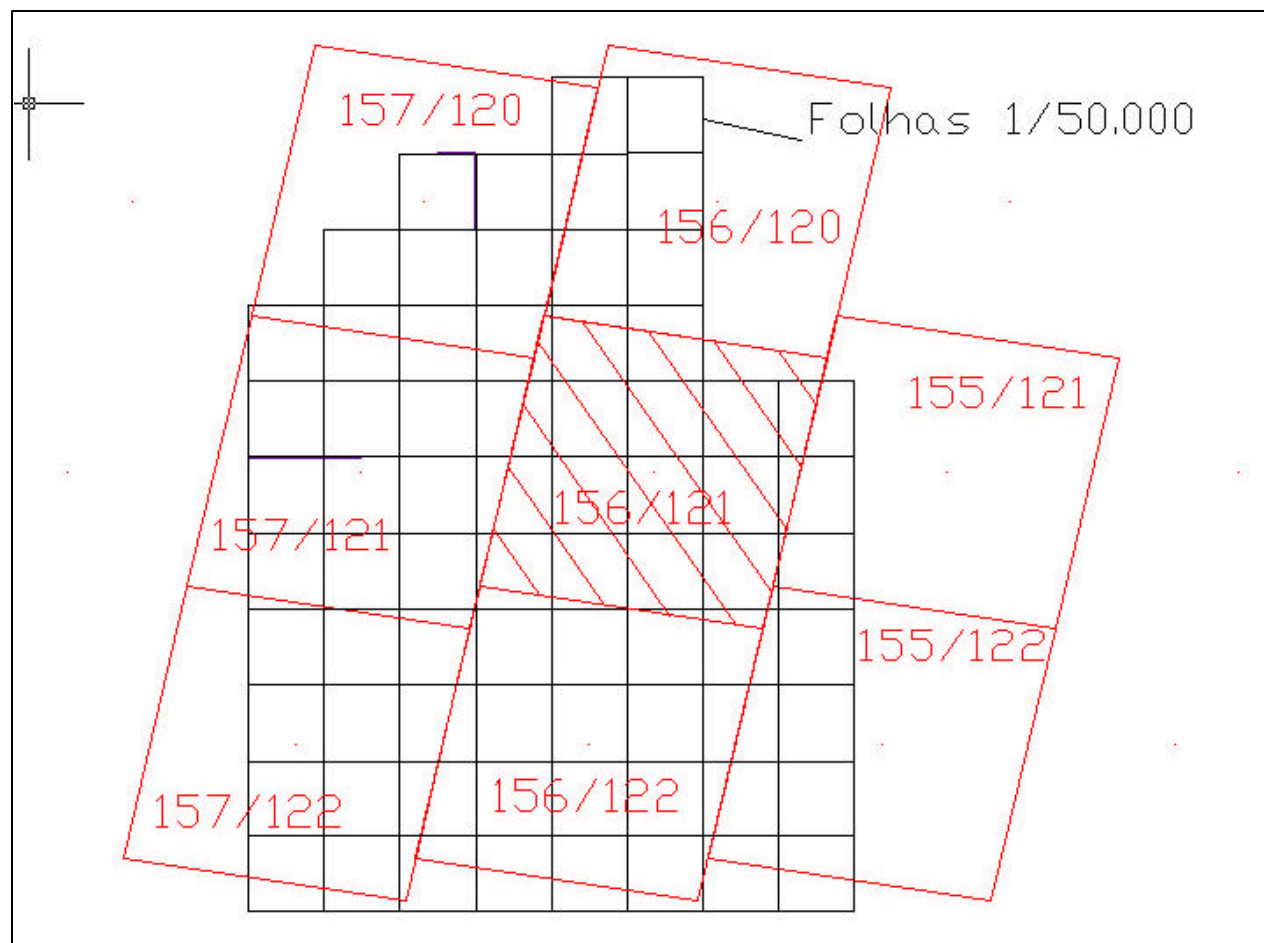
Cálculos dos ângulos do espelho



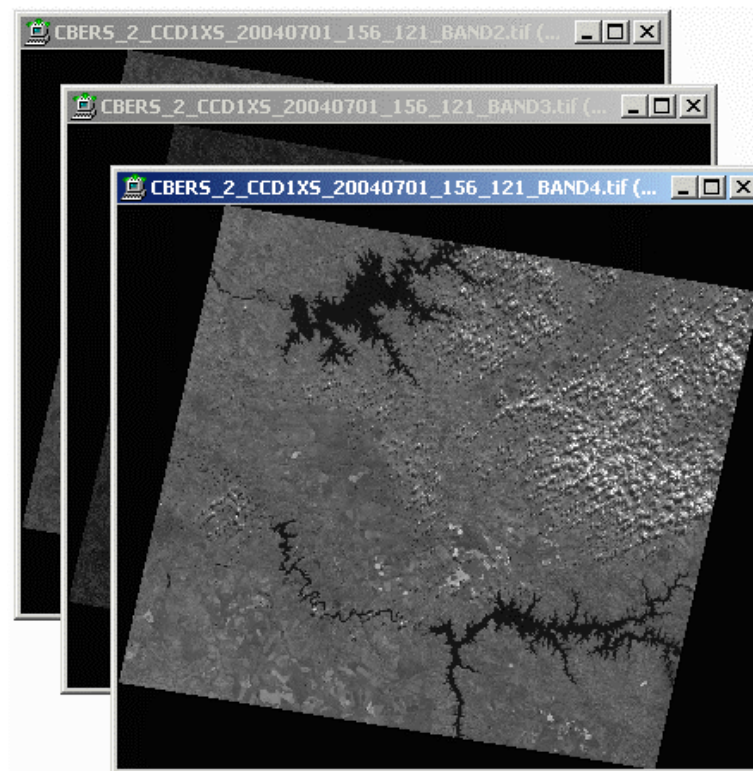
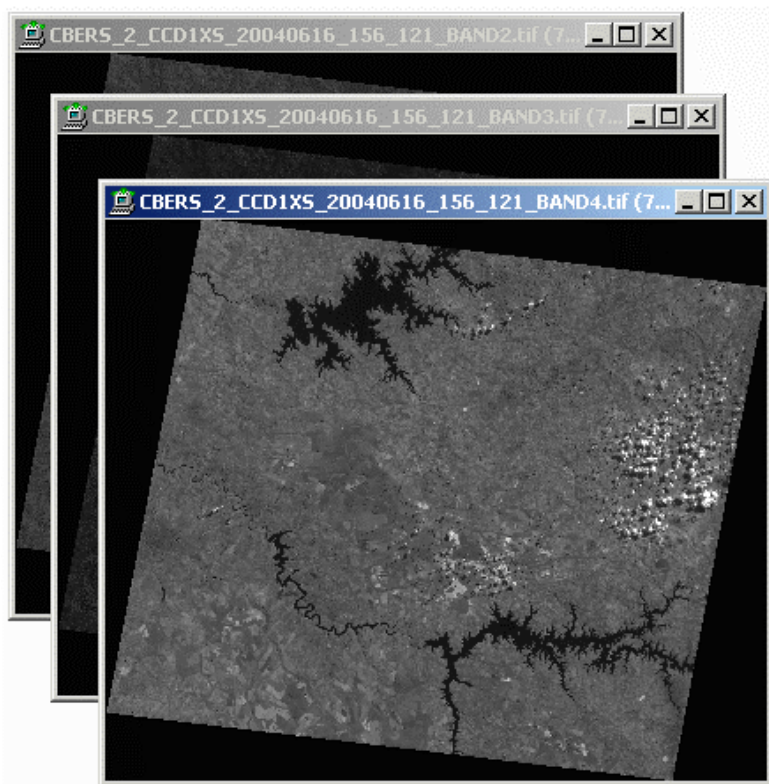
Considerando a altura do satélite como 778 Km e as distâncias entre órbita-ponto da tomada e o centro da área de interesse, temos os seguintes ângulos:

