

# “Passo a passo” para obtenção da projeção de copas de árvores da cidade: programa **MultiSpec**

Atividade integrante do **Projeto FAPESP 2009/53931-6**:  
“Certificação em Silvicultura Urbana como instrumento de Política Pública”

Demóstenes Ferreira da Silva Filho

Rafael Jó Girão

**Laboratório de Silvicultura Urbana - USP/ESALQ**

contato e dúvidas: [pmvageo@gmail.com](mailto:pmvageo@gmail.com)

# Mensagem do Laboratório de Silvicultura Urbana - USP/ESALQ

Caros Interlocutores e técnicos da área de arborização e geoprocessamento,

O Laboratório de Silvicultura Urbana da USP/ESALQ, em parceria com o Programa Município VerdeAzul (PMVA) e com o apoio da FAPESP, elaborou este “Passo a Passo” para apresentar o fantástico programa livre e gratuito **MultiSpec**, e demonstrar como é fácil obter **dados de projeção de copas de árvores da sua cidade**, por meio de imagens de satélite.

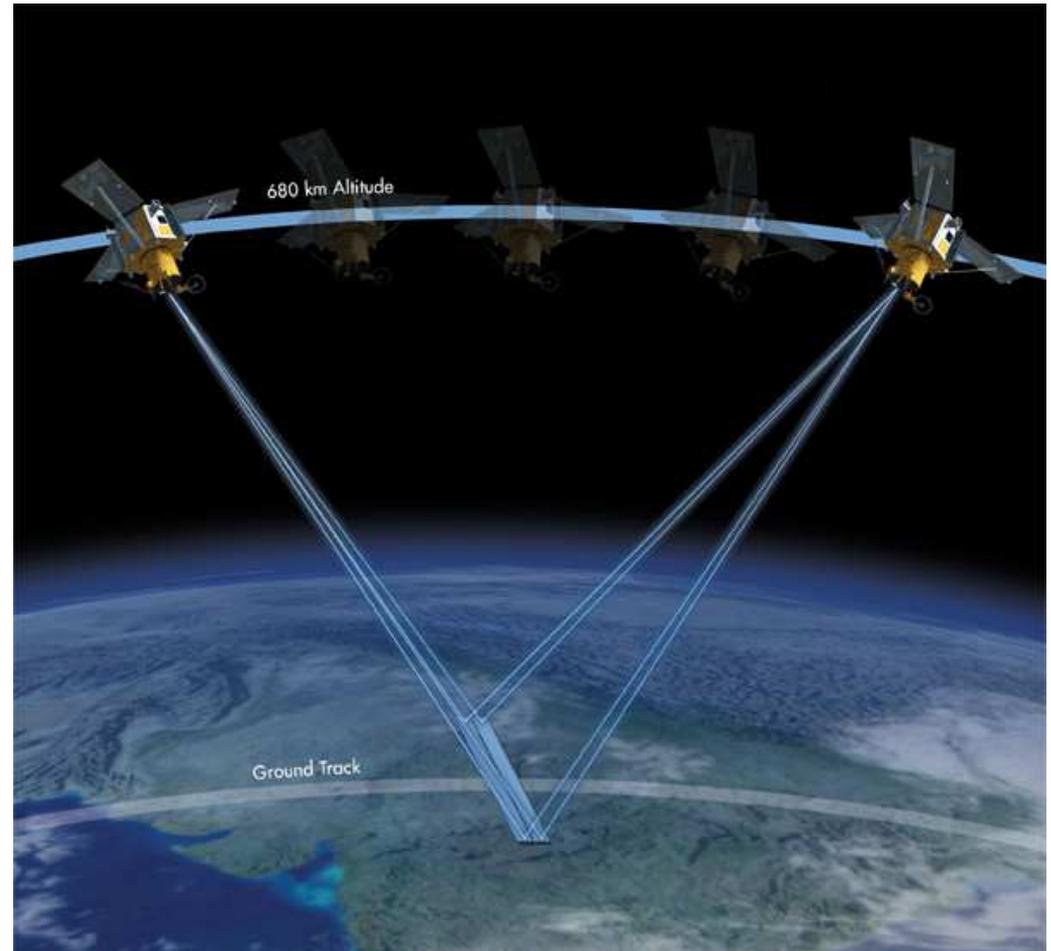
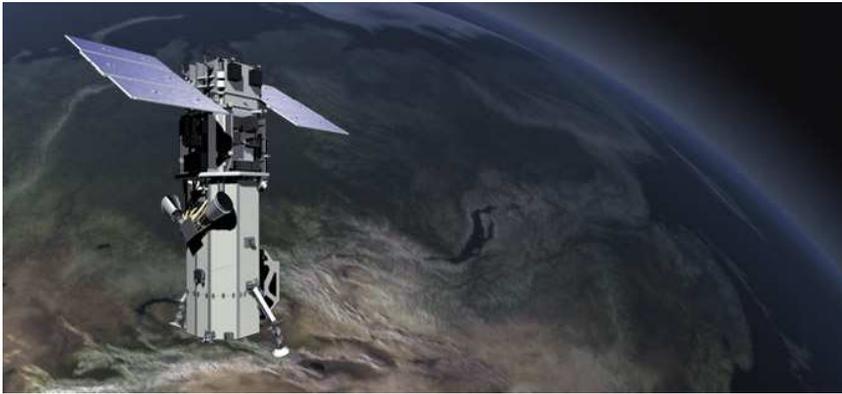
Este programa e os passos apresentados, fazem parte do dia a dia do Laboratório, e reforçamos que os resultados obtidos são muito bons e confiáveis.

Vale lembrar que os **dados de projeção de copas de árvores da cidade** são solicitados pelo PMVA, por meio do Arquivo Comprobatório AU4.

