



## Ortorretificação

**Autores:** Lia de Souza e Simões Figueiredo, Rodrigo Dacome Lima, e Letícia de Assis Gomes da Silva

Revisão: Jorge Luís Nunes e Silva Brito

## Introdução

A partir de um MDE (modelo digital de elevações), conforme anteriormente explicado no respectivo tutorial, é possível gerar uma orto-imagem. O E-Foto utiliza para este fim o método da retificação diferencial.

Uma orto-imagem, por definição, é uma imagem que passou pelo processo de ortorretificação e teve os deslocamentos, devido ao terreno, removidos nesse processo.

## Apresentação

Após executar o Software Livre E-Foto aparecerá a sua respectiva tela de abertura, conforme mostrado na figura 1 a seguir. No menu principal temos as opções **Project**, **Execute** e **Help**.

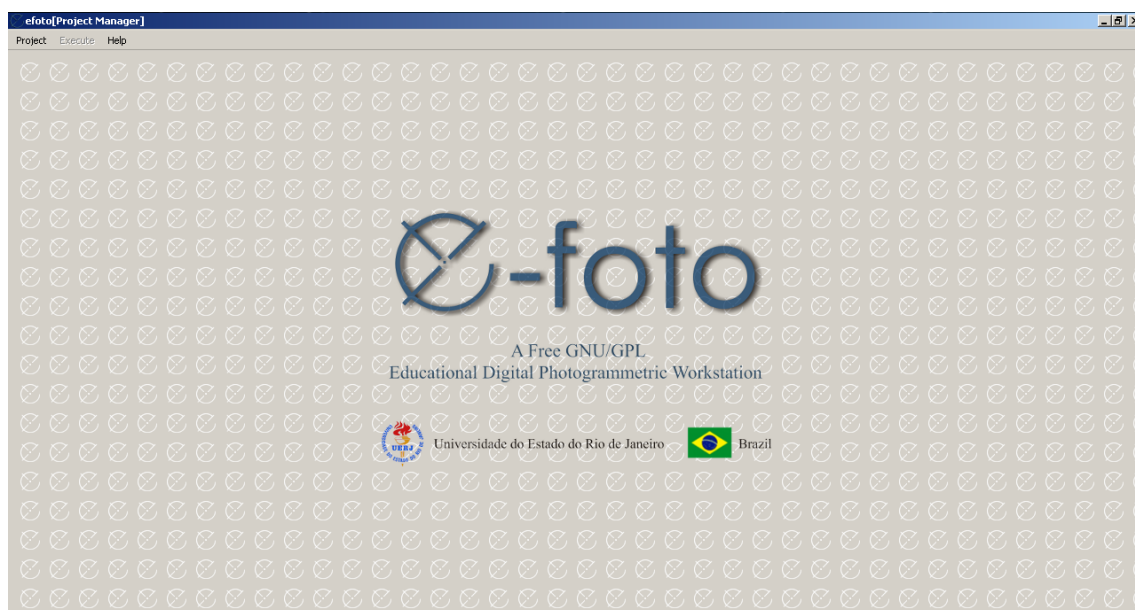


Figura 1 – Tela inicial de abertura do E-Foto.



## Ortorretificação

**Autores:** Lia de Souza e Simões Figueiredo, Rodrigo Dacome Lima, e Letícia de Assis Gomes da Silva

**Revisão:** Jorge Luís Nunes e Silva Brito

### Iniciando a Ortorretificação

**Passo 1:** Após realizada a Orientação Interior, a Orientação Exterior, a extração automática e interpolação, já podemos rodar a Orto-retificação. Se o processo foi feito em diferentes etapas, basta carregar os arquivos salvos, no caso, o projeto fotogramétrico após a fototriangulação e o MDE executado anteriormente. Feito isso, na tela principal do e-foto, **Project Manager**, no menu, opção **Execute**, selecionar **Orto-retification** conforme mostra a figura 16 a seguir.

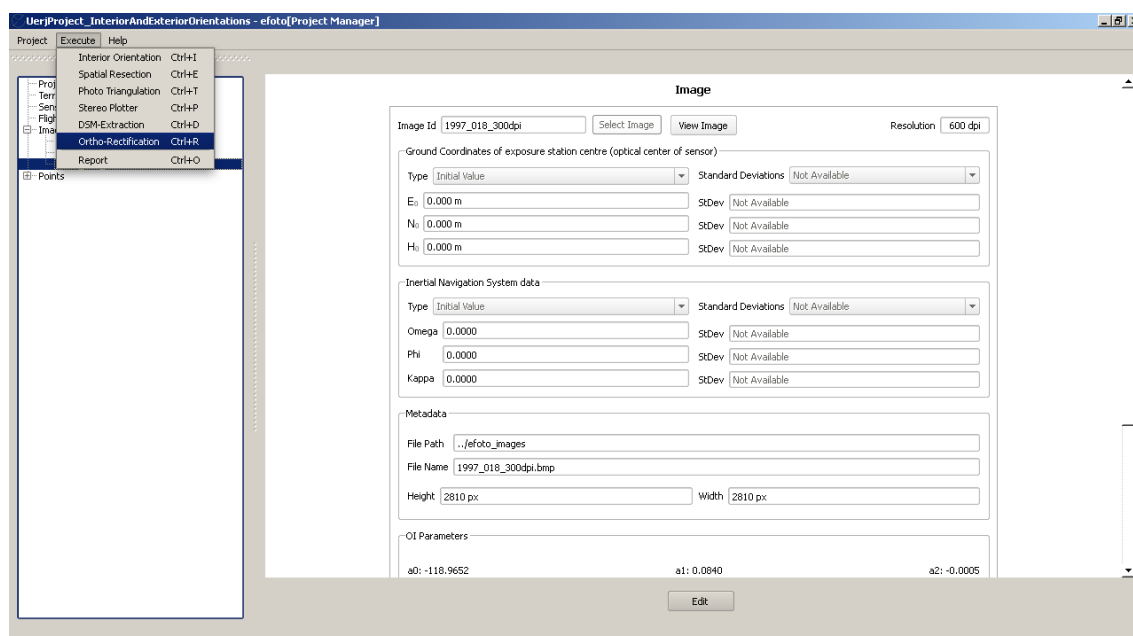


Figura 2 – Chamada para a Orto-retificação.


**Obs.:** A orto-retificação é uma operação executada de forma independente do Módulo de Extração do MDE mas depender do MDE gerado tanto em operação anterior no programa e-foto quanto vinda de outro programa com formato de arquivo compatível.



## Ortorretificação

**Autores:** Lia de Souza e Simões Figueiredo, Rodrigo Dacome Lima, e Letícia de Assis Gomes da Silva

Revisão: Jorge Luís Nunes e Silva Brito

**Passo 2:** Para rodar a Orto-retificação, precisamos então, localizar o arquivo salvo anteriormente com o MDE (extração e interpolação) com extensão “dsm”(arquivo que já passou pelo processo de interpolação). A resolução da ortoimagem será automaticamente preenchida no campo Ortho-image resolution, conforme foi salvo durante a execução do MDE. Para este exemplo, escolhemos o método de interpolação “bicubic”. Para iniciar o processo, clique no botão  (Run Ortho-rectification). Essas informações podem ser acompanhadas na figura 17 a seguir.