- na tomada 159/119, o espelho aponta para área com $18^{\circ}35'05''$ ou 18,58 graus decimais
- na tomada 154/120, o espelho aponta para área com $17^{\circ}01'02''$ ou 17,02 graus decimais

3 - Cenas obtidas

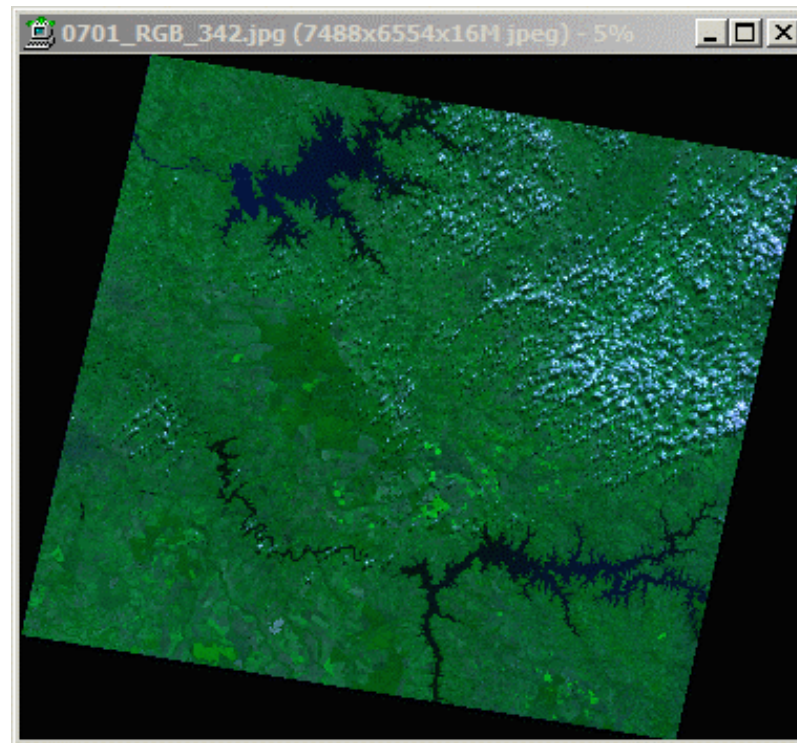
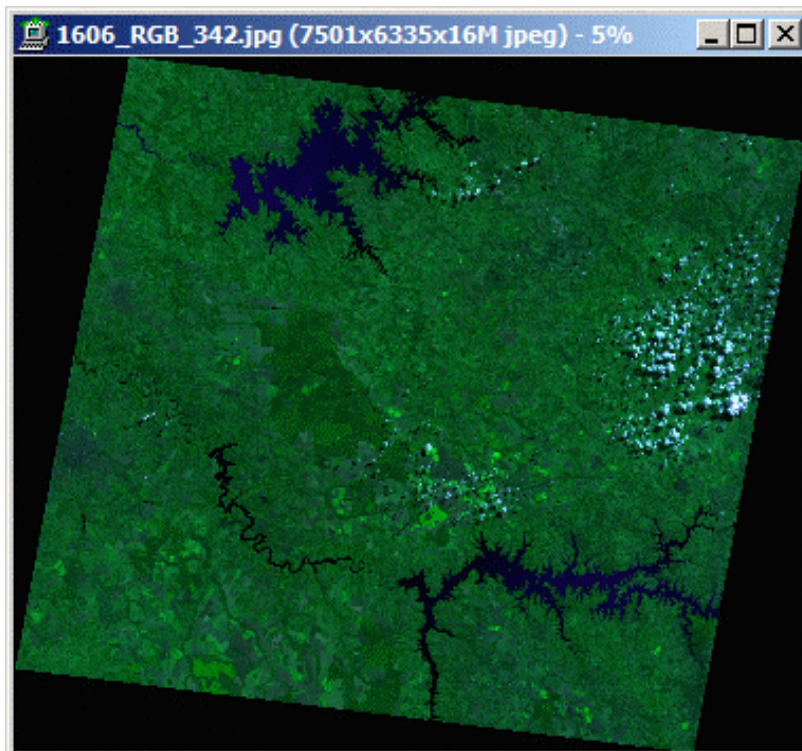


Estereopar de imagens CBERS 2



Bandas 2, 3 e 4 (órbita-ponto 156-121) dos dias 16/06 e 01/07de 2004.

Esteropar de imagens CBERS 2 - Composição 342



Composição colorida (342) com imagens dos dias 16/06 e 01/07 de 2004.

Dados do sensor /modelo

Categoria e Modelo (LPS)

Categoria:

Generic pushbroom

Modelo:

Polinomial Based - Pushbroom

Dados do sensor

Distância focal:

f=520mm

Dimensão do pixel:

13 μ m

Ordem dos polinômios

(?)

A ordem dos polinômios depende do comportamento de X , Y , Z , κ , φ , ω durante a aquisição das imagens

Este comportamento pode ser obtido a partir da análise dos arquivos **xml**, que acompanham as imagens, levando em conta a correlação entre alguns dos parâmetros (Exemplo: X com φ e Y com ω).