Sendo assim, esperamos poder contribuir e fortalecer a Diretiva Arborização Urbana e consequentemente, o próprio PMVA.



# Imagem de satélite



Exemplo de imagem de satélite comum (RGB)



Exemplo de imagem de satélite com banda infravermelho



# Imagem de satélite

Para melhores resultados, sugerimos a aquisição de...

## **Imagem de satélite com banda infravermelho - resolução variando entre 50 cm e 100 cm**

Exemplos de satélites que disponibilizam imagens com boa qualidade e preço acessível:

- World View2
- Geoeye
- Ikonos
- Quickbird



# Imagem de satélite: Outras justificativas para aquisição

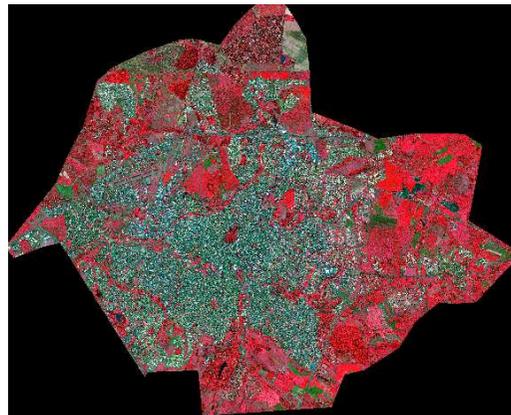
1º Ponto:

Hoje, PREÇO da imagem de satélite está **muito mais acessível!**



Exemplo:

Imagem do  
perímetro  
urbano de  
**80 km<sup>2</sup>**



=

**R\$ 6 mil**  
(somente!)

Ou seja, em preço normal de mercado, a imagem foi adquirida no valor de R\$ 75,00/km<sup>2</sup>



# Imagem de satélite: Outras justificativas para aquisição

## 2º Ponto:

Estas imagens de satélite podem ser utilizadas para muitas outras finalidades.

Exemplos:

1. Avaliação do aumento de área construída dentro de lotes residenciais, comerciais ou industriais. E possível atualização do IPTUs destes lotes.
2. Obtenção de medidas exatas de vias públicas para terceirização de serviços como varrição, capinagem ou reforma de asfalto.
3. Diversos tipos de fiscalização.

