



Orientação Interior

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 Orientação Interior é o processo que possibilita que se recupere a referência da imagem digital em relação ao sistema de coordenadas métricas da câmara fotogramétrica. Isto é feito medindo-se as marcas fiduciais, em geral disponíveis em câmara de filme. No caso de uma imagem digitalizada, a medição das marcas fiduciais permite correlacionar a posição em pixels na imagem com a posição em milímetros do sistema cartesiano da câmara, em que os eixos se cruzam na projeção do ponto principal na imagem.

Esse tutorial tem por objetivo auxiliar essa etapa do projeto fotogramétrico mostrando o passo-a-passo da execução da orientação interior de uma imagem a partir de um projeto fotogramétrico cadastrado previamente no submódulo de gerenciamento de projetos.

Apresentação

Após executar o arquivo do Software Livre E-Foto aparecerá a tela de abertura do software, conforme mostrado na figura 1, abaixo. No menu principal temos as opções **Project**, **Execute** e **Help**. Para realizarmos a Orientação Interior deveremos executar o respectivo módulo do sistema fotogramétrico com os dados alimentados a priori em uma etapa anterior (o módulo de Gerenciamento de Projetos, etapa de cadastro de um novo projeto fotogramétrico, que foi alimentado pelos dados do certificado de calibração da câmara fotogramétrica). Vamos mostrar um exemplo de utilização do programa para a realização da Orientação Interior, a partir desses dados carregados a priori. Para tal, optaremos pelo item de menu denominado **Project**, conforme a figura 1 abaixo.



Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Laboratório de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto
Projeto E-Foto

Orientação Interior

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

Iniciando a Orientação Interior em um Projeto Fotogramétrico

Passo 1: No menu **Project** aparecem algumas opções; escolheremos a opção **Load File** e uma lista de projetos cadastrados aparecerá. Caso não apareça o projeto desejado, é possível navegar pelos diretórios até encontrá-lo. Escolha então o projeto desejado, conforme mostra a figura 2.