Comportamento de roll, pitch, yah / Arquivos XML

Tempo de aquisição de uma cena: $\approx 17s$

Análise dos arquivos XML (que acompanham as imagens)

Atitude do CBERS 2 (Trecho do arquivo xml)

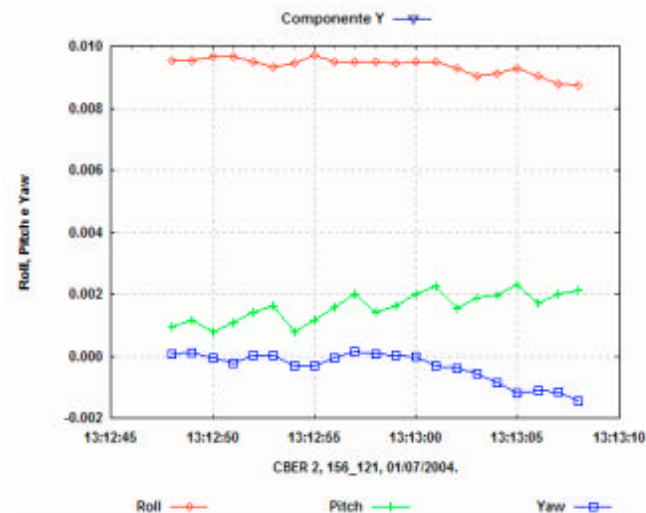
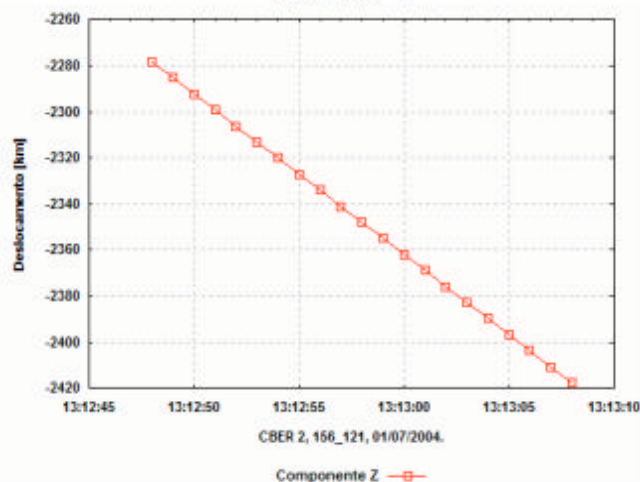
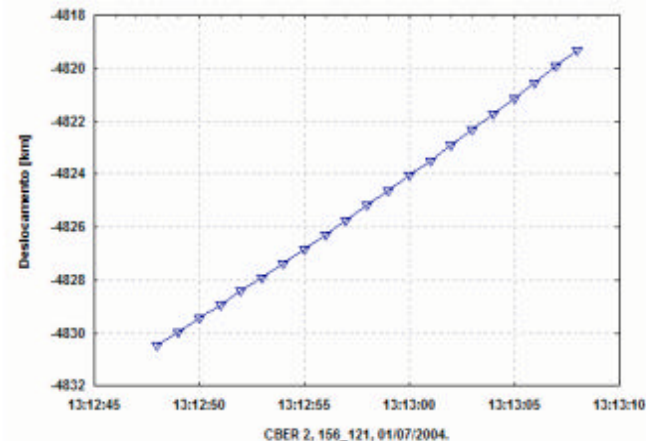
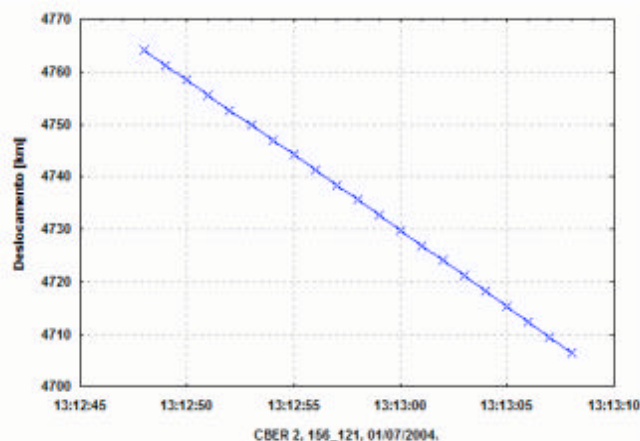
<pre> ... <attitude> <time>2004-07-01T13:12:48.726195</time> <roll>0.00956846</roll> <pitch>0.000974492</pitch> <yaw>7.07475e-05</yaw> <deltaRoll>-0.000185214</deltaRoll> <deltaPitch>-0.00030234</deltaPitch> <deltaYaw>-3.85653e-05</deltaYaw> </attitude> ... </pre>	<p>< Inicio da cena</p>
<pre> ... <attitude> <time>2004-07-01T13:13:08.726195</time> ... </pre>	<p>< Fim da cena</p>

Comportamento X, Y, Z / Arquivos XML

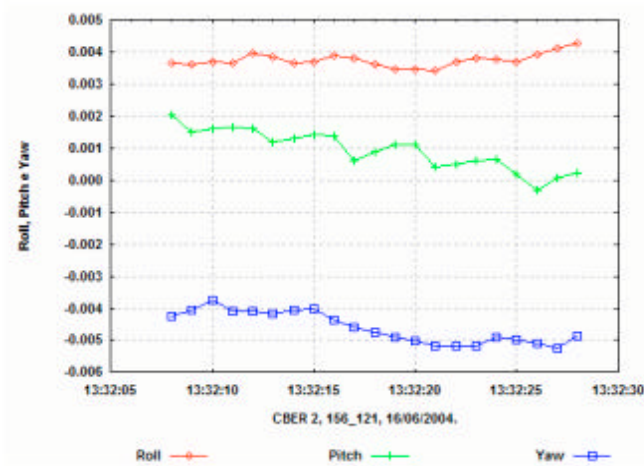
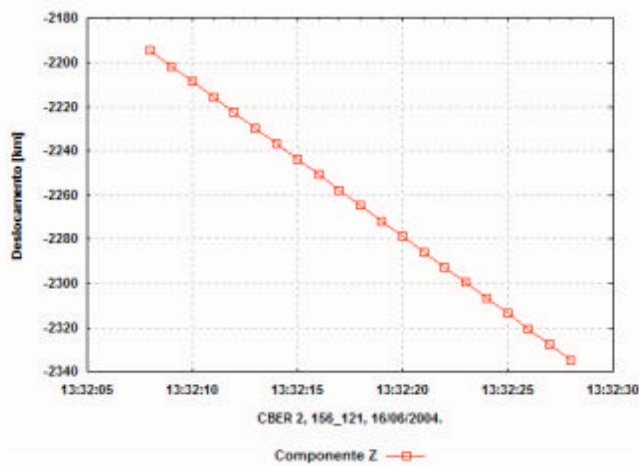
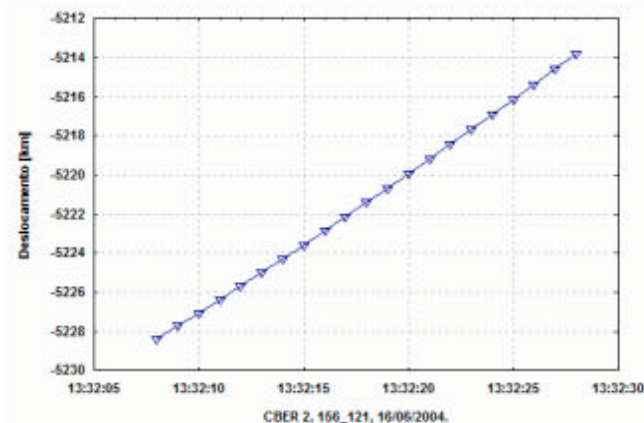
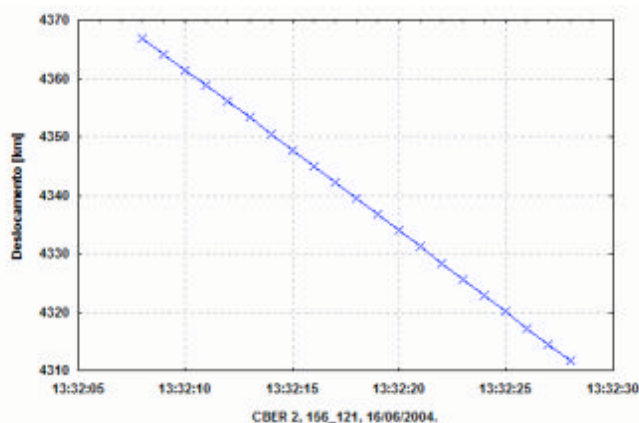
Efemérides do CBERS 2 (Trecho do arquivo xml)