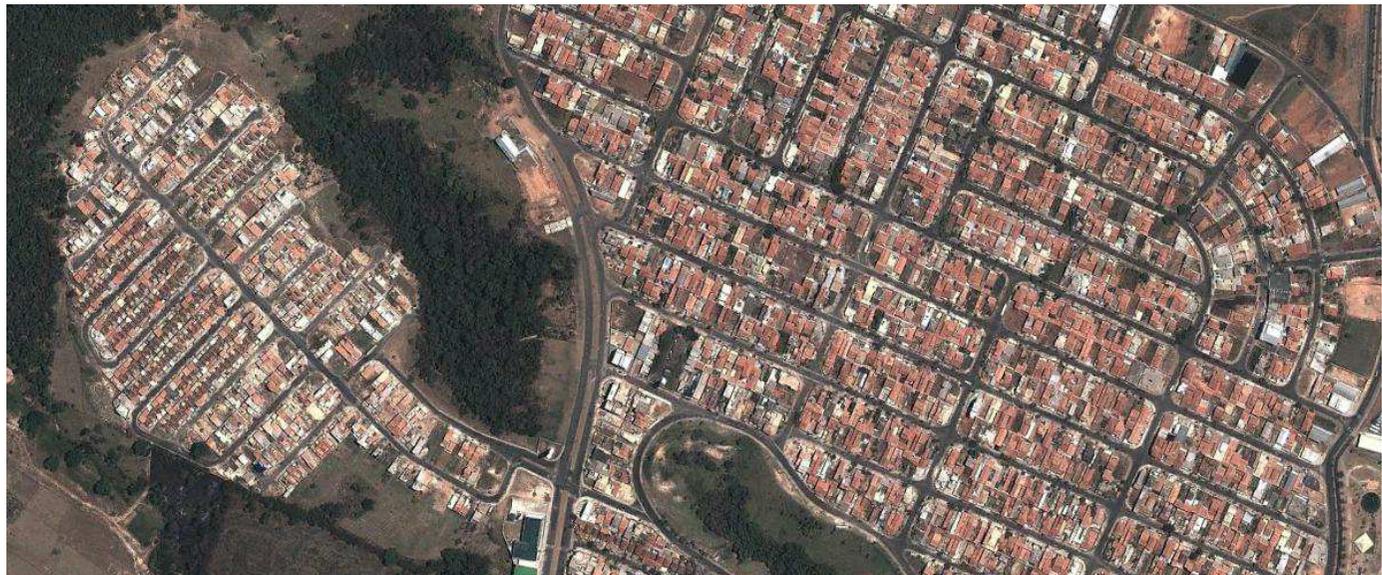


## Exemplo 1: IPTU

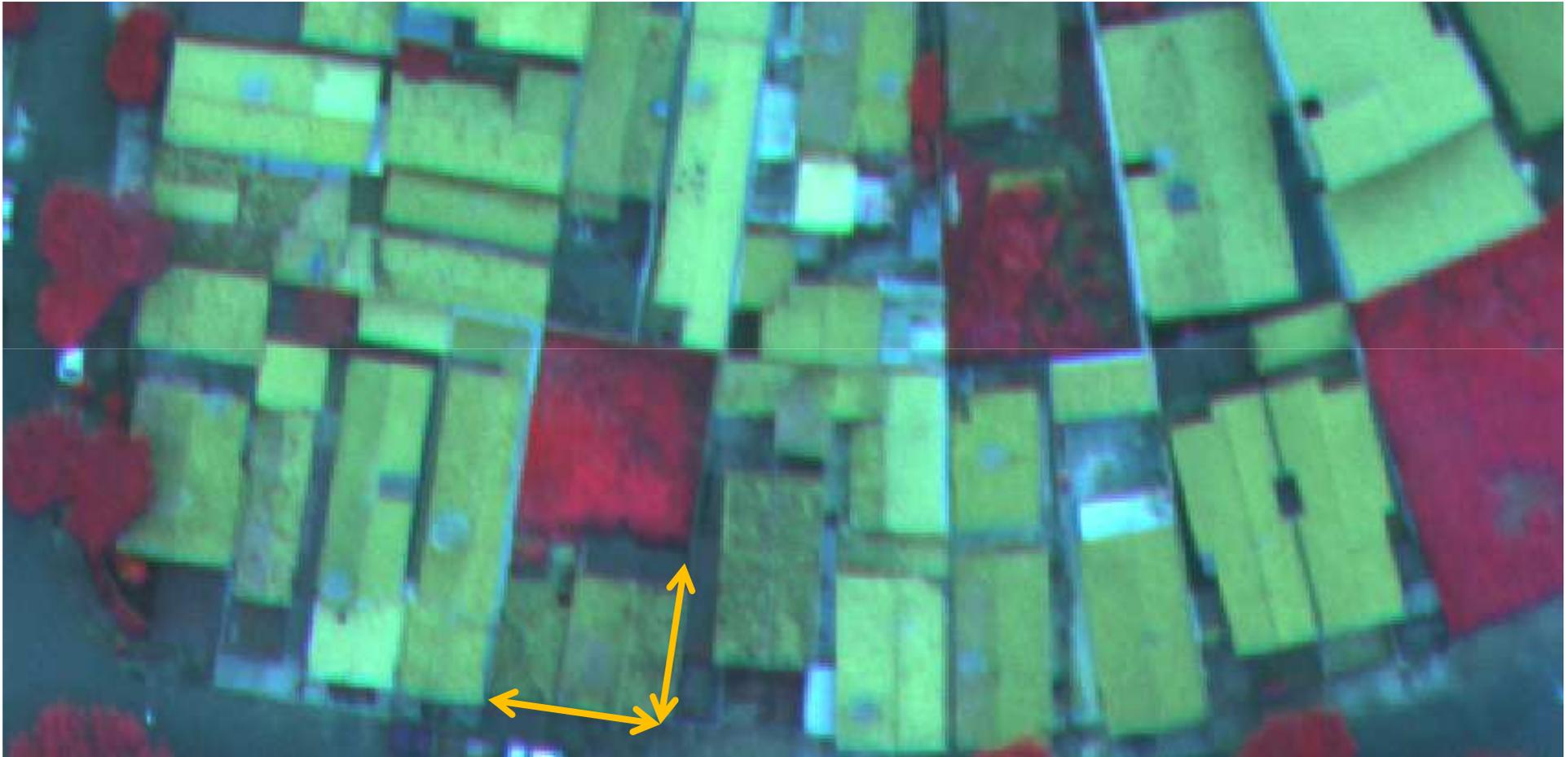
**ANTES  
2005**



**DEPOIS  
2011**



# Exemplo 1: IPTU



Exemplo: mensuração de nova área construída



## Exemplo 2: Mensuração vias públicas



## Exemplo 3: Fiscalizações diversas

ANTES - 2005



DEPOIS - 2011



## Exemplo 3: Fiscalizações diversas



**Área com  
queimada de  
cana de açúcar**

**Empreendimento  
imobiliário  
invadindo APP**



“Passo a passo” para obtenção da  
projeção de copas de árvores da  
cidade: programa **MultiSpec**