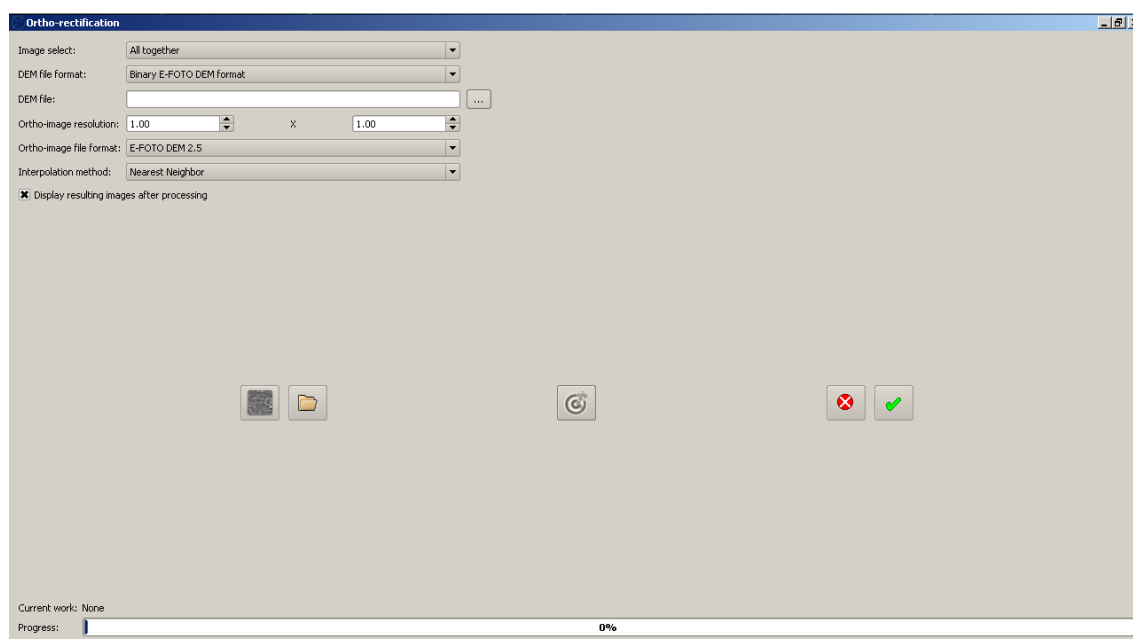


Figura 3 – Janela da Ortorretificação.



## Ortorretificação

**Autores:** Lia de Souza e Simões Figueiredo, Rodrigo Dacome Lima, e Letícia de Assis Gomes da Silva

**Revisão:** Jorge Luís Nunes e Silva Brito

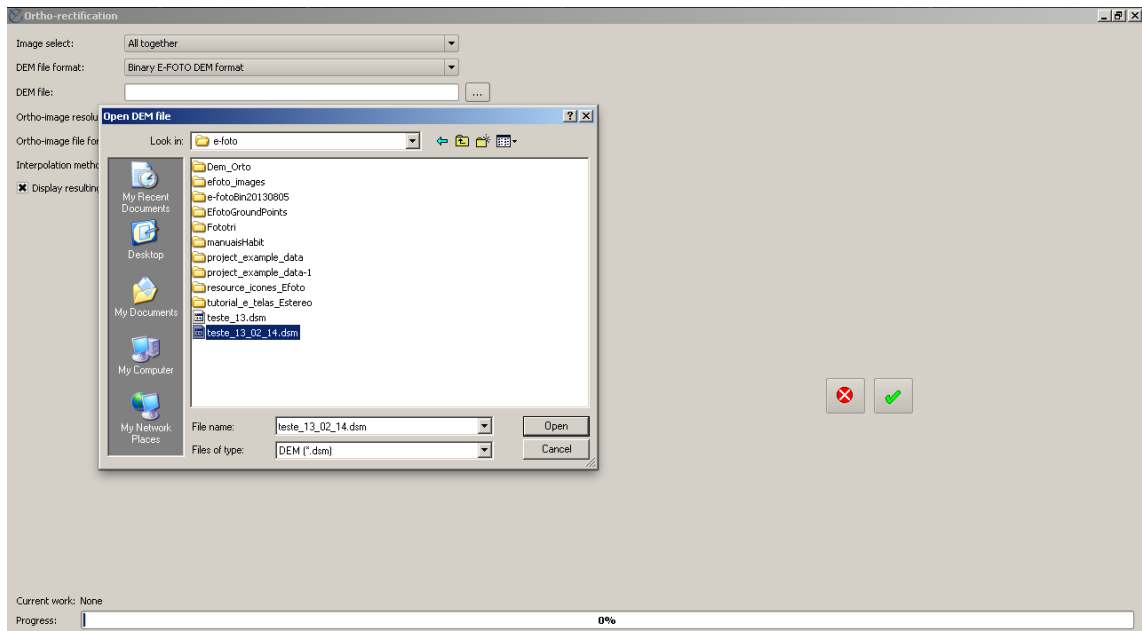


Figura 4 – Abrindo um MDE para a Ortorretificação.

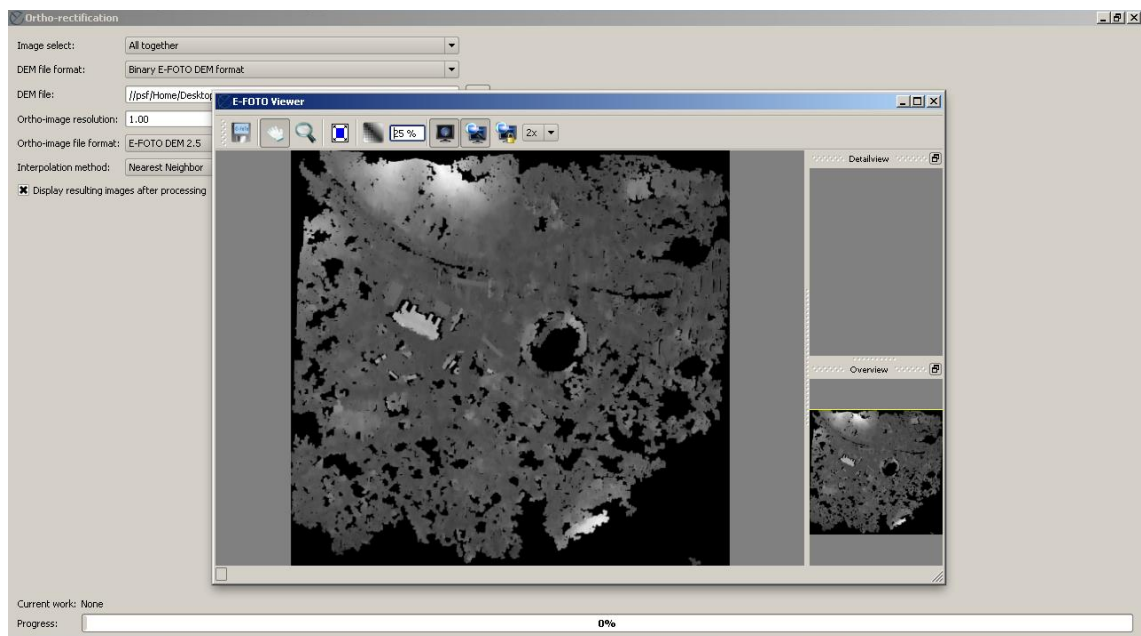


Figura 5 – Exibição do MDE. que será base para a Ortorretificação.