Orientação Interior

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

Revisão: Jorge Luís Nunes e Silva Brito

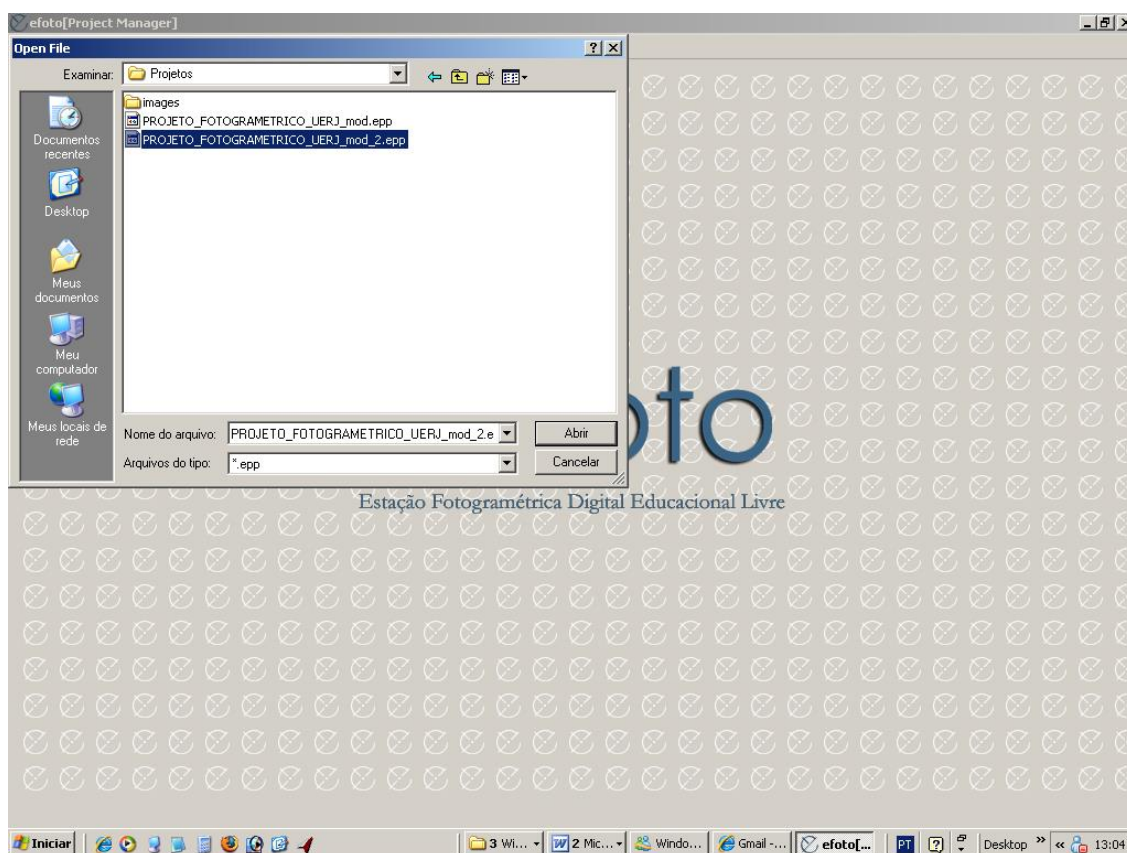


Figura 2 – Tela do **Project Header** para carregar um projeto cadastrado.

Passo 2: Após clicarmos no “botão” Abrir aparecerá a tela abaixo como mostra a figura 3. Precisamos realizar a Orientação Interior para a primeira imagem. Para tal clique no item Execute e em seguida **Interior Orientation**. Uma janela menor possibilitará a escolha da imagem para iniciar a medição das marcas fiduciais. É preciso escolher a imagem desejada e clicar em OK conforme mostra a figura 4.

Obs.: Caso apareça uma janela avisando que a referência às imagens está perdida, basta apontar o caminho correto para que estas sejam novamente referenciadas. Para tal, vá para a região da área de trabalho que mostra a estrutura em árvore do **Open Project**, clique em **Project Header**, **images** e, logo abaixo, aparecerá a lista de imagens. Clique numa imagem de cada vez e vá para a área de trabalho **Image**. Clique no “botão” **Edit** e o “botão” **Select Image** será habilitado. Através dele é possível navegar pelos diretórios e apontar para a posição correta de cada imagem. No final, lembre-se de dar “OK” para efetuar o direcionamento.



Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Laboratório de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto
Projeto E-Foto

Orientação Interior

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

Revisão: Jorge Luís Nunes e Silva Brito

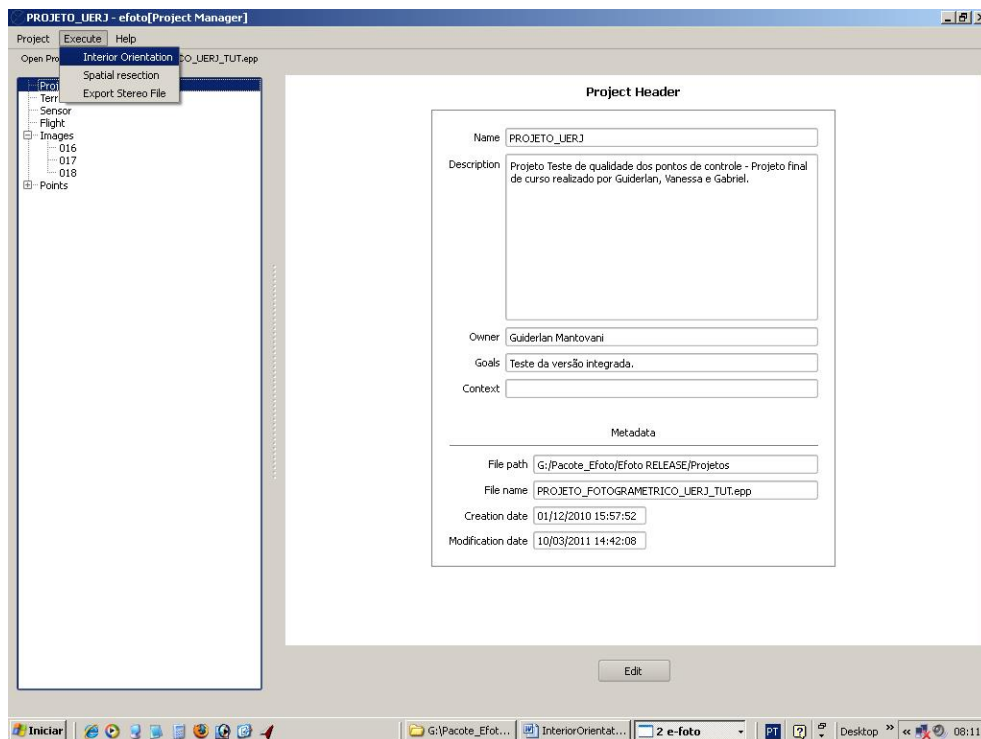


Figura 3 – Tela de Chamada para a Execução da Orientação Interior.