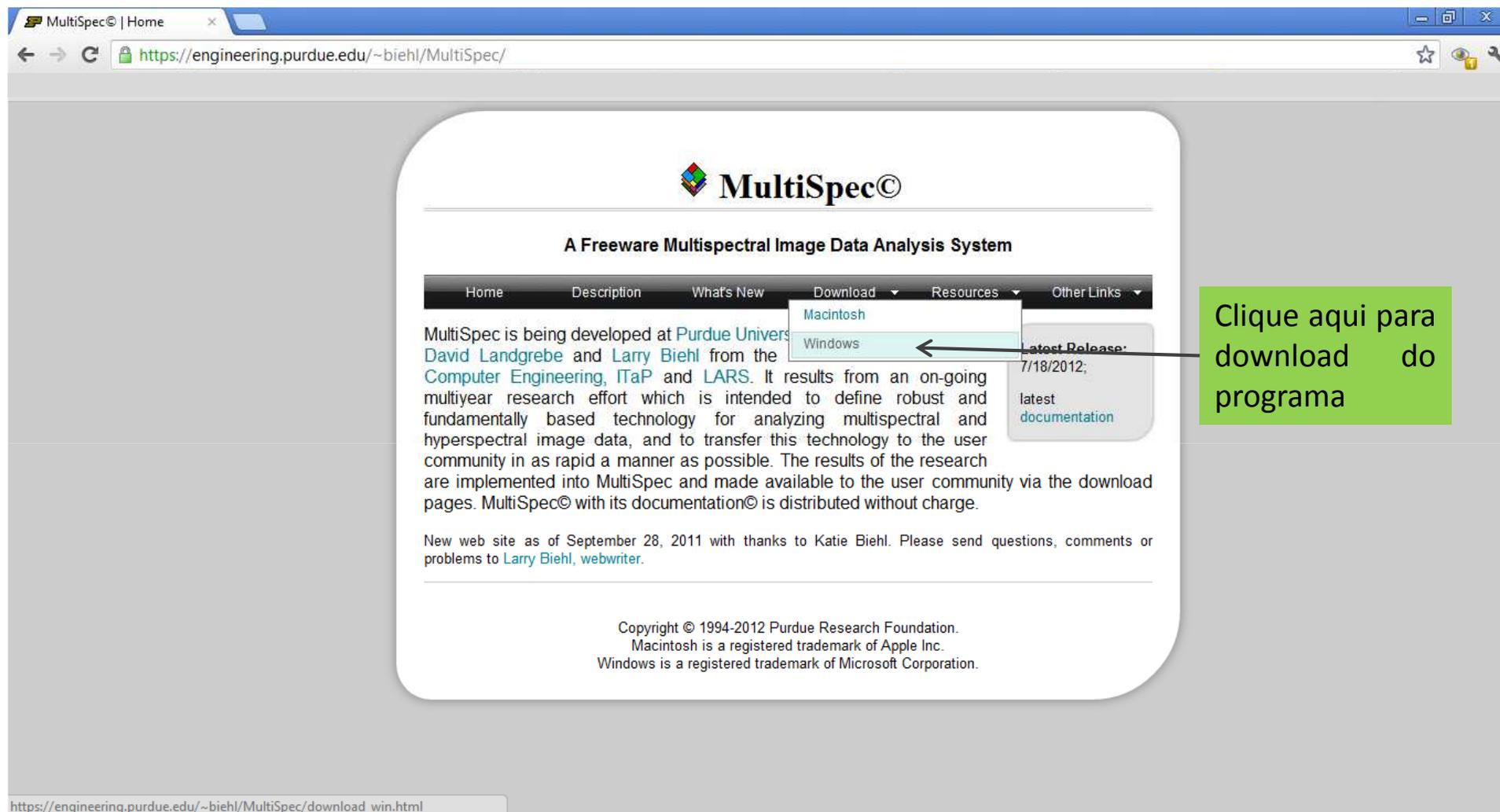
14



**FAPESP**  
Projeto nº  
2009/53931-6



Para fazer o download do programa MultiSpec, acesse o site:  
<https://engineering.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/>



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://engineering.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/>. The page features the MultiSpec logo and the title "A Freeware Multispectral Image Data Analysis System". A navigation menu includes "Home", "Description", "What's New", "Download", "Resources", and "Other Links". The "Download" menu is open, showing options for "Macintosh" and "Windows". A green callout box with an arrow points to the "Windows" option, containing the text "Clique aqui para download do programa". The main content area describes the software's development at Purdue University and provides a "Latest Release" section with the date "7/18/2012" and a link to "latest documentation". The footer contains copyright information for 1994-2012 and trademarks for Apple Inc. and Microsoft Corporation.

Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Download do Programa**

15



Para fazer o download do programa MultiSpec, acesse o site:  
<https://engineering.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/>

**Observação:**  
o download será de um arquivo compactado. Utilize programas como Winzip ou WinRAR para descompactar.

**Clique aqui para download do programa**

MultiSpec©  
A Freeware Multispectral Image Data Analysis System

Home Description What's New Download Resources Other Links

## Download MultiSpec for Windows

MultiSpec© is distributed without charge. See [What's New](#) for information about the changes in the latest release. Note that the Windows version contains a **subset** of the features that are in the Macintosh version.

The standard version will run on any 386, 486 and Pentium system with or without a coprocessor. The "p" version will run on any 386, 486 and Pentium system that has a math coprocessor.

Please see the [Read Me](#) file for information on what to do after either of the MultiSpec packages listed below have been download. You may want to print a copy of the 'Read Me' file for later reference. **Note that the MultiSpec archives are now in self extracting zip files instead of zip files. You should be able to extract the files without having a zip application.**