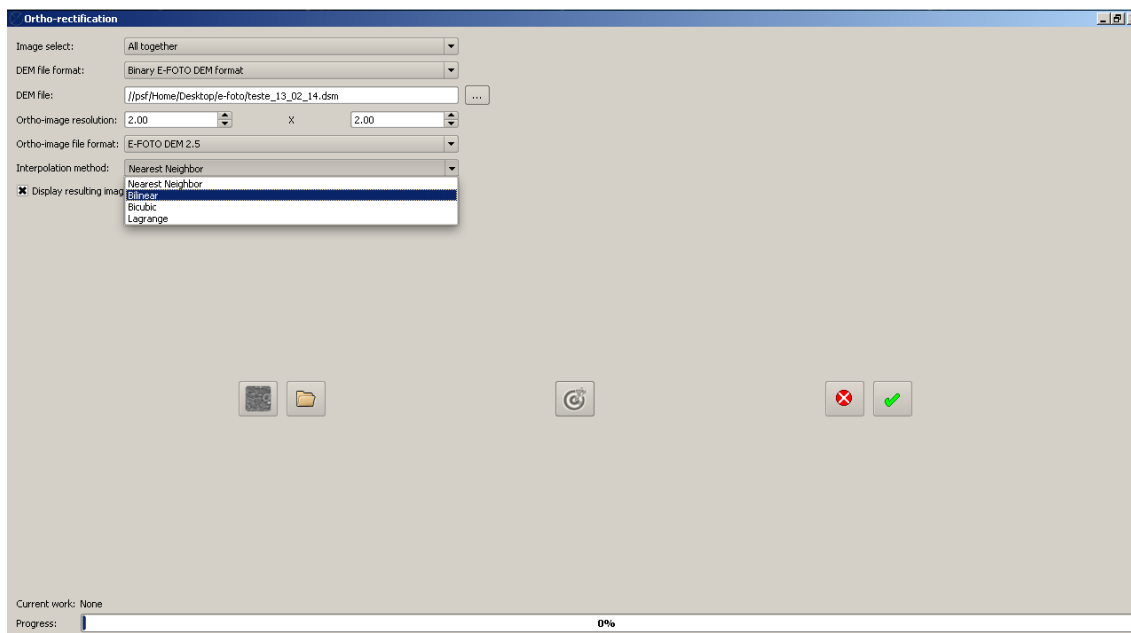


Figura 6 – Escolha dos parâmetros para a Ortorretificação

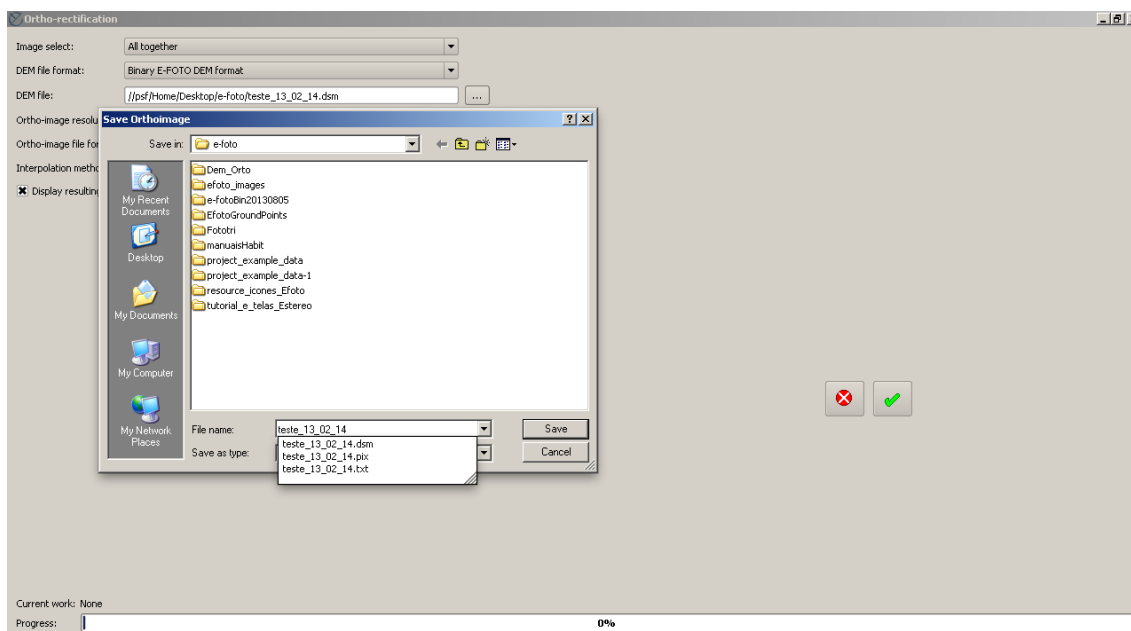



Figura 7 – Ao clicarmos no botão  abrirá uma janela para previamente lembrarmos de salvar a Ortorretificação.



## Ortorretificação

**Autores:** Lia de Souza e Simões Figueiredo, Rodrigo Dacome Lima, e Letícia de Assis Gomes da Silva

**Revisão:** Jorge Luís Nunes e Silva Brito

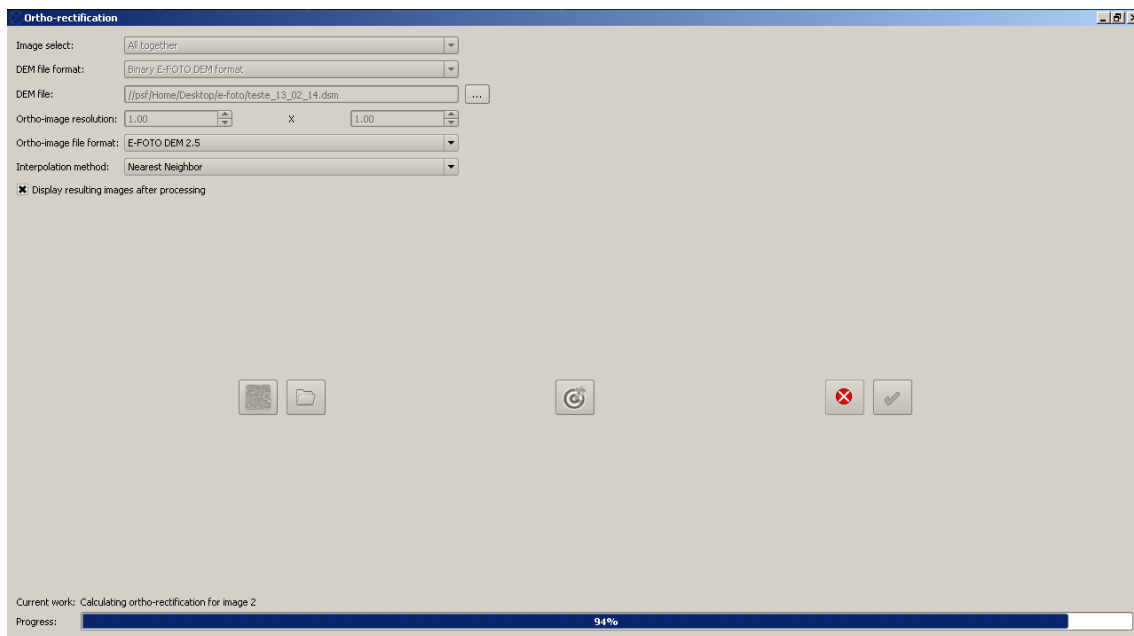


Figura 8 – Executando a Orto-retificação do sub-módulo de MDE.

**Passo 3:** Após rodarmos a Orto-retificação uma janela se abre com a visualização das imagens sobrepostas conforme mostrado na figura 18.