...	
<ephemeris>	
<time>2004-07-01T13:12:48.726195</time>	< Início
<x>4764065.758429</x>	da
<y>-4830460.242145</y>	cena
<z>-2278249.068837</z>	
<vx>-2472.792609</vx>	
<vy>849.030520</vy>	
<vz>-6989.557411</vz>	
</ephemeris>	
...	
<ephemeris>	
<time>2004-07-01T13:13:08.726195</time>	< Fim da
...	cena

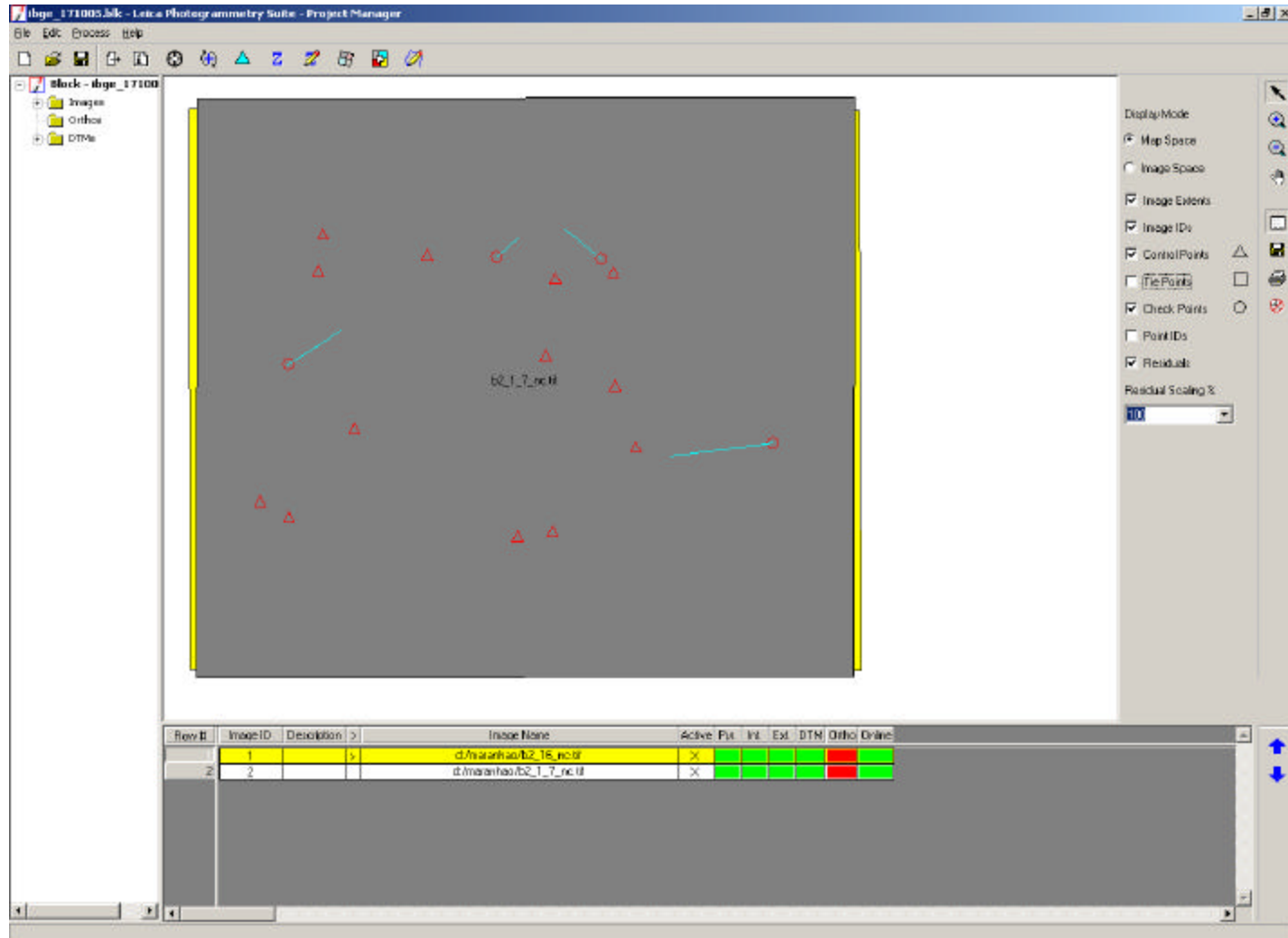
Comportamento X, Y, Z, roll, pitch, yah (cena de 01/07)



Comportamento X, Y, Z, roll, pitch, yah (cena de 16/06)