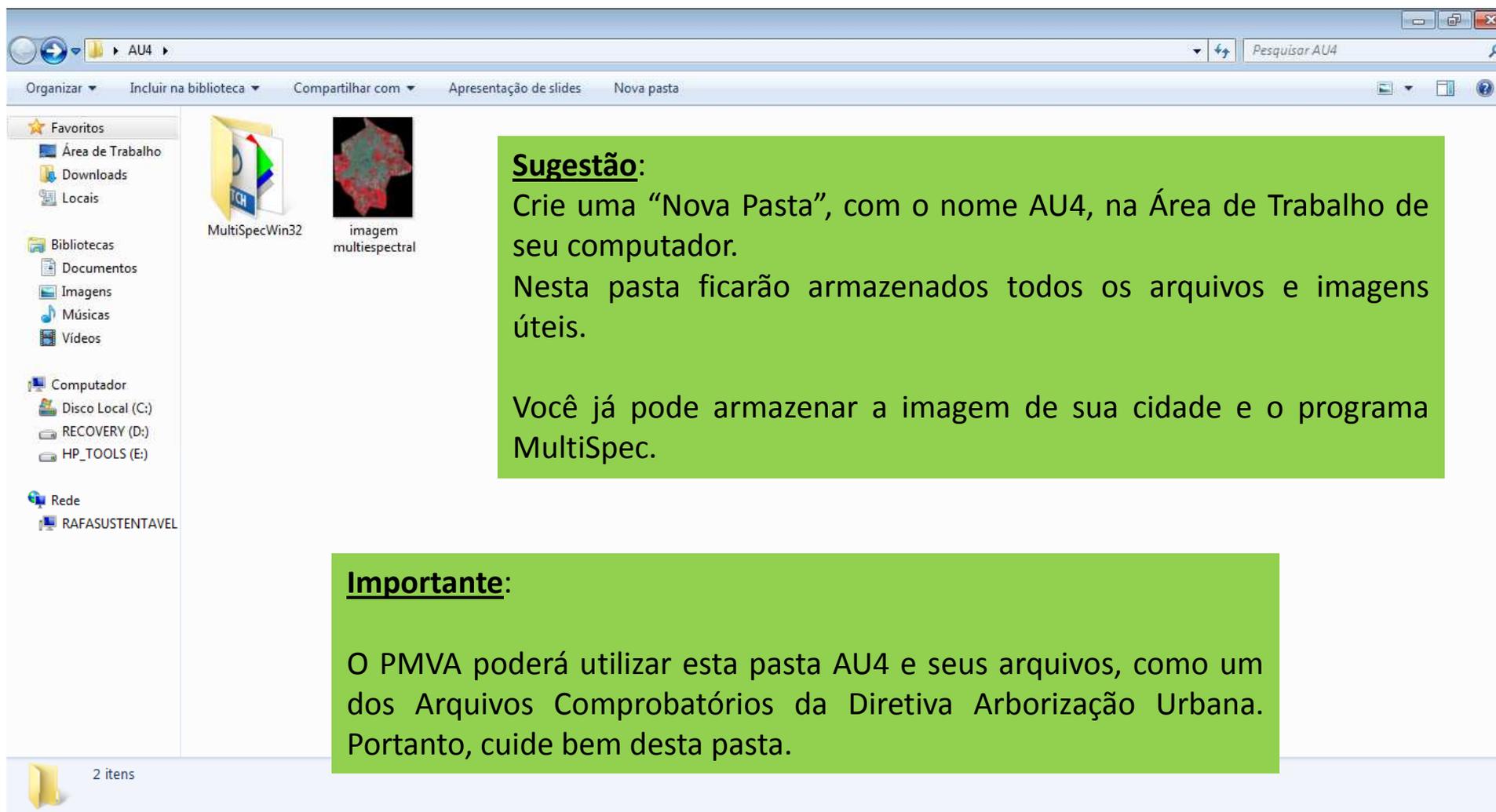
Each of the MultiSpec packages include some sample image files. These are the same ones used in the tutorial in "An Introduction to MultiSpec".

There is one current version:

- The **"7.18.2012 MultiSpec 32-bit version"** (requires Windows 95/98/ME/NT/2000/XP/Vista/Windows7 operating system) (9 megabytes). This versions will read/write image files larger than 2 gigabytes. It has only been tested on Window NT/XP/Windows7. This version has not been tested under Windows 95/98/ME; it may not

**Latest Release:**  
7/18/2012;  
Includes updated [documentation](#)

Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Instalando o Programa**



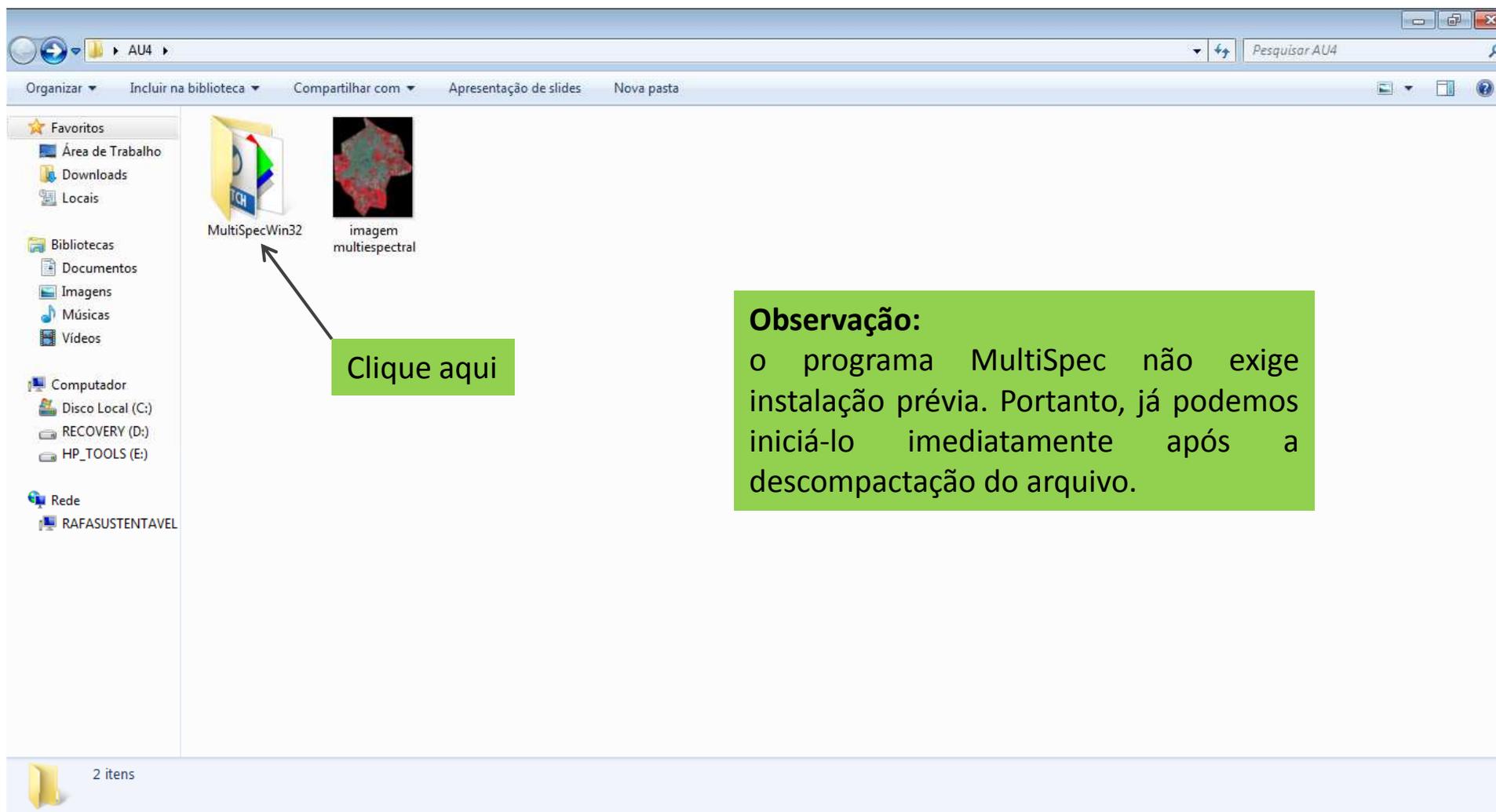
## Passo a passo programa **MultiSpec**: **Organização dos arquivos**