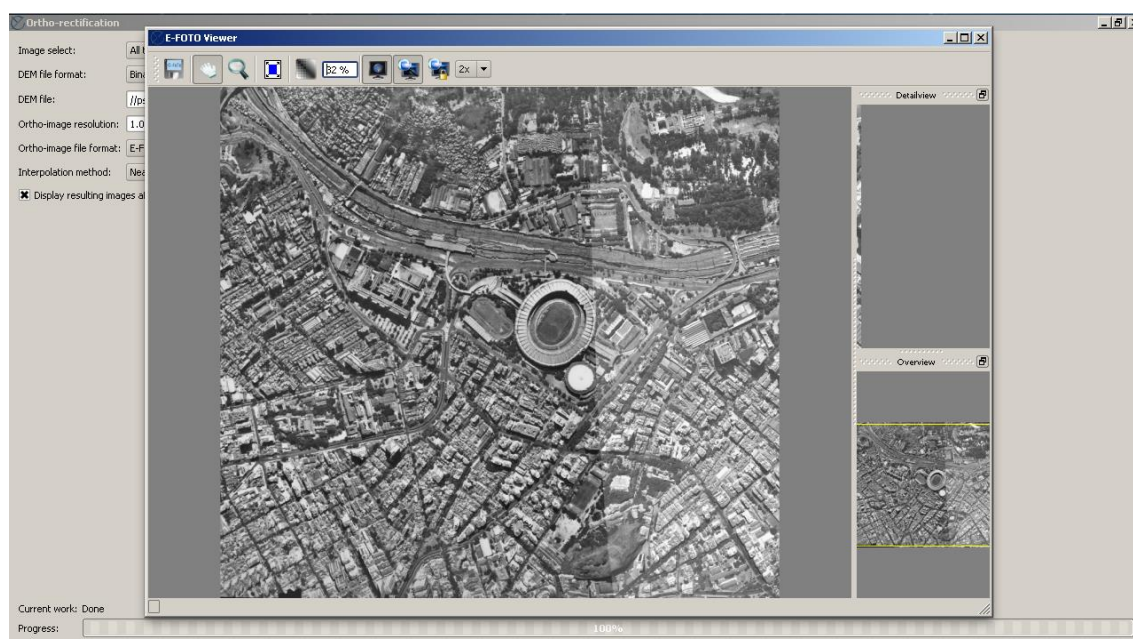


Figura 9 – Resultado da Orto-retificação do sub-módulo de MDE.





## Ortorretificação

**Autores:** Lia de Souza e Simões Figueiredo, Rodrigo Dacome Lima, e Letícia de Assis Gomes da Silva

**Revisão:** Jorge Luís Nunes e Silva Brito

**Passo 4:** Após executarmos a Orto-retificação, devemos dar um Zoom para analisarmos a imagem, suas possíveis descontinuidades e efeitos terremoto conforme exibido nas figuras 10\_a e 10\_b abaixo.

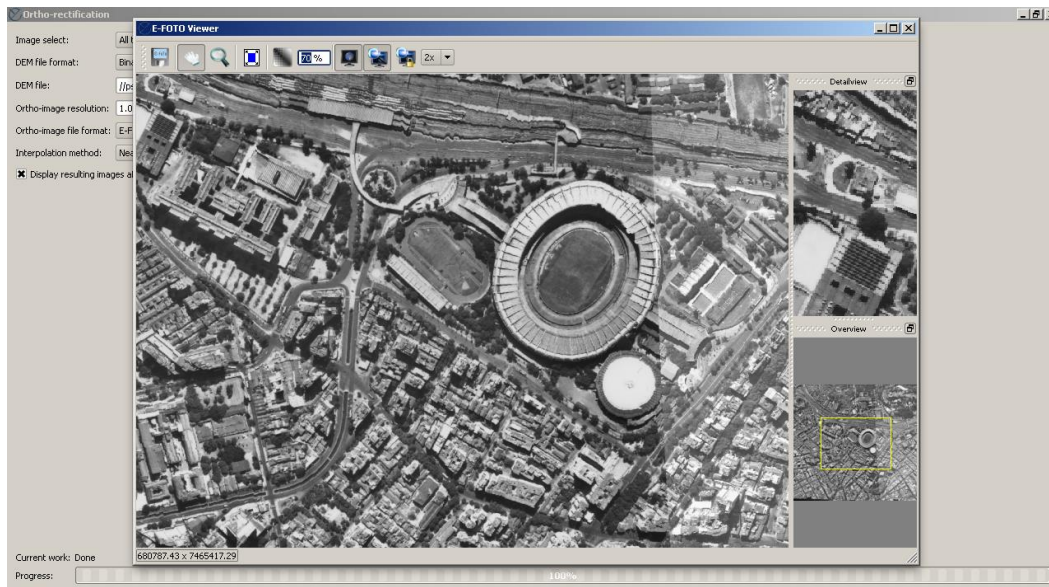


Figura 10\_a – Resultado da Orto-retificação do sub-módulo de MDE.

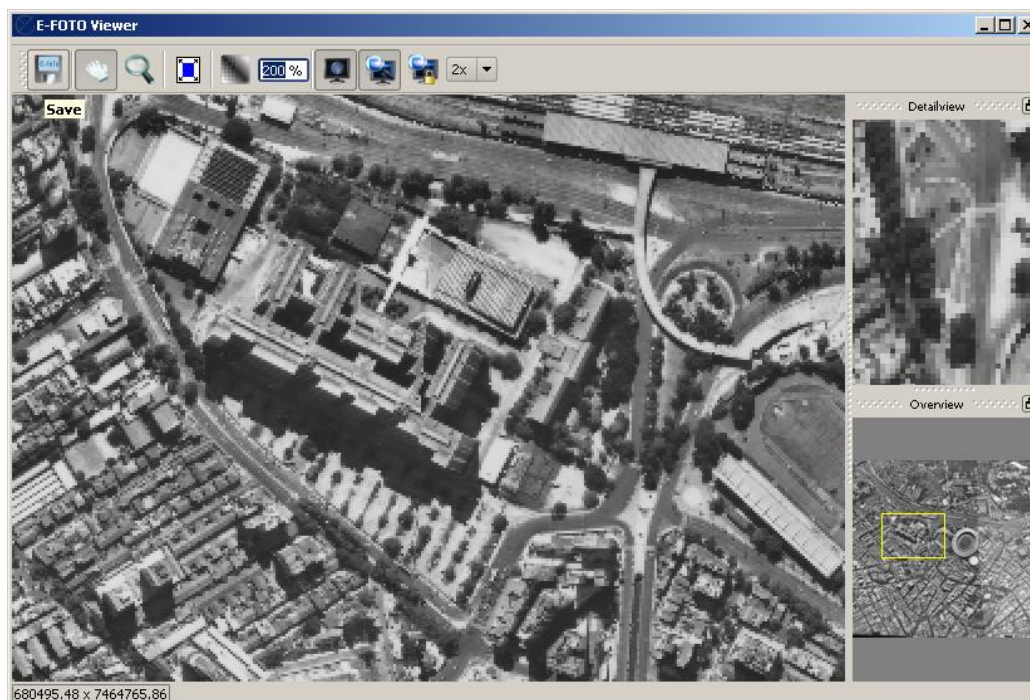


Figura 10\_b – Grande zoom na região da UERJ no resultado da Orto-retificação do sub-módulo de MDE para destacar o efeito terremoto no prédio.



## Ortorretificação

**Autores:** Lia de Souza e Simões Figueiredo, Rodrigo Dacome Lima, e Letícia de Assis Gomes da Silva

Revisão: Jorge Luís Nunes e Silva Brito

**Obs.:** Para melhorarmos a geometria da orto-imagem e eliminarmos o efeito terremoto sobre uma região de interesse, podemos extrair novamente a mesma região a partir de um modelo no qual a interpolação inclua as feições extraídas manualmente no estereoplotter. O resultado será bem melhor conforme poderá ser comparado nos demais passos a seguir.

**Passo 5:** Podemos melhorar o resultado da orto-imagem para uma região específica e escolhemos o prédio da UERJ para esse exemplo. Com esse propósito devemos utilizar o arquivo “UERJ\_SP\_Features\_Polygons.txt”, disponível para download com os demais arquivos de dados e exemplos que acompanham esse material didático disponível no site do projeto E-Foto.

Vamos então extrair um novo DEM onde a interpolação incluirá as feições poligonais obtidas no módulo de Estereoplotter para a região do prédio da UERJ, contidas no referido arquivo. Na figura 11 a seguir podemos observar o efeito dessa contribuição no resultado da interpolação.