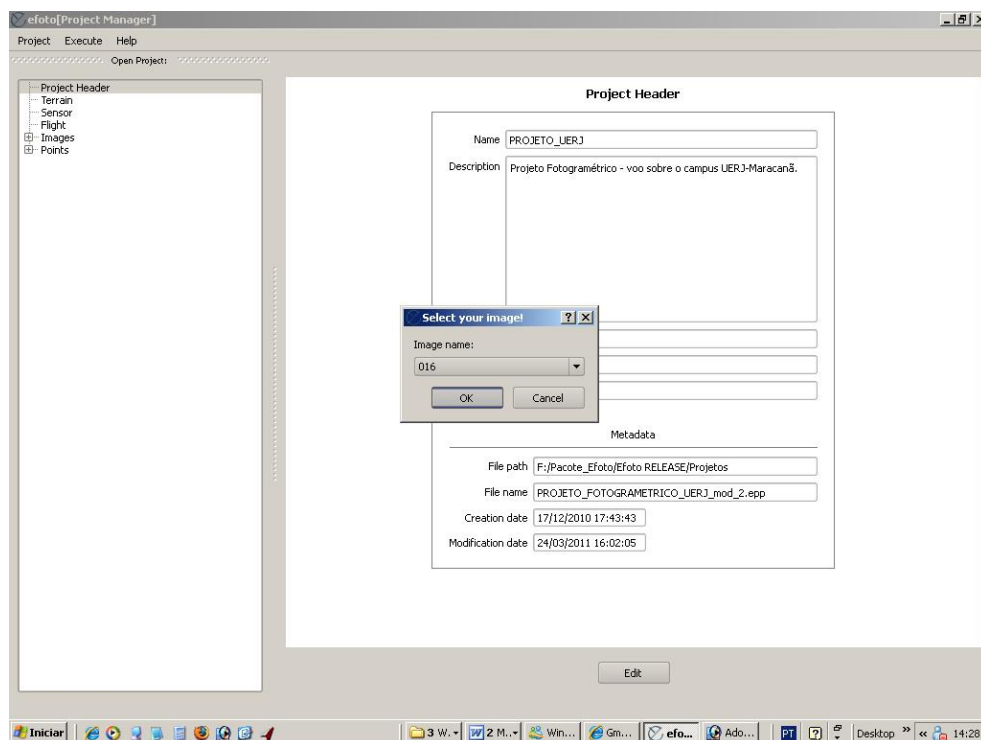


Figura 4 – Tela de Chamada para a execução de O.I., primeira imagem (imagem 16).



Orientação Interior

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 3: Precisamos agora identificar na imagem as marcas fiduciais conforme as coordenadas que aparecem na tabela **"Fiducial Marks Coordinates"**, como mostrado na figura 5 abaixo.