17



**FAPESP**  
Projeto nº  
2009/53931-6





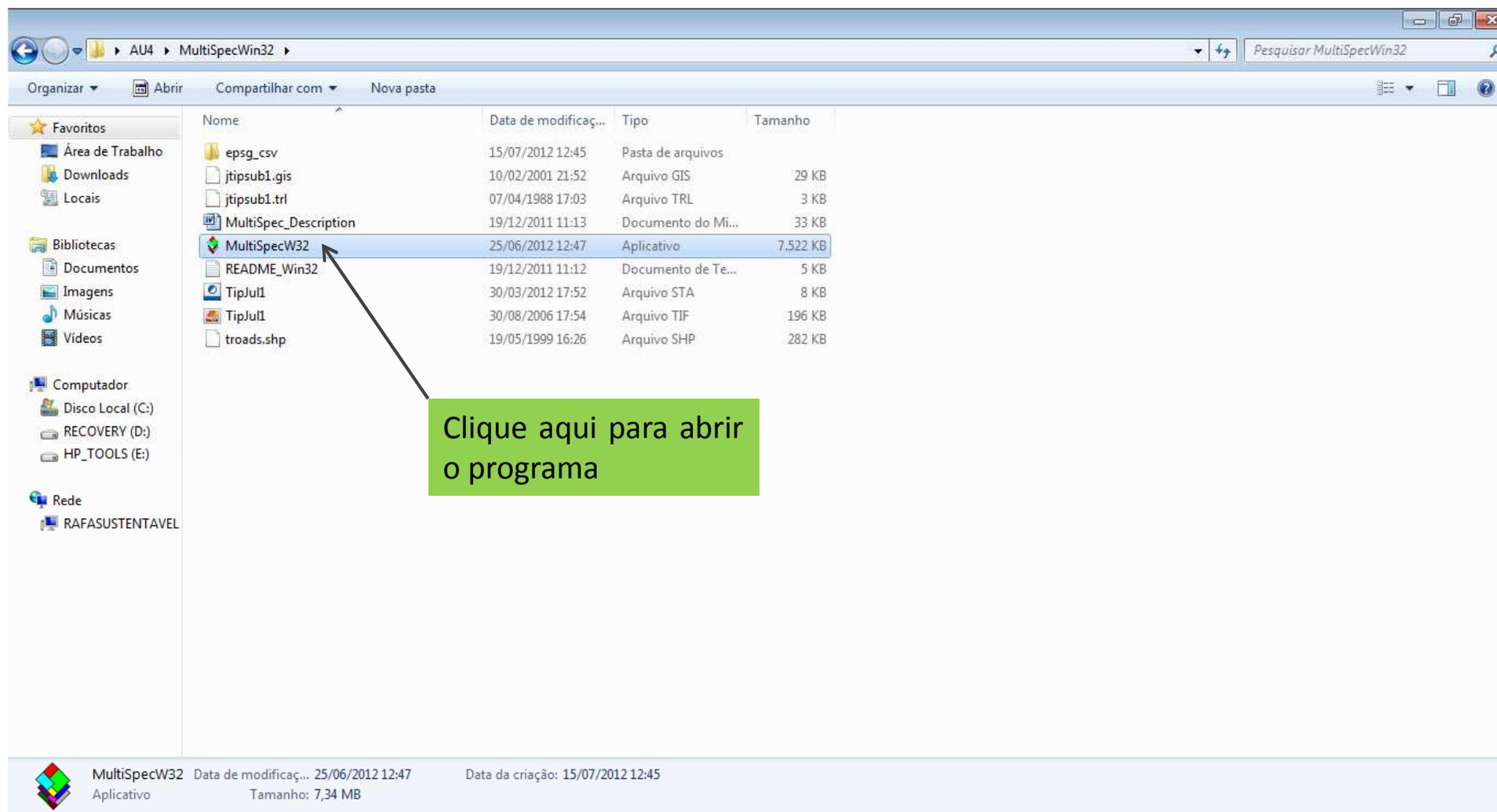
## Passo a passo programa **MultiSpec**: Iniciando o programa