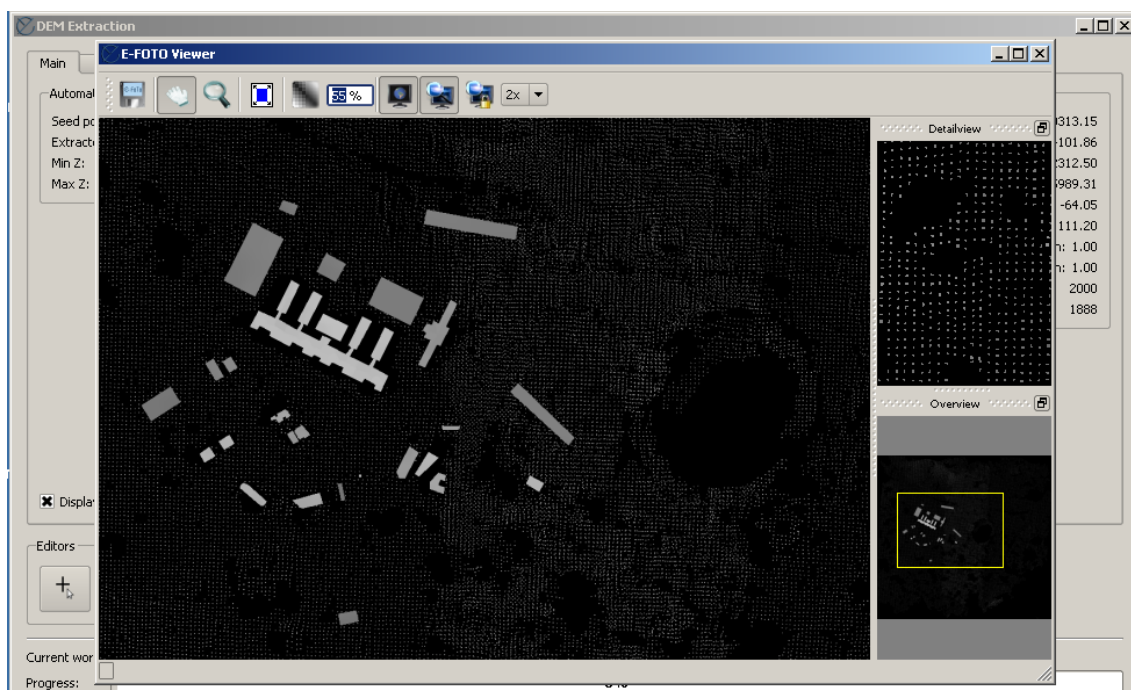


Figura 11 – Inclusão das feições poligonais na interpolação do modelo.





## Ortorretificação

**Autores:** Lia de Souza e Simões Figueiredo, Rodrigo Dacome Lima, e Letícia de Assis Gomes da Silva

Revisão: Jorge Luís Nunes e Silva Brito

**Passo 6:** Após salvarmos a nova interpolação, a utilizaremos no ambiente de orto-retificação. Esse arquivo deverá ser carregado na opção DEM file. Após preencheremos as demais configurações (ortho-image resolution e Interpolation method), devemos executar a orto-imagem. Na figura 12 podemos observar o resultado obtido, com considerável melhoria sobre o prédio da UERJ.

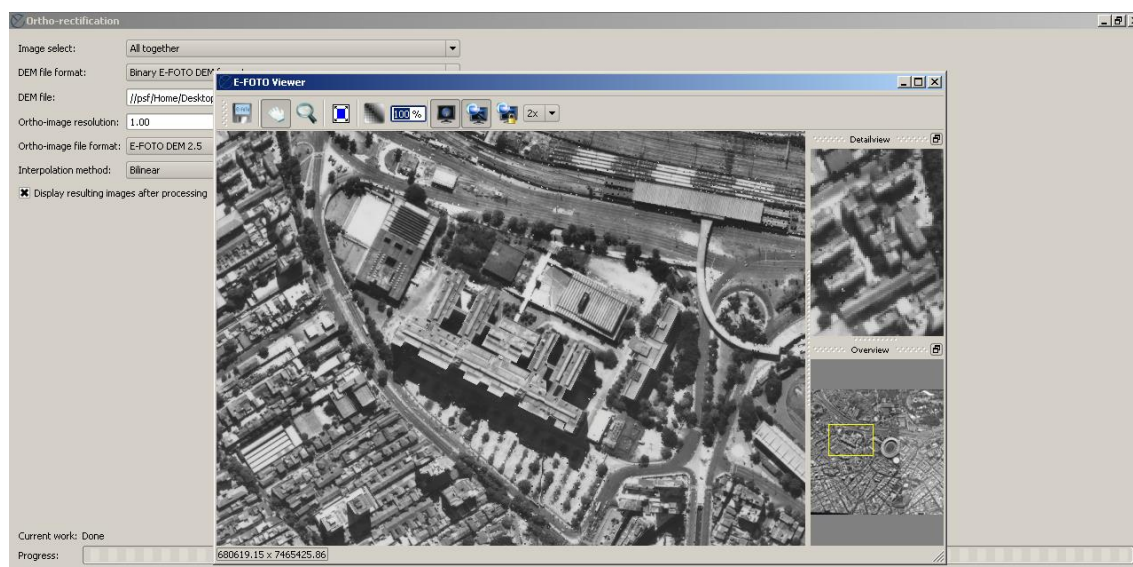


Figura 12 – Inclusão das feições poligonais na interpolação do modelo.

**Passo 7:** Podemos agora abrir o recurso de Qualidade da OrtoImagem conforme mostra a figura 13 a seguir.

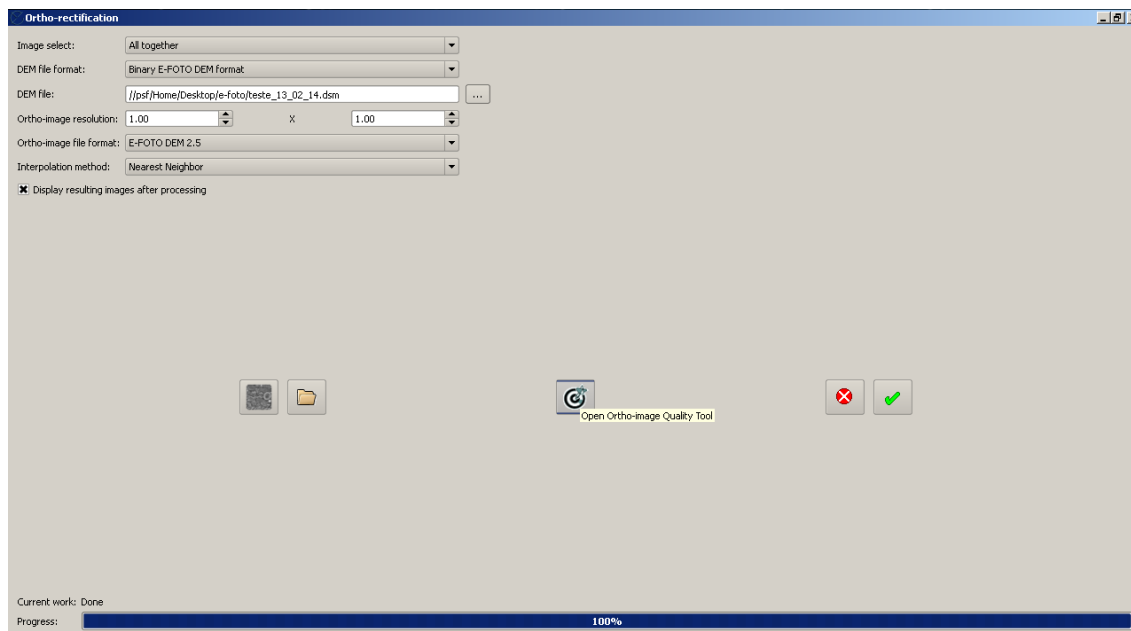


Figura 13– Resultado da Orto-retificação do sub-módulo de MDE.