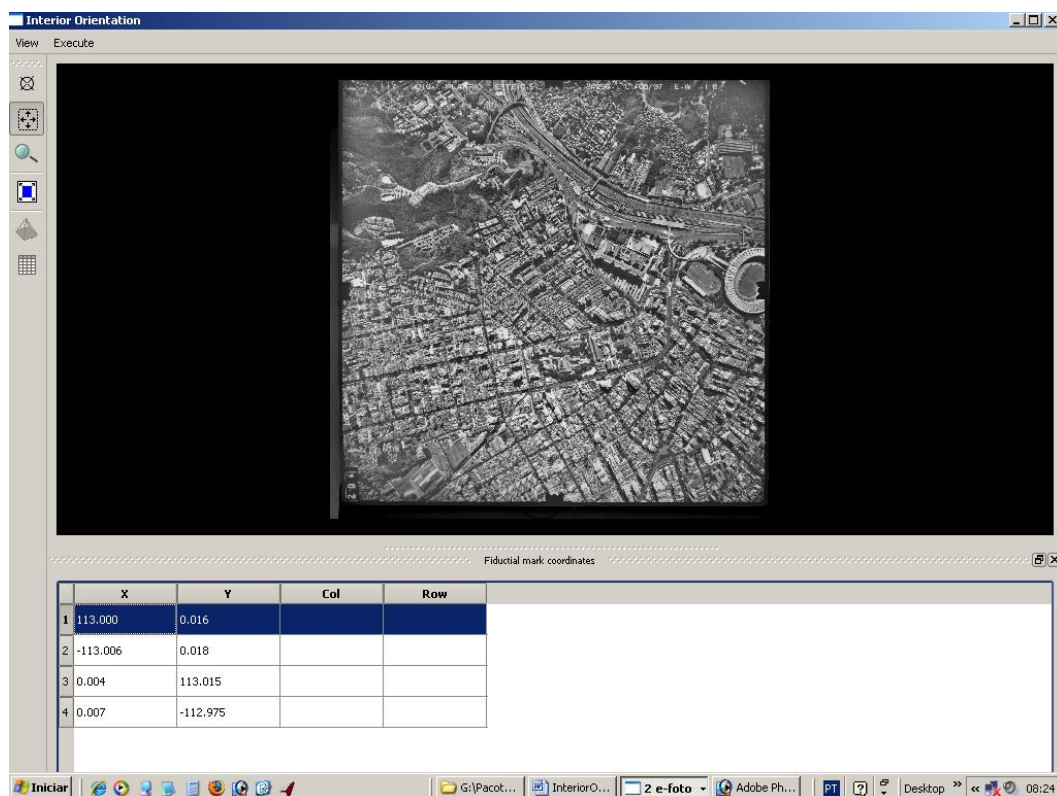


Figura 5 – Tela de exibição da imagem para identificação das marcas fiduciais.

Passo 4: Precisamos agora identificar as marcas fiduciais por suas coordenadas, lembrando que o ponto (0,0) corresponde ao centro da imagem. Iniciaremos pela primeira marca, que está localizada ao lado direito da imagem, no caso deste exemplo. Para realizar a medição, deve-se utilizar a ferramenta de **"zoom"**, conforme mostrado na figura 6 a seguir.

Obs.: Observe que na primeira linha da tabela **Fiducial Marks Coordinates** os valores correspondentes a essa marca são registrados e o cursor salta imediatamente para a linha abaixo. Caso a medição tenha de ser repetida, basta retornar à linha de cima com o cursor e clicar novamente na imagem na posição mais acertada. A marca será medida novamente e a tabela atualizada.




Orientação Interior

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 6 – Tela relativa a imagem 16 com zoom sobre a primeira marca fiducial.

Passo 5: Precisamos agora clicar no “botão”  **Set Mark** e, em seguida, clicar sobre a primeira marca fiducial, conforme mostra a figura 7 abaixo.

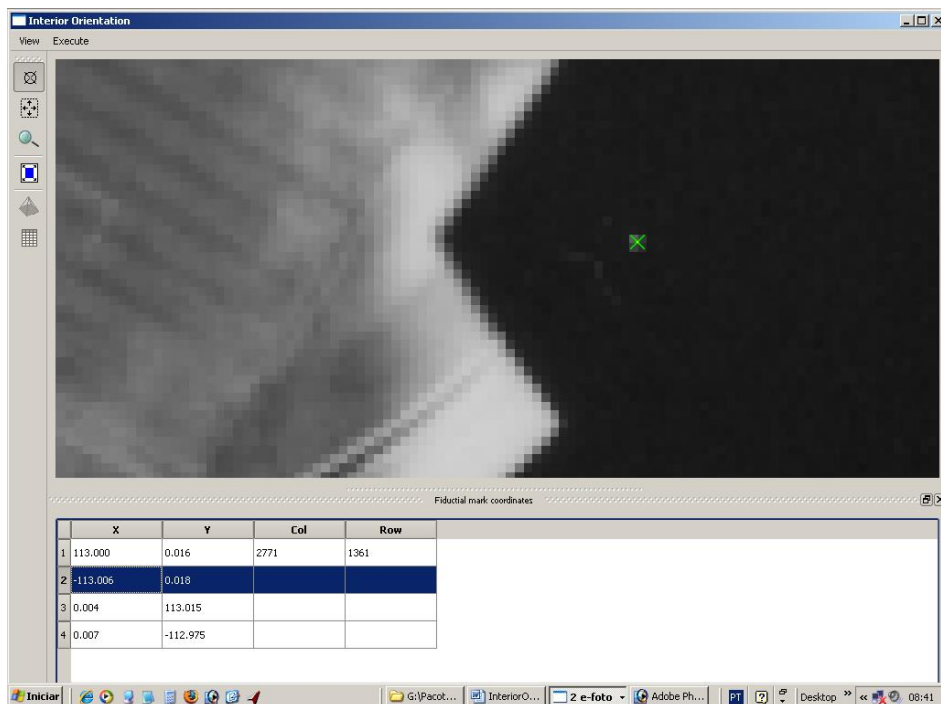




Figura 7 – Tela relativa a imagem 16 com zoom sobre a primeira marca fiducial já medida.



Orientação Interior

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: Precisamos agora repetir o processo para a segunda marca. Para retornar a imagem ao tamanho original clique no “botão”  **FitView**. Utilize o zoom para melhor visualizar a segunda marca. Pelas informações da tabela a segunda marca é a marca da parte central esquerda da imagem. Clique no “botão”  **Set Mark** e clicando sobre a marca, ela será medida e atualizada na tabela. O cursor já passa para a terceira linha, conforme mostra a figura 8 abaixo.