18



**FAPESP**  
Projeto nº  
2009/53931-6





## Passo a passo programa MultiSpec: Iniciando o programa

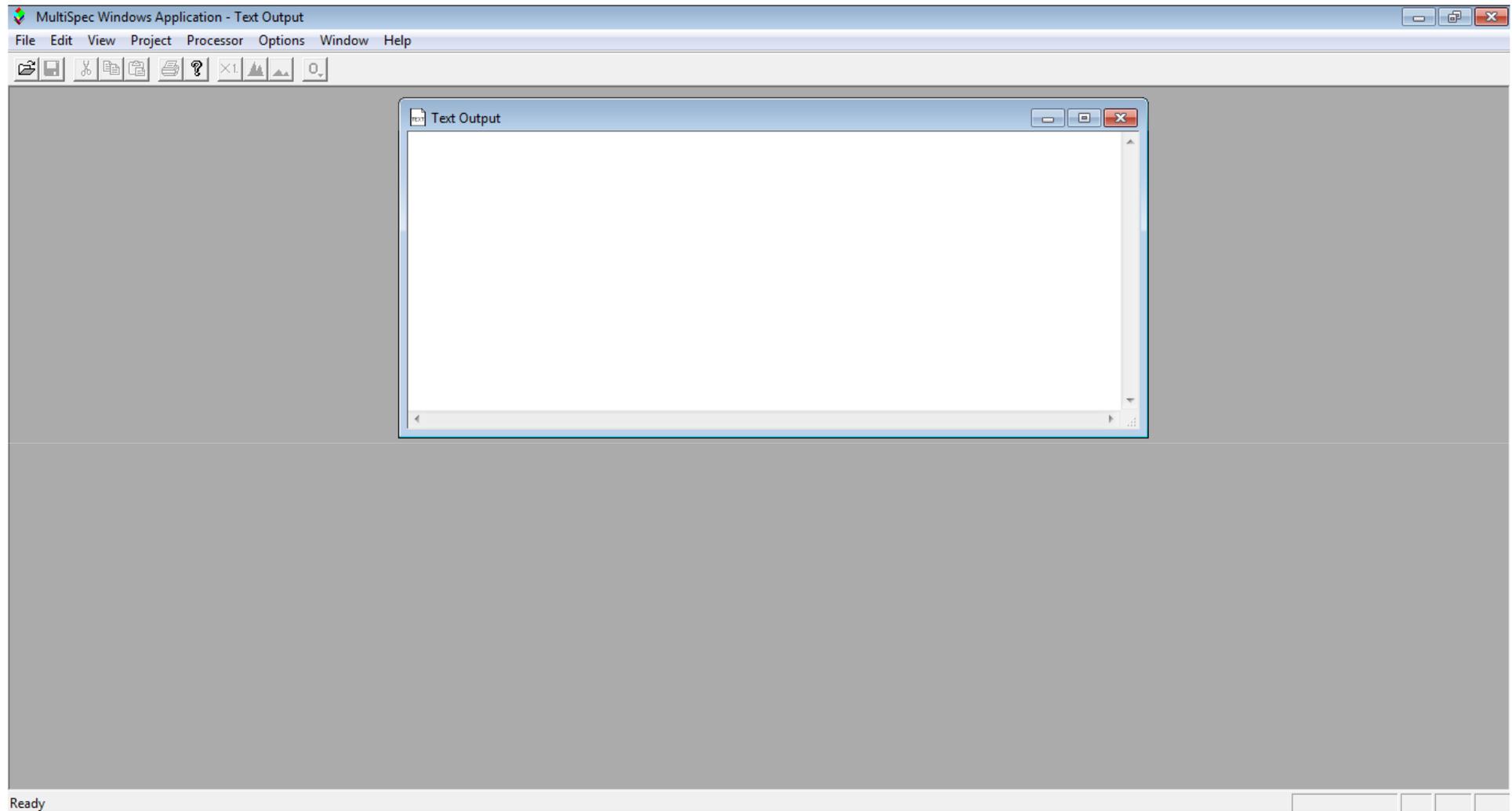
19



**FAPESP**  
Projeto nº  
2009/53931-6



## Tela inicial do programa MultiSpec



Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Iniciando o programa**