**Passo 8:** Neste passo veremos a janela para qualidade da Ortoimagem conforme mostra a figura 14 a seguir.

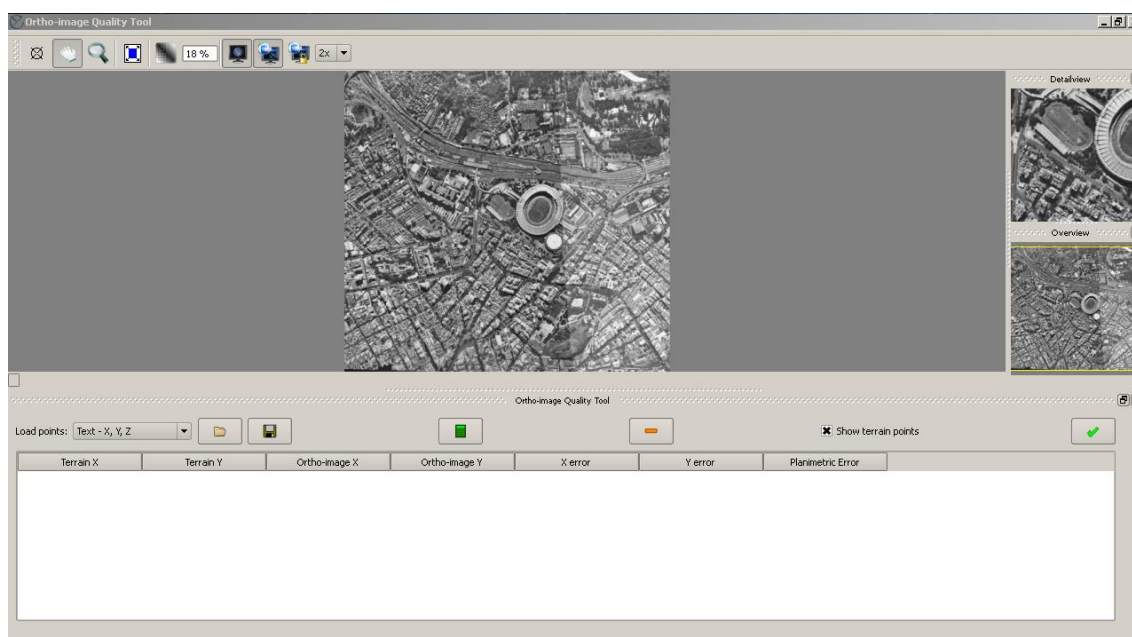


Figura 14 – Resultado da Orto-retificação do sub-módulo de MDE.



## Ortorretificação

**Autores:** Lia de Souza e Simões Figueiredo, Rodrigo Dacome Lima, e Letícia de Assis Gomes da Silva

**Revisão:** Jorge Luís Nunes e Silva Brito

**Passo 9:** Existem algumas opções de teste de qualidade. Nesse exemplo, optaremos por carregar uma lista de coordenadas preparadas previamente, o GCP for quality com os pontos de controle pertencentes às 3 imagens que compõem o bloco estudado nesse exemplo, a pertencer a uma delas, duas delas ou às três simultaneamente (sobreposição). A seguir na figura 15 a escolha pelo arquivo txt com as coordenadas X, Y e Z.

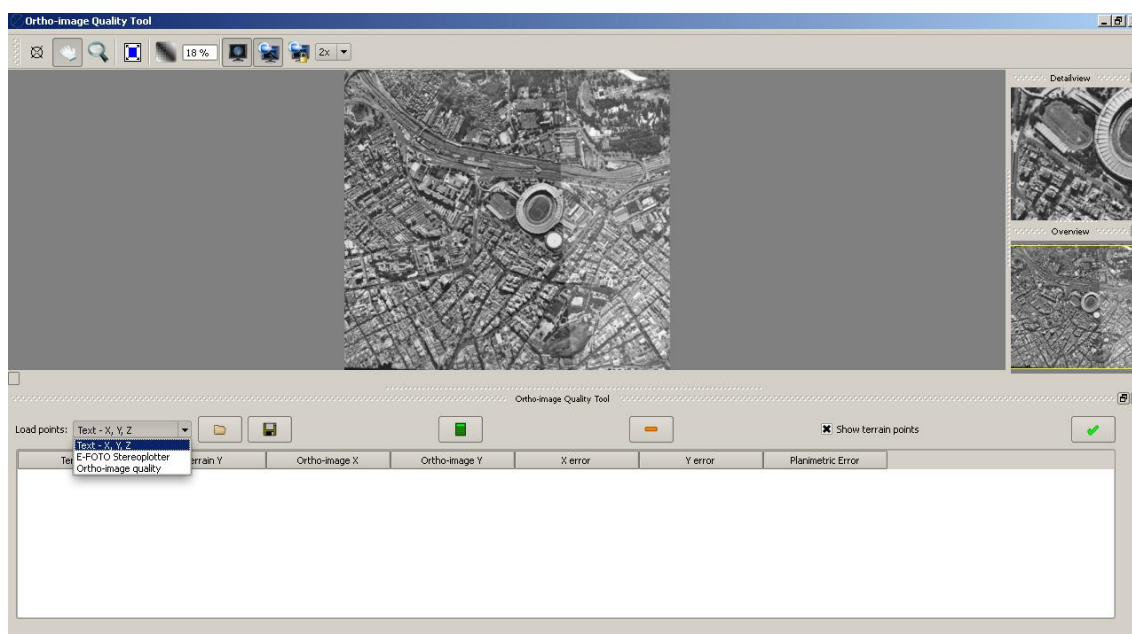


Figura 15 – Optando pela utilização das coordenadas X, Y e Z para teste de qualidade da Ortorretificação.

**Passo 10:** Localizando o arquivo texto com as coordenadas, constante no material para download (gcpforquality.txt) conforme mostra a figura 16 a seguir.



## Ortorretificação

**Autores:** Lia de Souza e Simões Figueiredo, Rodrigo Dacome Lima, e Letícia de Assis Gomes da Silva

Revisão: Jorge Luís Nunes e Silva Brito

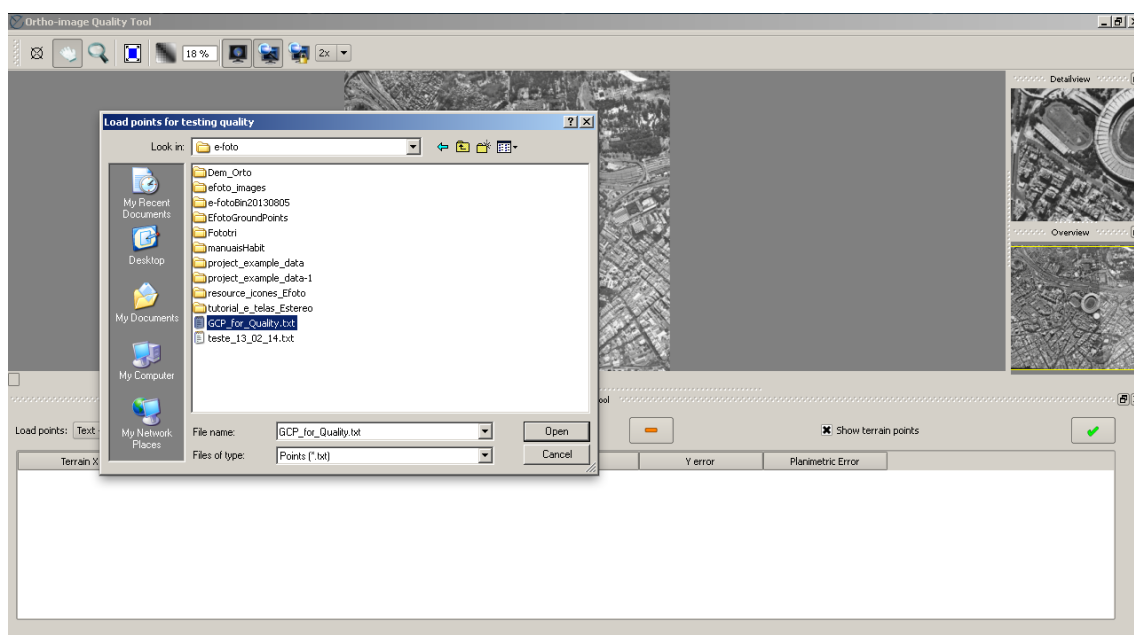



Figura 16 – Carregando o arquivo txt com as coordenadas X,Y e Z.