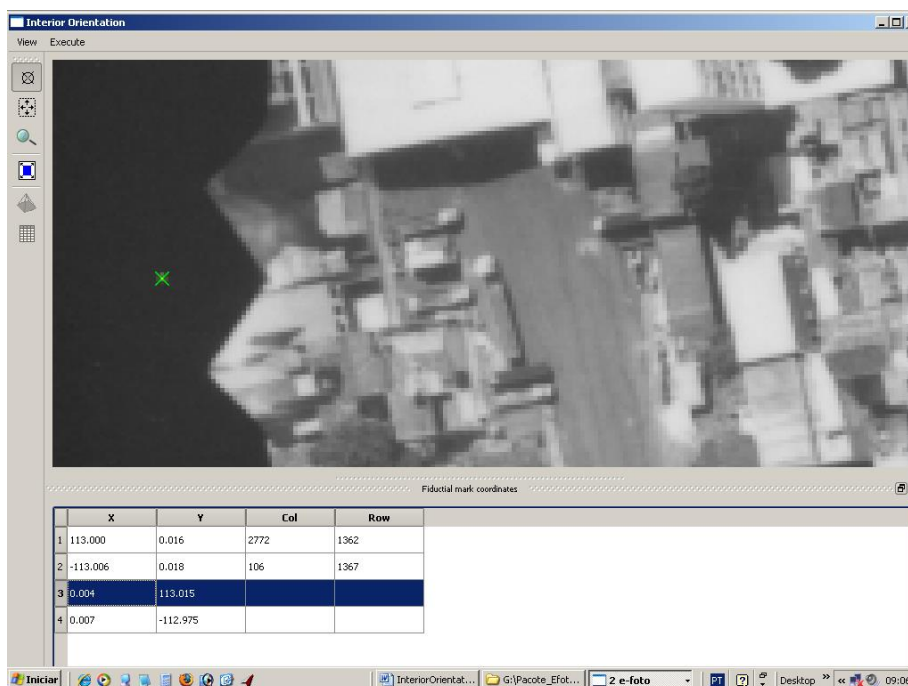




Figura 8 – Tela relativa a imagem 16 com zoom sobre a segunda marca fiducial já medida.

Passo 7: Repetimos o processo anteriormente descrito nos passos 4 a 6, para a terceira marca. Precisamos então retornar a imagem ao tamanho original. Para tal, clique no “botão”  **FitView**. Utilize o zoom para melhor visualizar a terceira marca. Pelas informações contidas na tabela **Fiducial Marks Coordinates** a terceira marca é a marca situada no centro da parte superior da imagem. Clique no “botão”  **Set Mark** e clicando com o cursor sobre a marca, ela será medida e atualizada na tabela. O cursor já passa para a quarta e última linha, conforme mostra a figura 9 abaixo.