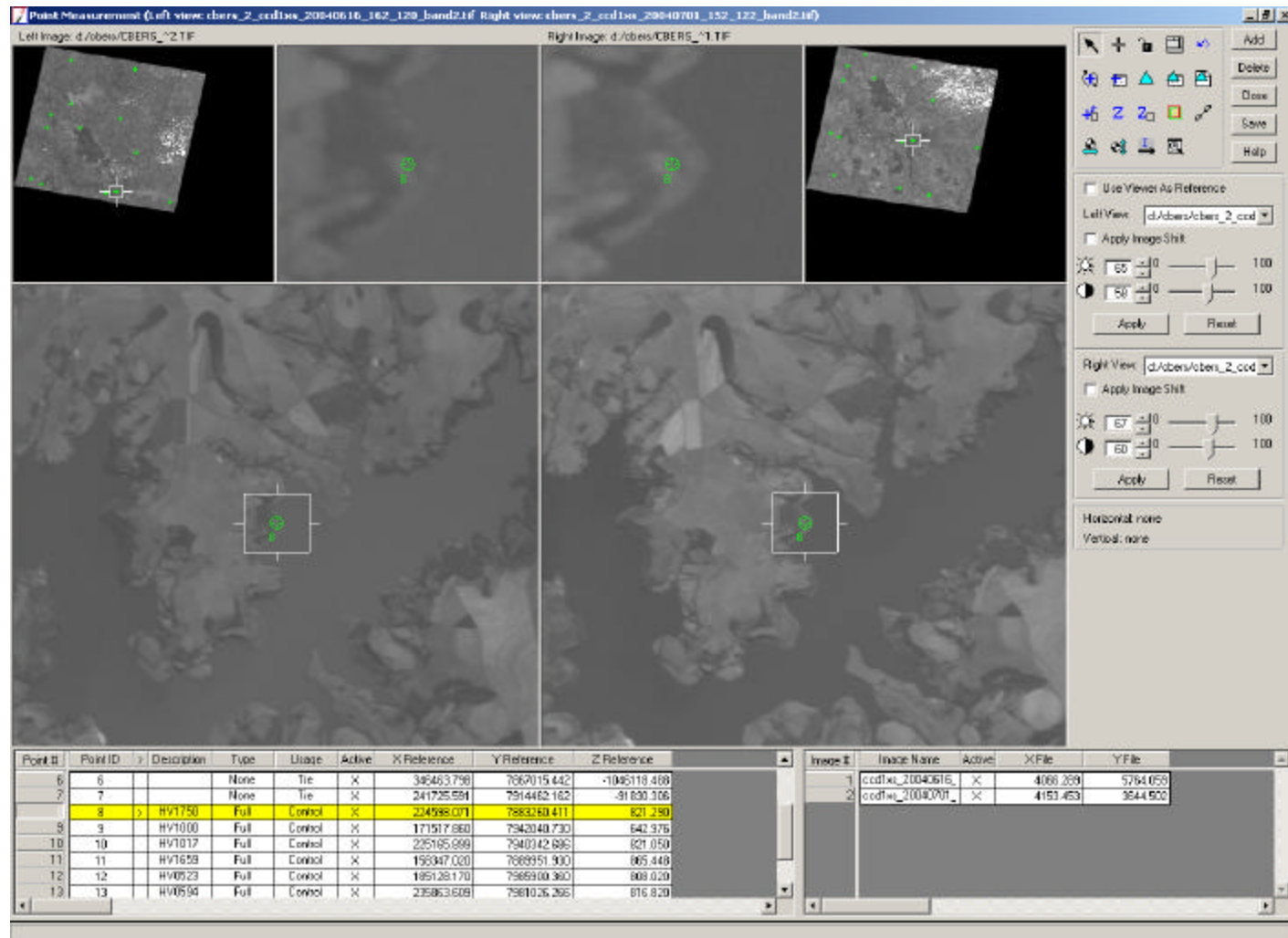


4 - Par estereoscópico

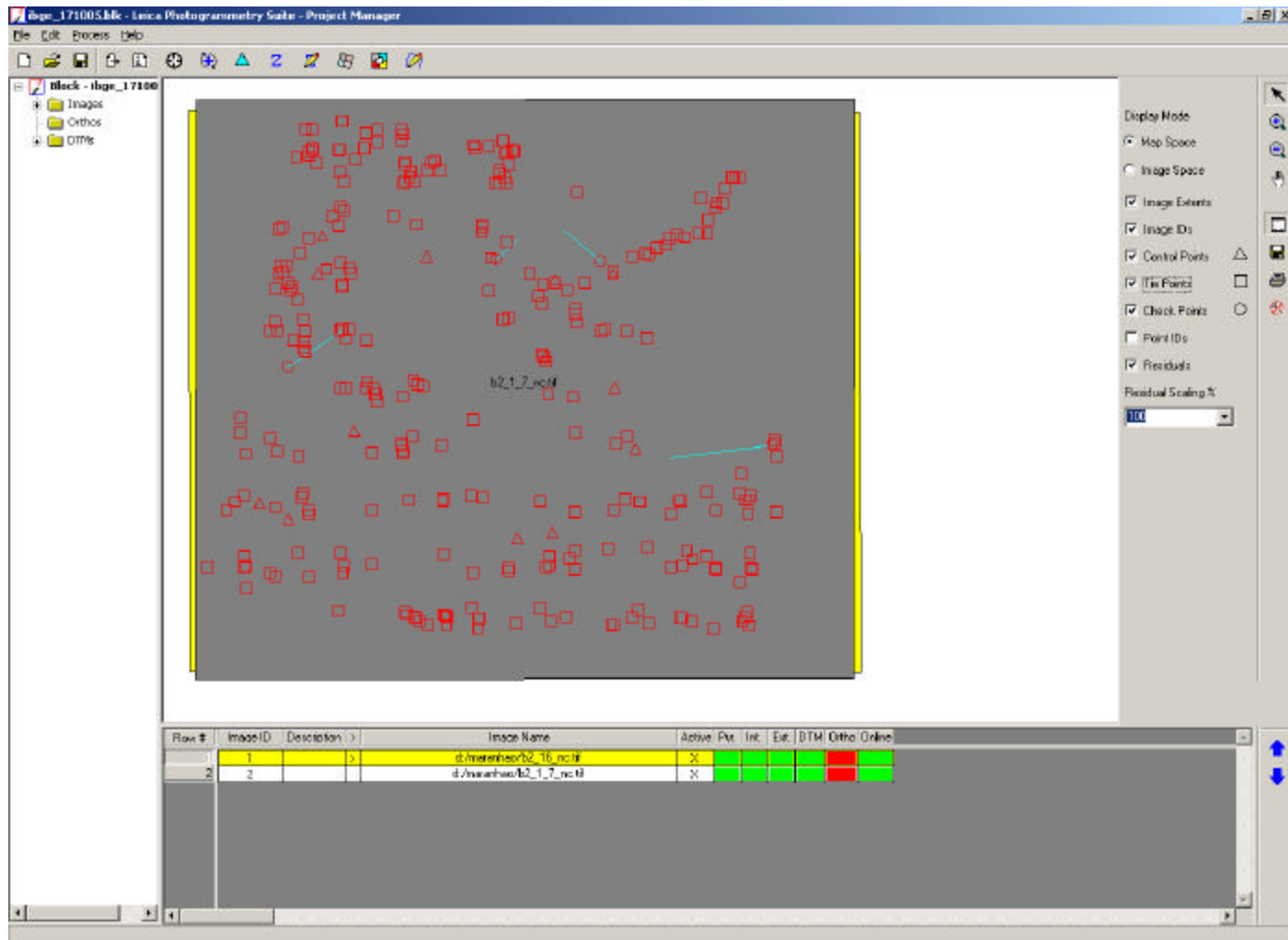


Tela do Leica Photogrammetric Suite - LPS 8.7

4 - Par estereoscópico (cont.)