**Passo 11:** A seguir os pontos carregados através do arquivo GCPforquality.txt, alguns pertencem a imagens fora da área de sobreposição conforme pode ser visto na figura 17 a seguir. Esses pontos fora da área de sobreposição podem ser eliminados. Basta clicar no botão  e selecionar o ponto a ser eliminado na tabela. Após retirado os demais pontos terão sua indexação alterada na tabela.

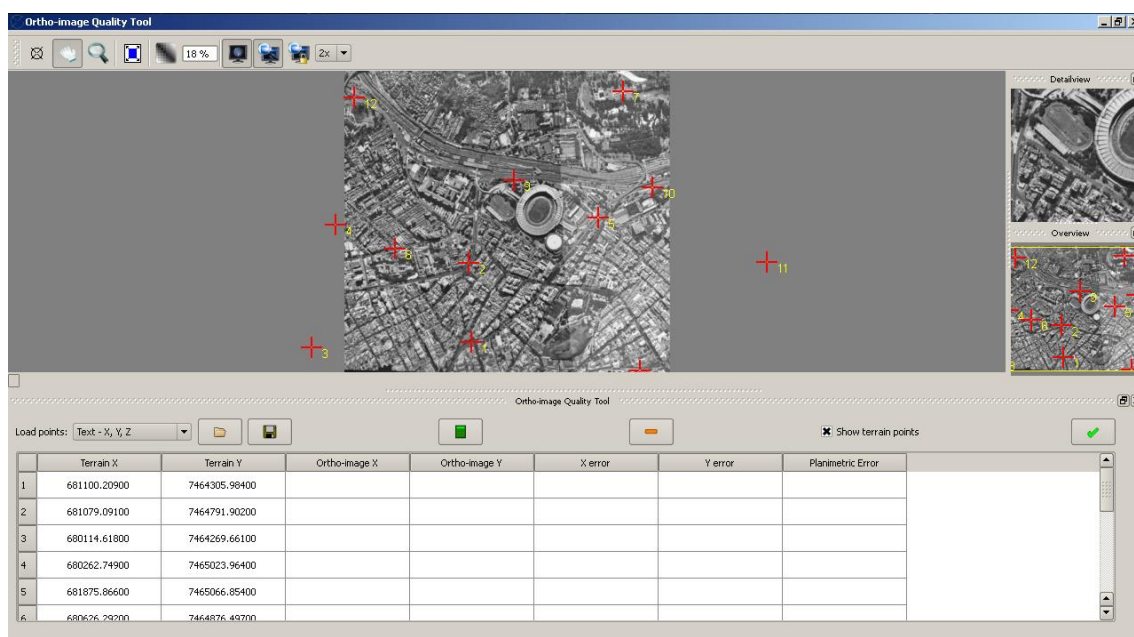


Figura 17– Pontos de controle nas imagens 16, 17 e 18 da UERJ.

## Ortorretificação

**Autores:** Lia de Souza e Simões Figueiredo, Rodrigo Dacome Lima, e Letícia de Assis Gomes da Silva

Revisão: Jorge Luís Nunes e Silva Brito

**Passo 12:** Podemos testar a qualidade de um ponto específico comparando com o croqui disponibilizado para download no site do projeto e-foto. Na figura 24 abaixo, com a ferramenta Zoom nos aproximamos do ponto aqui indexado como “5”, oitava posição na tabela. E vamos buscar sua localização no croqui para verificarmos se está bem referenciado na Ortoimagem.

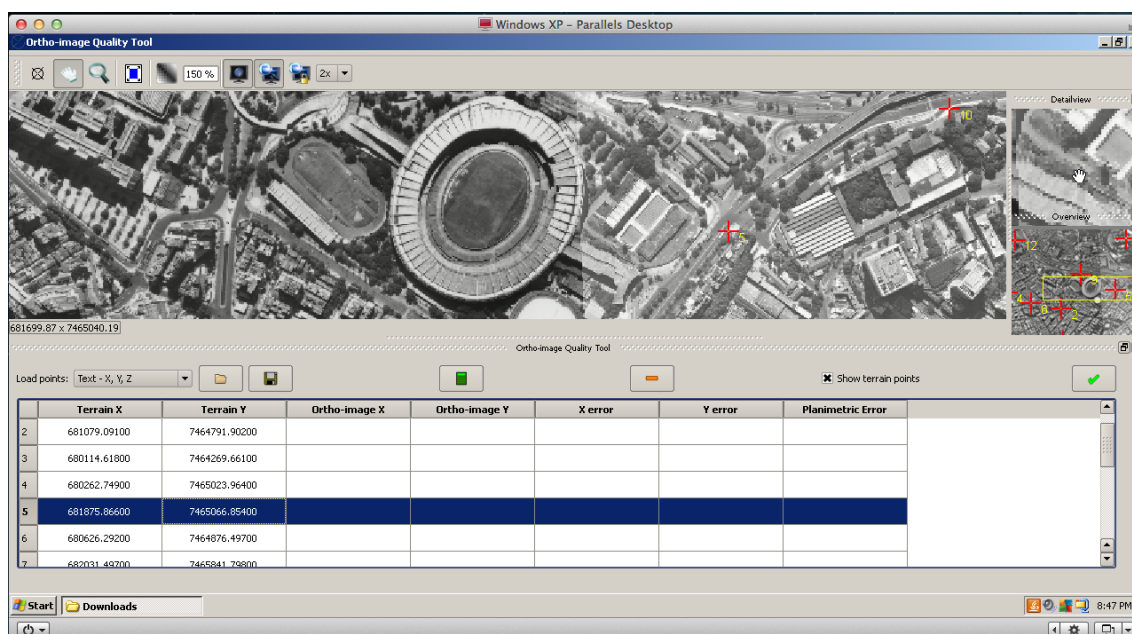


Figura 18 – Destaque para o ponto de índice “5” na tabela da Ortoimagem .

**Passo 13:** Podemos abrir o arquivo de referência dos pontos de controle e fazer agora uma comparação com relação ao posicionamento assumido por esses pontos na Ortoimagem. Após comparar com o GCP descrito no arquivo PDF caso algum ponto esteja fora de posição, podemos novamente marca-lo. Para isso bastaria clicar no ícone e depois na posição correta na imagem Orto-retificada. Na tabela apareceria então calculado pelo programa, o erro em X, em Y e o erro planimétrico. A seguir na figura 19 a comparação entre a imagem Orto-retificada e a imagem de referência no croqui.