Orientação Interior

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

Revisão: Jorge Luís Nunes e Silva Brito

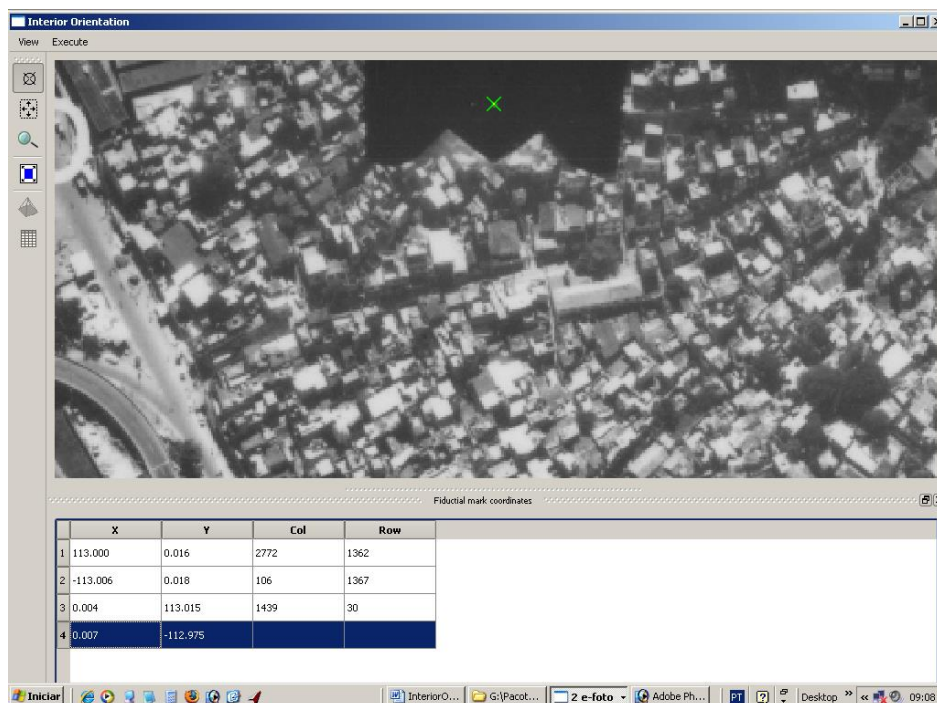




Figura 9 – Tela relativa a imagem 16 com zoom sobre a terceira marca fiducial já medida.

Passo 8: Concluímos então o processo para a quarta marca. Precisamos então retornar a imagem ao tamanho original. Para tal, clique no “botão”  **FitView**. Utilize o zoom para melhor visualizar a terceira marca. Pelas informações contidas na tabela **Fiducial Mark Coordinates** a quarta marca é a marca situada na parte central inferior da imagem. Clique no “botão”  **Set Mark** e, clicando com o cursor sobre a marca, ela será medida e atualizada na tabela, conforme mostra a figura 9 abaixo.



Orientação Interior

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

Revisão: Jorge Luís Nunes e Silva Brito

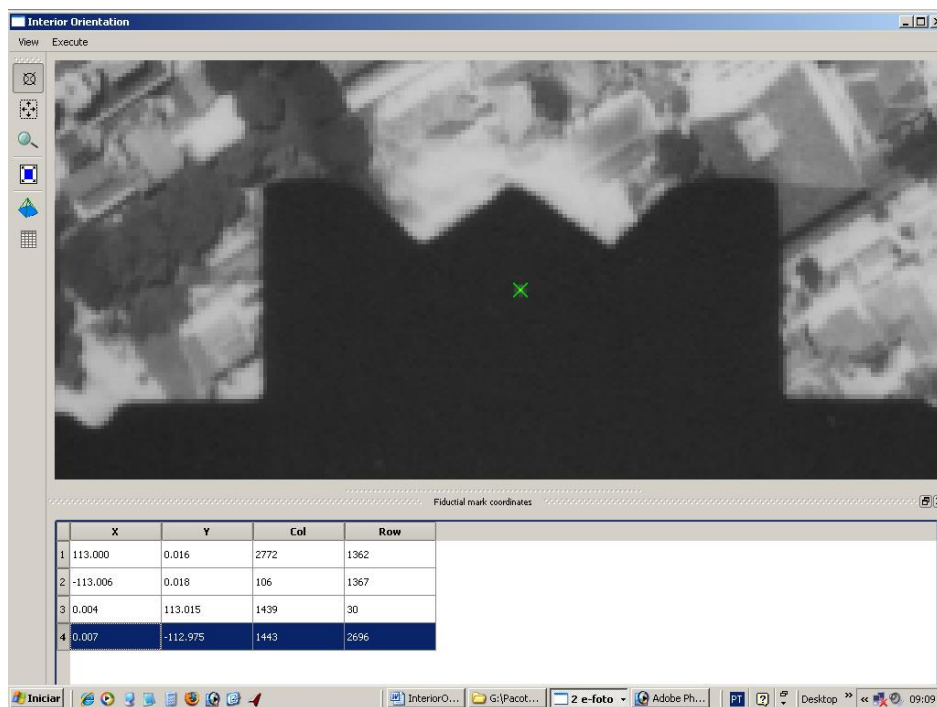



Figura 10 – Tela relativa à imagem 16 com zoom sobre a quarta marca fiducial já medida.

Passo 8: Precisamos agora executar o cálculo da Orientação Interior para essa imagem. Para tal, vamos para o item **Execute** e subopção **Interior Orientation** ou diretamente pelo “botão”  **Interior Orientation**, conforme mostram as figuras 11, 12 e 13 abaixo.