4 - Par estereoscópico (cont.)



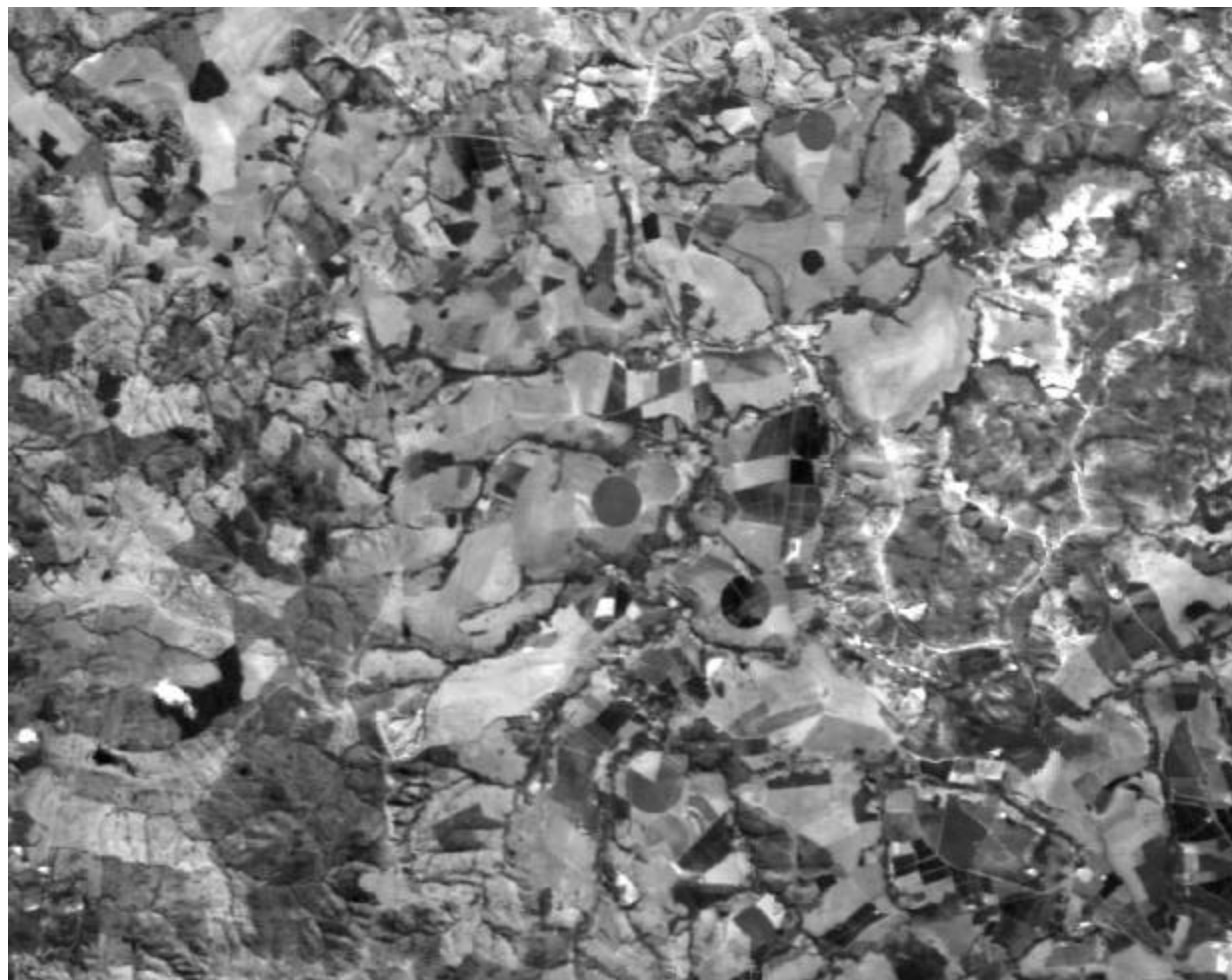
5 - Triangulação - resultados provisórios

■	Pontos de apoio <ul style="list-style-type: none">● 5
■	RMS nos Pontos de controle (5 pontos) <ul style="list-style-type: none">● em X: 0,354 m● em Y: 0,115 m● em Z: 2,618 m
■	RMS nos Pontos de verificação (13 pontos) <ul style="list-style-type: none">● em X: 48,179 m (\cong 2,47 pixels)● em Y: 51,141 m (\cong 2,62 pixels)● em Z: 53,477 m (\cong 2,74 pixels)

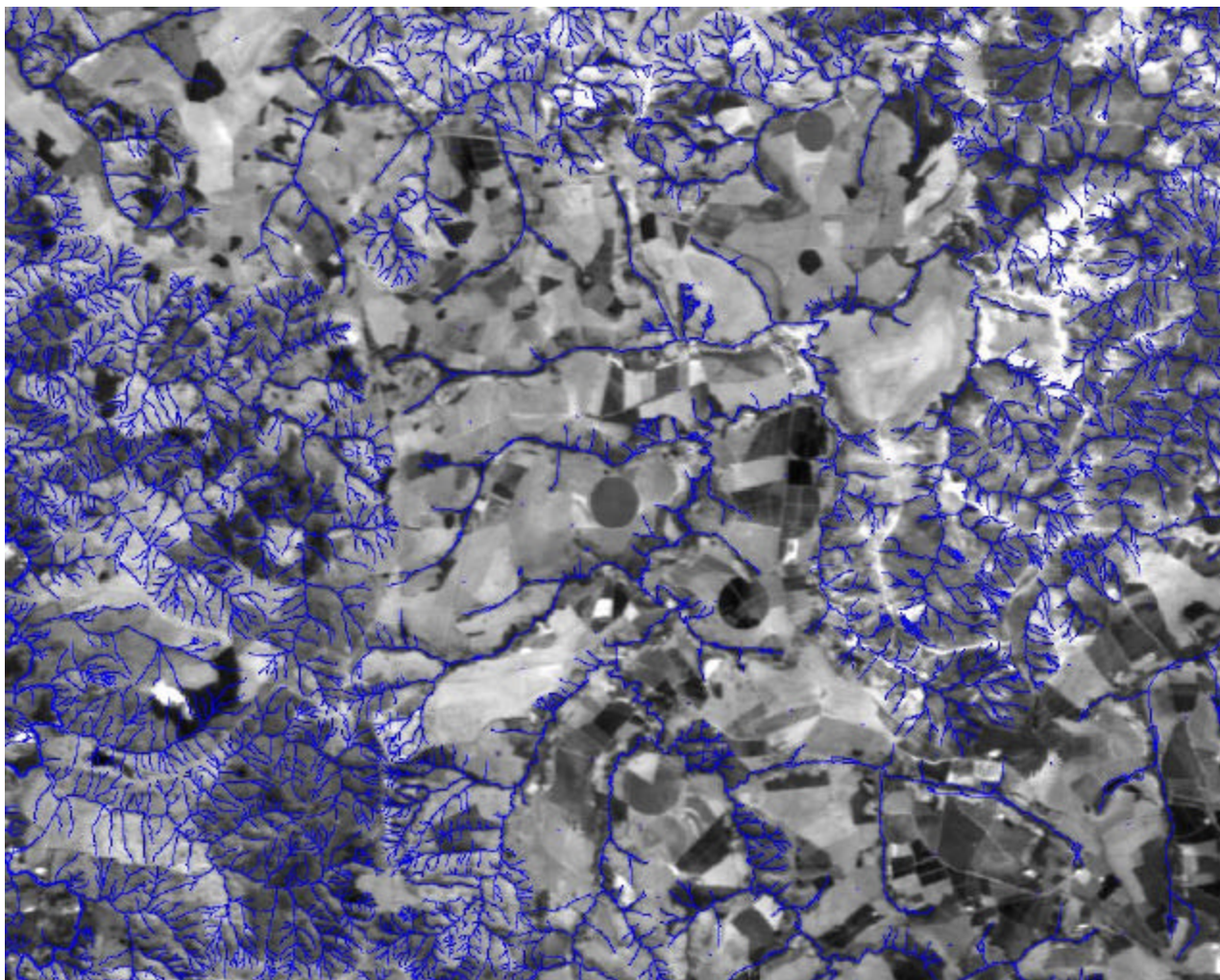
5 - Triangulação - resultados provisórios