## Ortorretificação

**Autores:** Lia de Souza e Simões Figueiredo, Rodrigo Dacome Lima, e Letícia de Assis Gomes da Silva

**Revisão:** Jorge Luís Nunes e Silva Brito

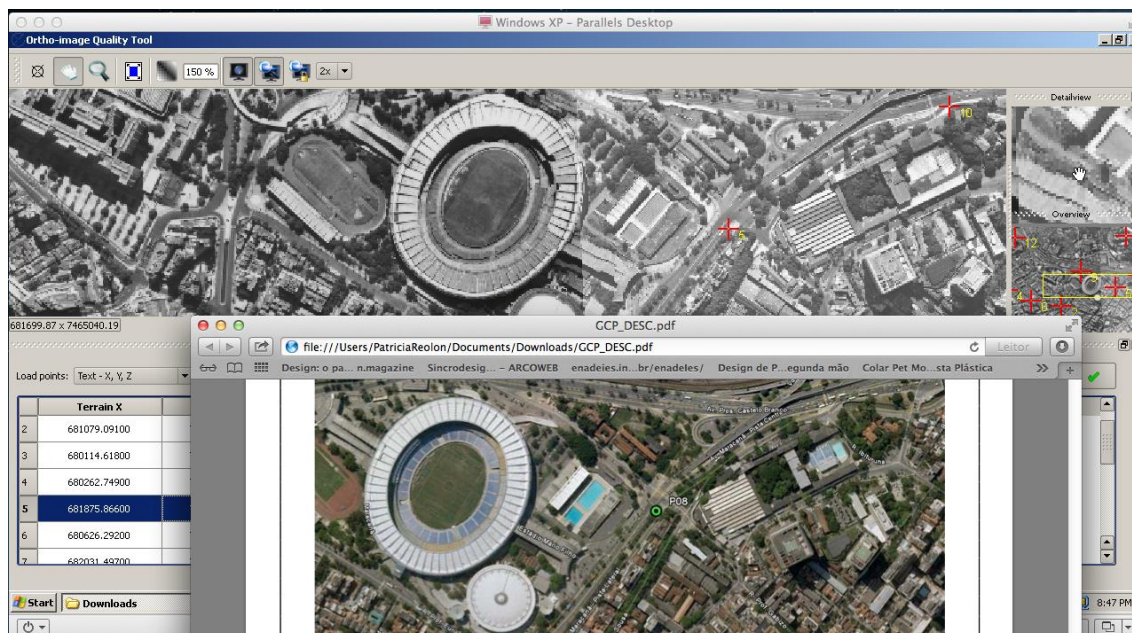



Figura 19 – Comparação entre os pontos de referência e os pontos na Ortoimagem.

**Passo 14:** Depois de remarcado os pontos, precisamos clicar no botão  para que os cálculos dos erros sejam realizados. Na figura 20 a seguir, o botão TAL com o seu label “Calculate” em detalhe.

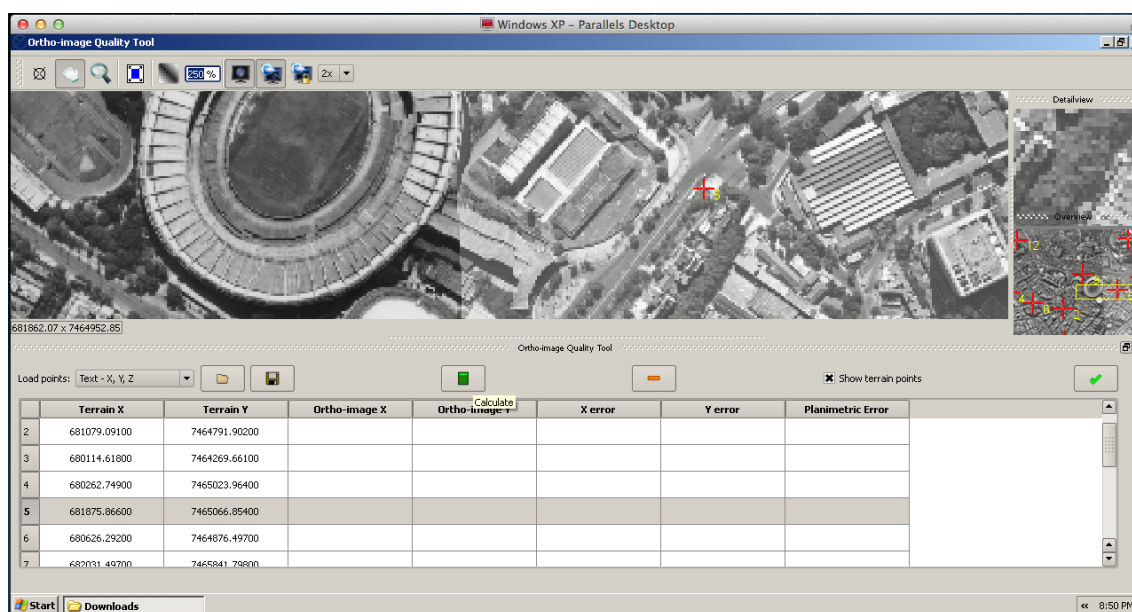


Figura 20 – Destaque para o botão Calculate.



## Ortorretificação

**Autores:** Lia de Souza e Simões Figueiredo, Rodrigo Dacome Lima, e Letícia de Assis Gomes da Silva

**Revisão:** Jorge Luís Nunes e Silva Brito

**Passo 15:** Após concluir todo o processo, lembrar de salvar o projeto fotogramétrico aqui trabalhado conforme mostra a figura 21 a seguir.

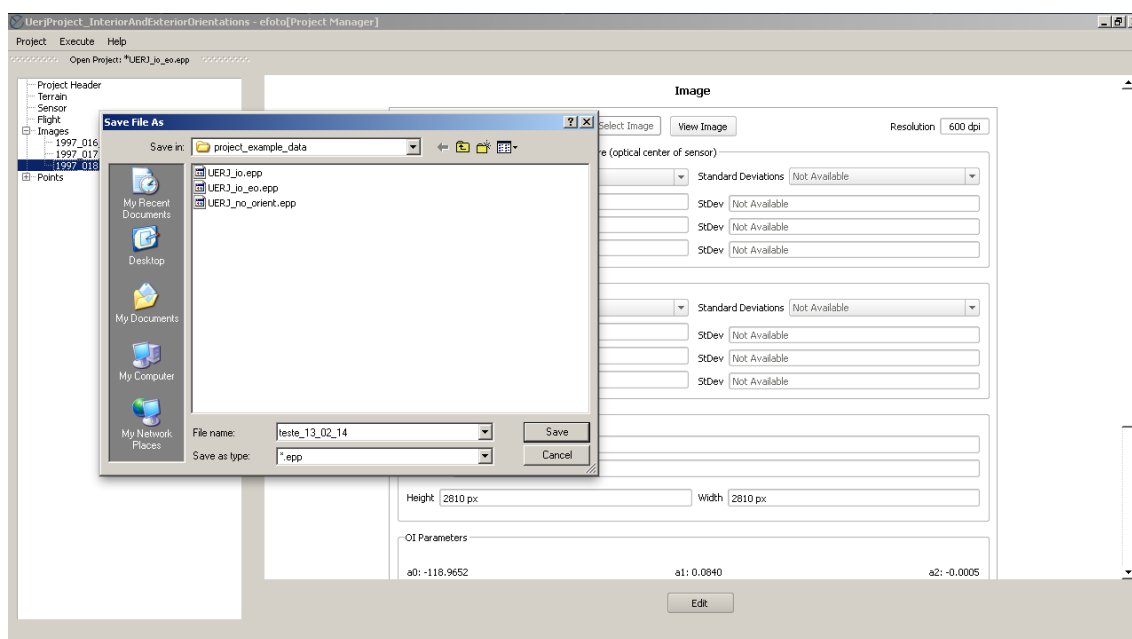


Figura 21 – Salvando o Projeto Fotogramétrico trabalhado.

< FIM DO TUTORIAL >