Orientação Interior

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

Revisão: Jorge Luís Nunes e Silva Brito

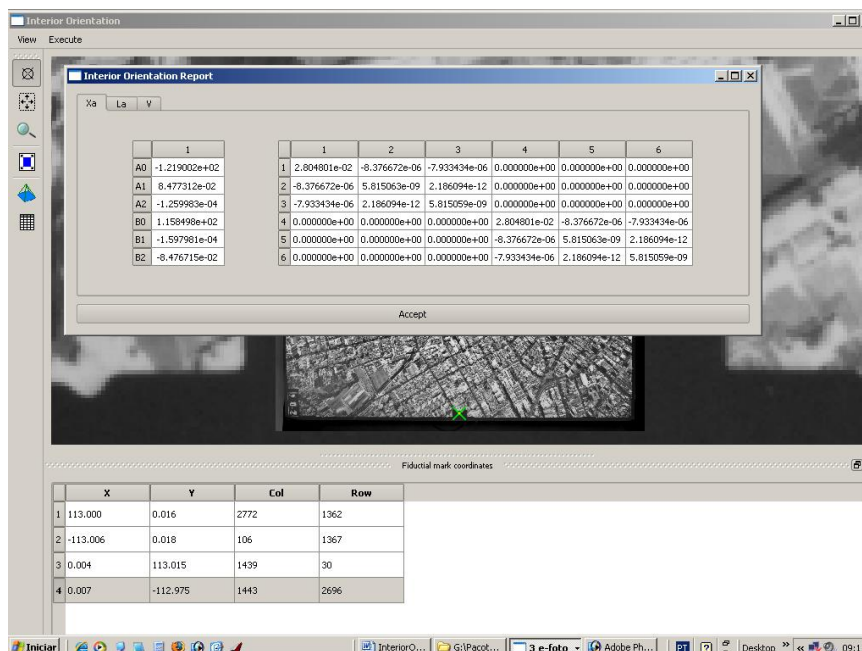


Figura 11 – Tela relativa aos resultados da Orientação Interior (matriz Xa dos resultados com os parâmetros de transformação ajustados).

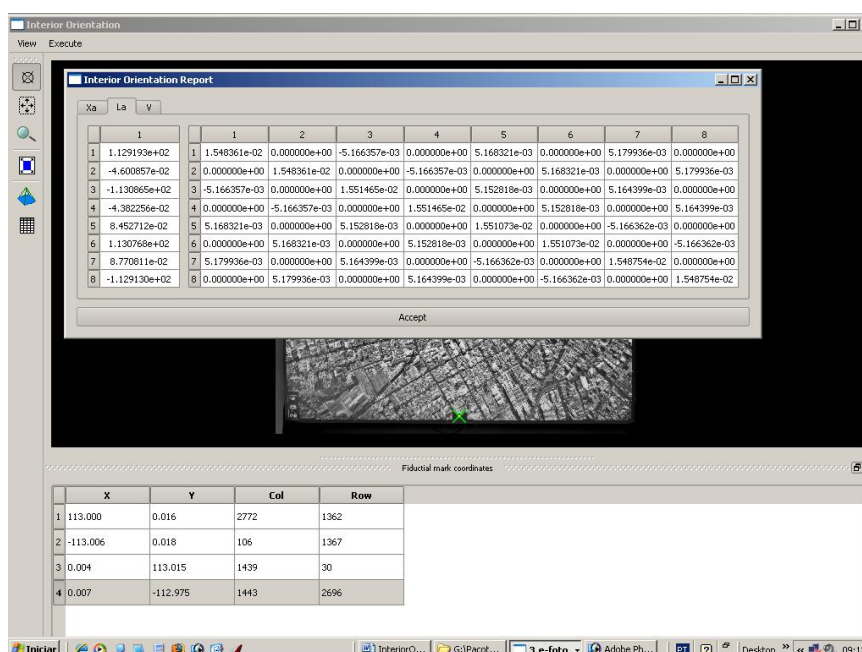


Figura 12 – Tela relativa aos resultados da Orientação Interior (matriz La das observações).