■	Pontos de apoio ● 5
■	RMS nos Pontos de controle (5 pontos) ● em X: 0,354 m ● em Y: 0,115 m ● em Z: 2,618 m
■	RMS nos Pontos de verificação (13 pontos) ● em X: 48,179 m (\cong 2,47 pixels) ● em Y: 51,141 m (\cong 2,62 pixels) ● em Z: 53,477 m (\cong 2,74 pixels)
	Obs.: Os resultados podem ser melhorados pelo uso de mais pontos de controle e pelo uso de polinômios de diferentes ordens.

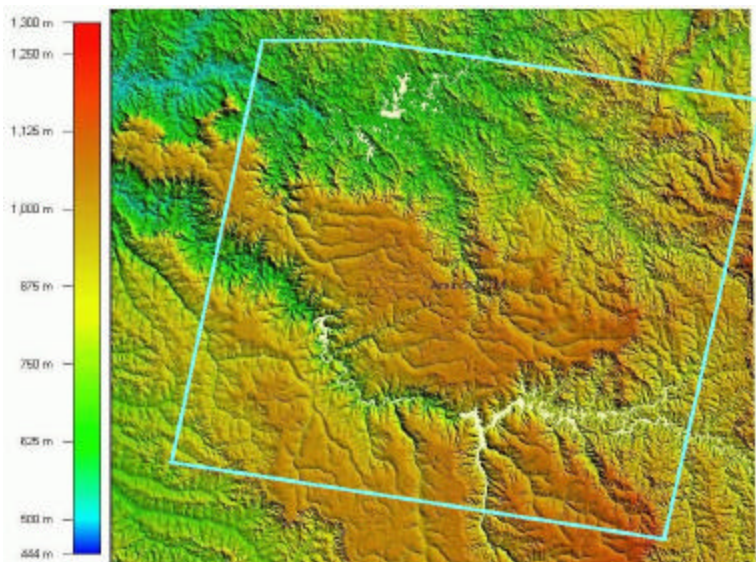
6 - Extração de feições em estereoscopia



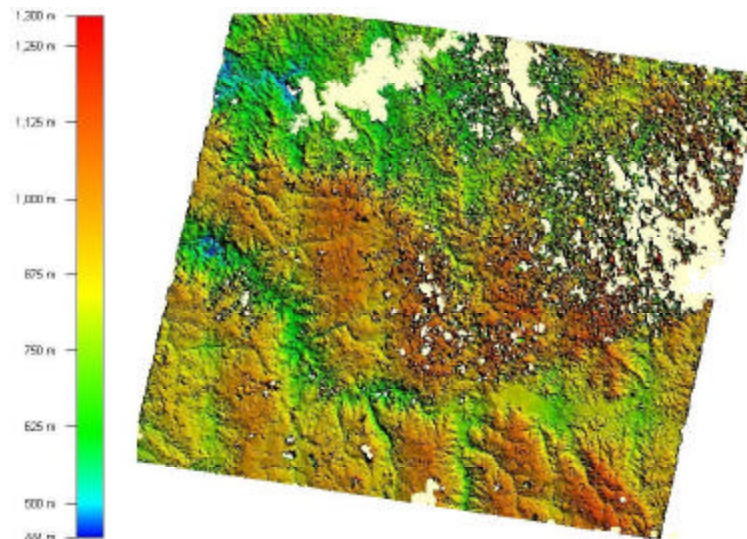
6 - Extração de feições em estereoscopia



7 - Geração de MDE e Ortofotos



MDT - SRTM (S19W48.hgt)