Orientação Interior

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

Revisão: Jorge Luís Nunes e Silva Brito

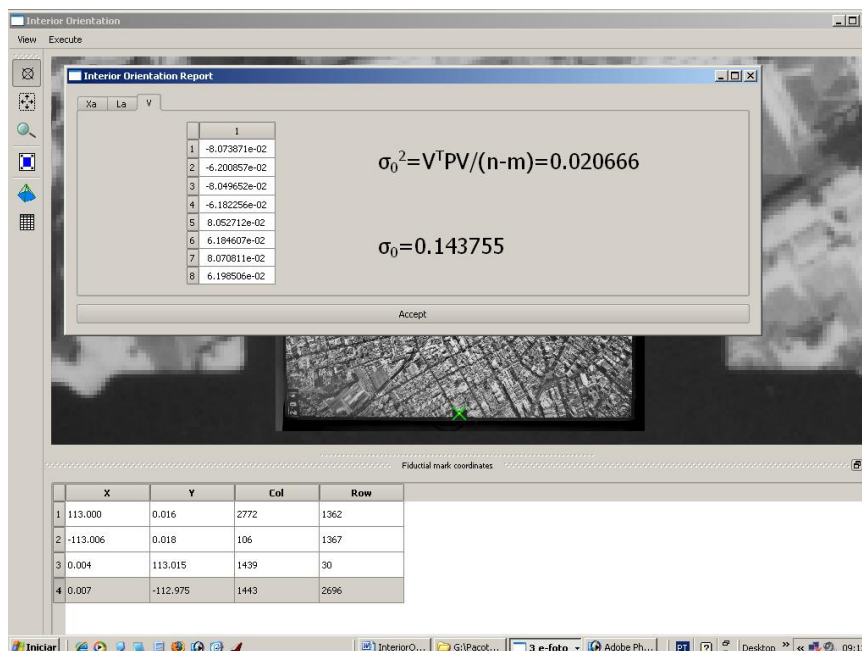



Figura 13 – Tela relativa aos resultados da Orientação Interior (matriz V dos resíduos) e variância da unidade de peso a posteriori (sigma zero ao quadrado).

Passo 9: Após a verificação dos resultados obtidos, para que a O.I. seja registrada no projeto fotogramétrico, precisamos confirmar clicando no “botão” **Accept**. Após esta operação já podemos fechar essa janela do programa, retornando ao ambiente principal. No ambiente principal, vá para o item **Project** e o sub-item **Save File**. Desta forma gravamos essa parte do processo no nosso projeto. Feito esse processo para uma imagem, devemos repeti-lo para as demais imagens. No caso do nosso exemplo, executar os passos 2 a 8 para a imagem 17 e também para a imagem 18. Lembre-se de salvar o arquivo, de preferência, para cada imagem fotográfica que fizer a orientação interior ou no final de todo o processo, se preferir salvar uma única vez. Uma vez salvo, vá para a região da área de trabalho que mostra a estrutura em árvore do **Open Project**, clique em **Images** e logo aparecerá na área ao lado as informações de quais imagens foram realizadas as Orientações Interiores marcadas com o “chek” mark  como mostra a figura 14 abaixo.



Orientação Interior

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

Revisão: Jorge Luís Nunes e Silva Brito

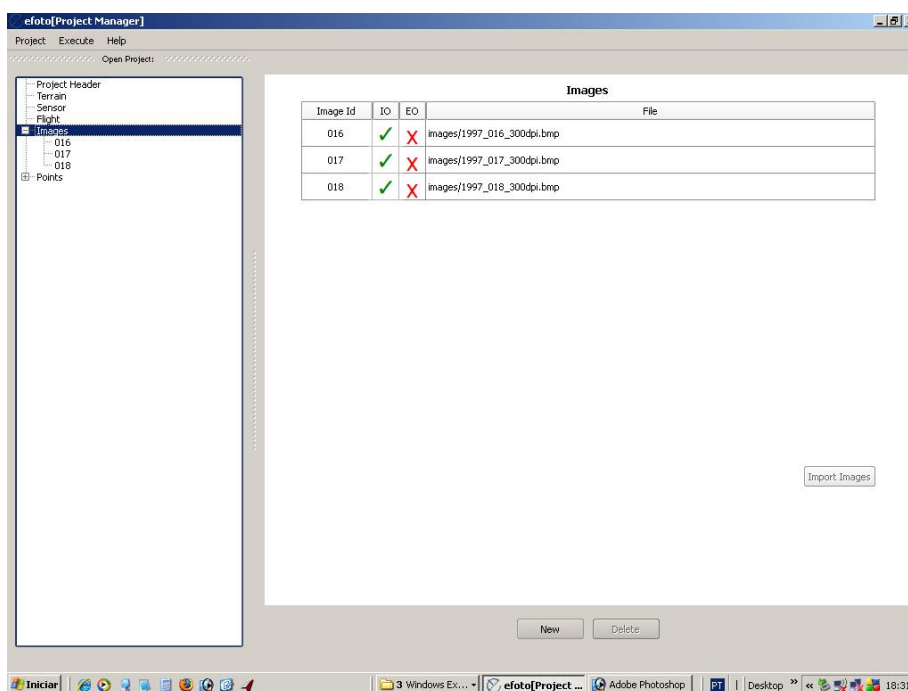



Figura 14 – Tela mostrando o histórico das operações já realizadas sobre as imagens do projeto fotogramétrico.

Passo 10: Caso deseje consultar novamente os resultados, vá para o item **Execute, Interior Orientation** e clique no “botão”  **View Report** que a tabela de resultados será novamente exibida em uma janela, como mostrado nas figuras 11, 12 e 13 anteriormente apresentadas.

< FIM DO TUTORIAL >