MDE - CBERS 2

7 - Geração de MDE e Ortofotos

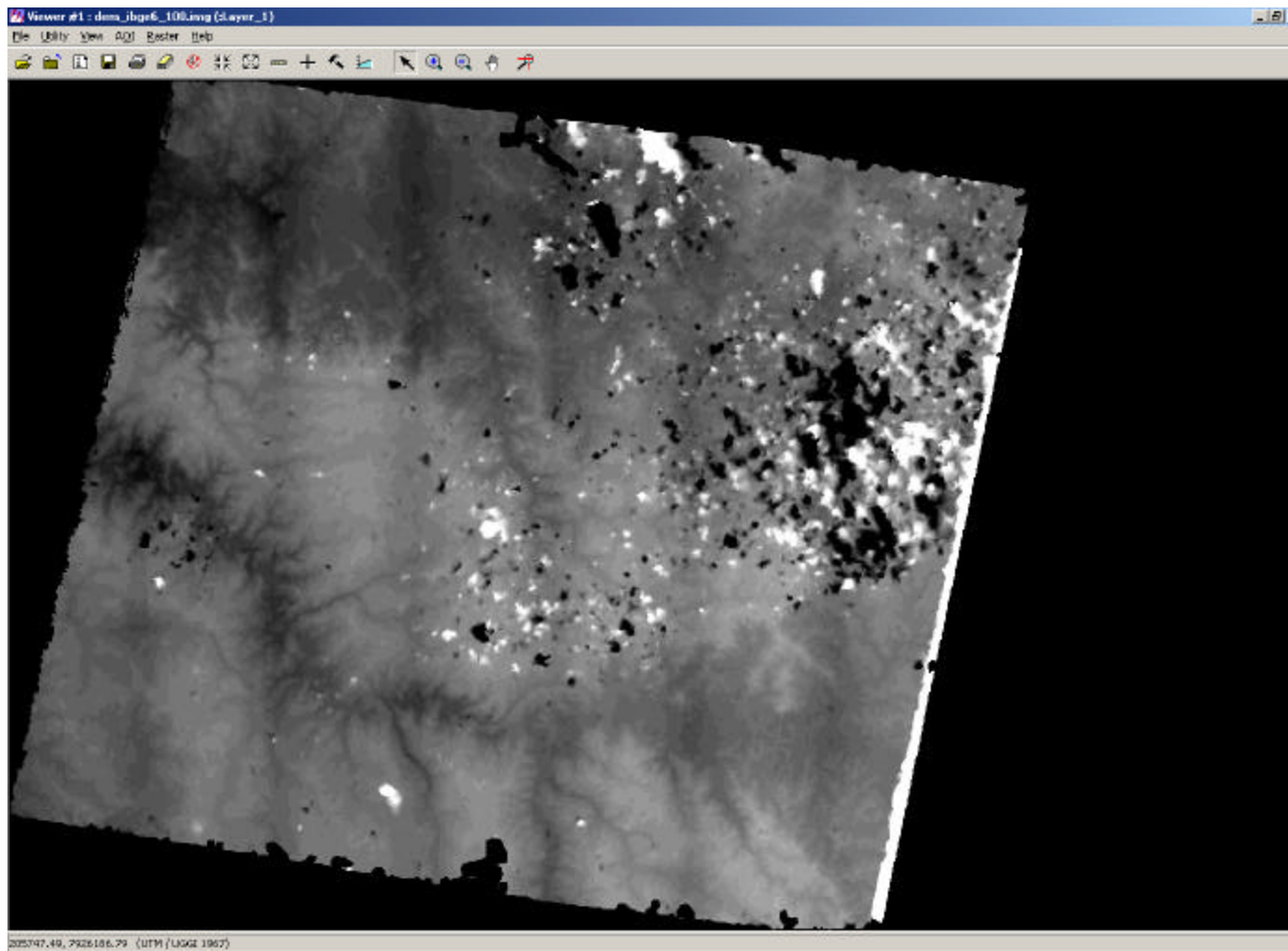
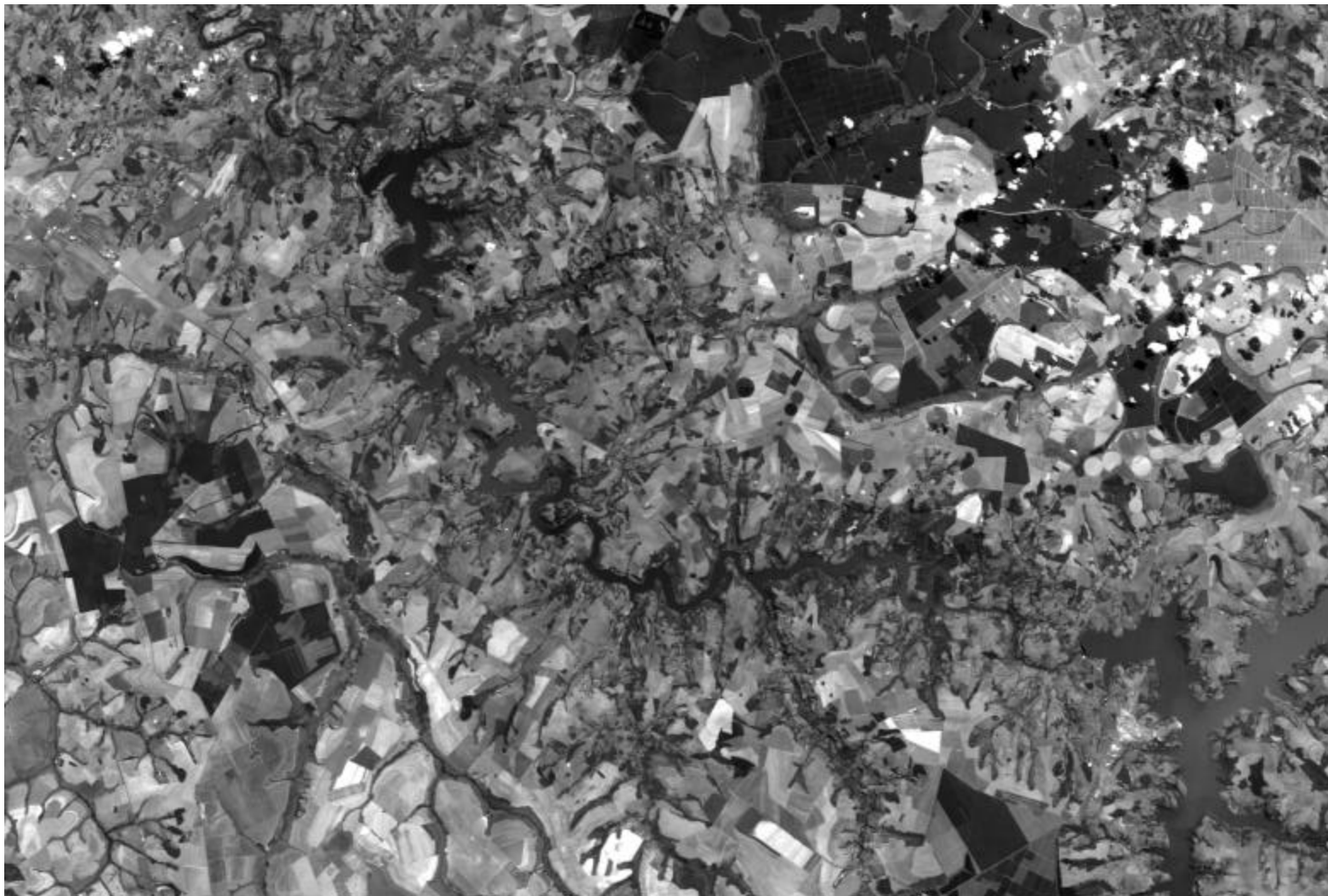


Imagem de MDE gerado no ambiente LEICA LPS

7 - Ortoimagem



9 - Próximas atividades

- Geração / Controle de qualidade - MDE e Ortofoto
 - Montar um projeto com a composição colorida
 - Edição do MDE
 - Geração de ortoimagens
 - Controle de qualidade, para avaliar a compatibilidade dos produtos gerados, considerando o PEC.

- Alguns aspectos que devem ser explorados
 - Uso de polinômios de diferentes ordens
 - Uso de mais pontos de controle

Agradecimentos:

- a GISPLAN pela disponibilidade dos arquivos xml
- a Comercial e Importadora WILD pela liberação de licenças de uso para as demonstrações

www.ibge.gov.br

www.prudente.unesp.br