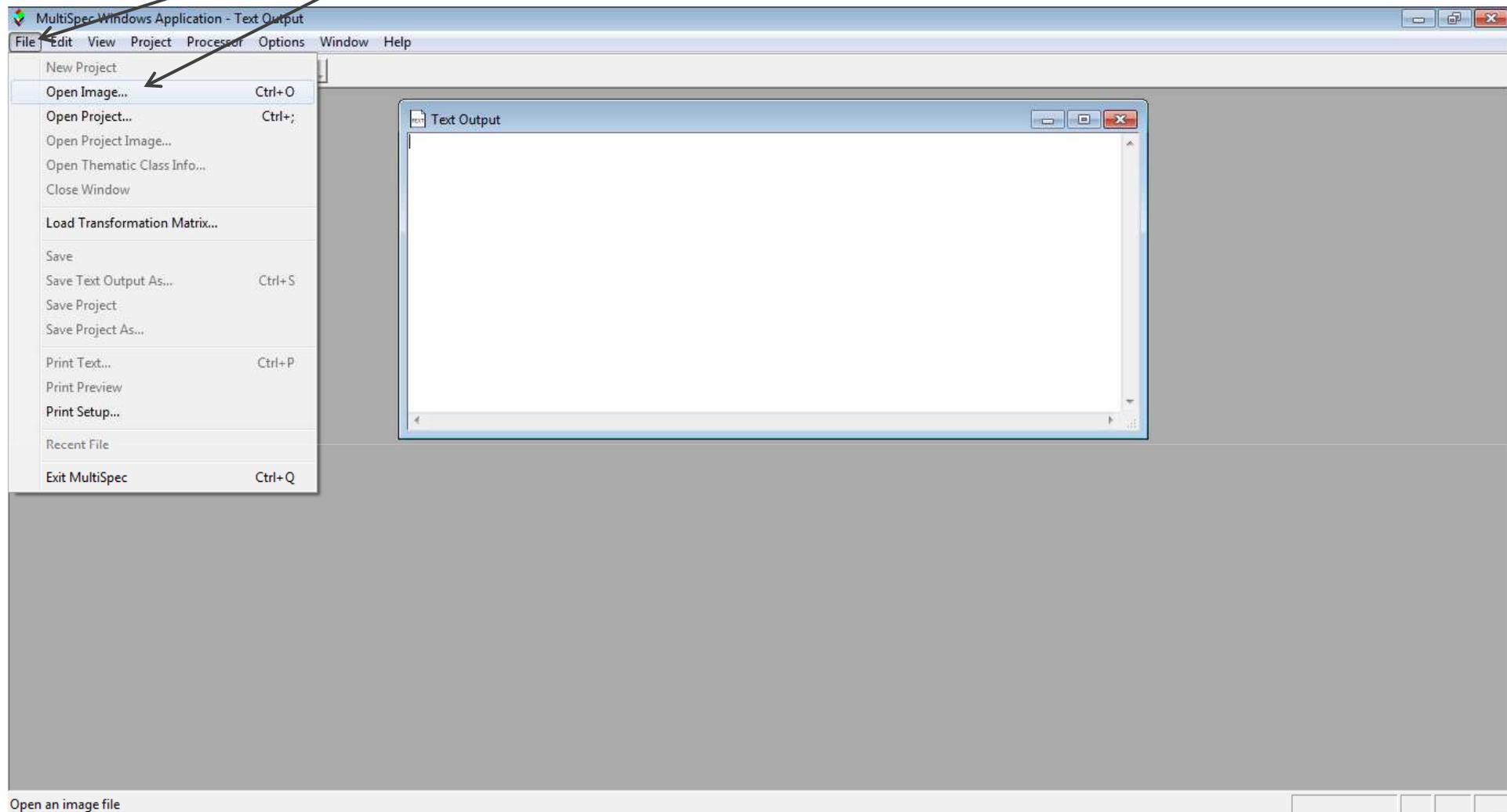
20



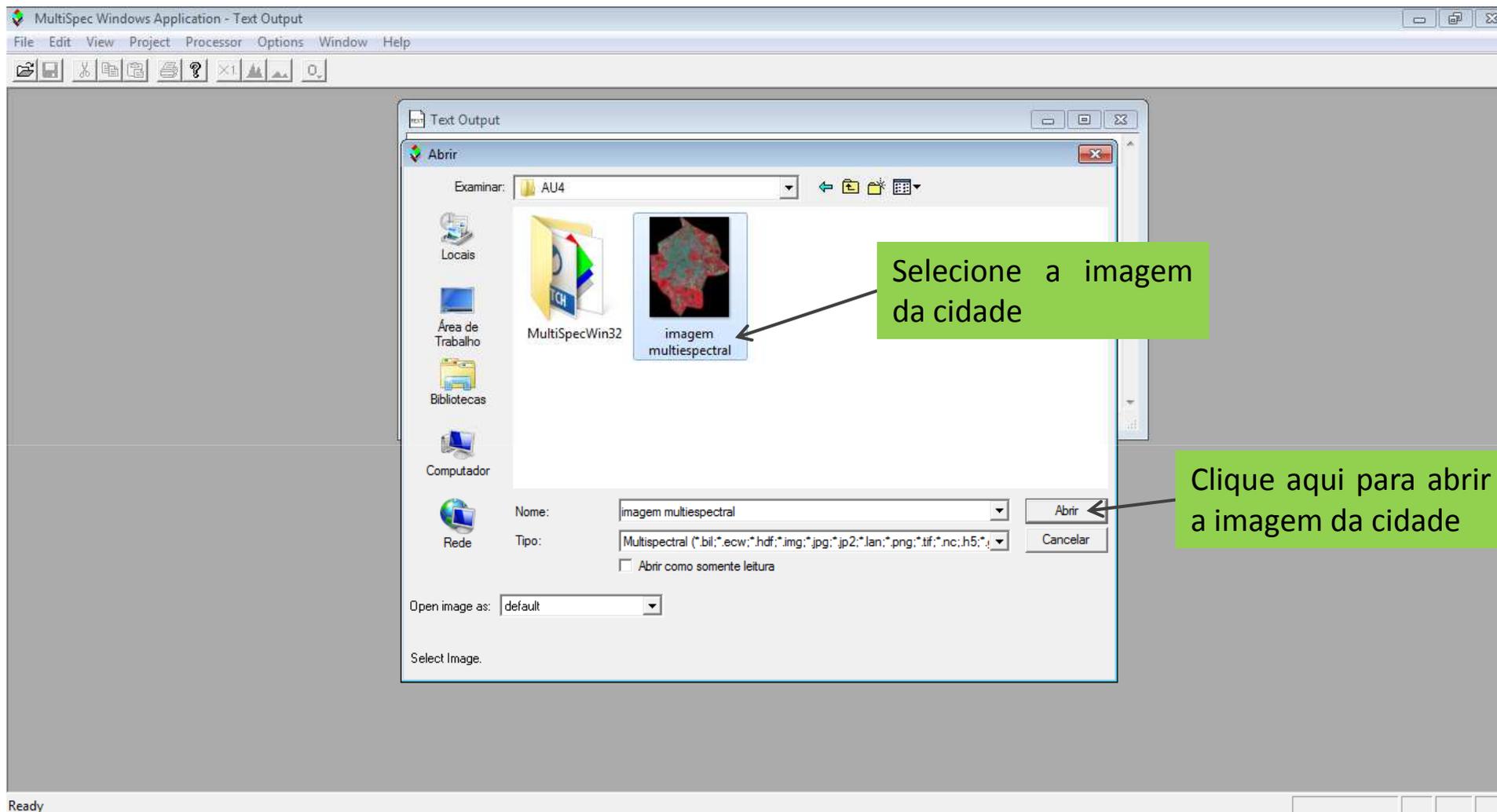
FAPESP  
Projeto nº  
2009/53931-6



Clique aqui para buscar a imagem da cidade



## Passo a passo programa MultiSpec: Inserindo a imagem da cidade

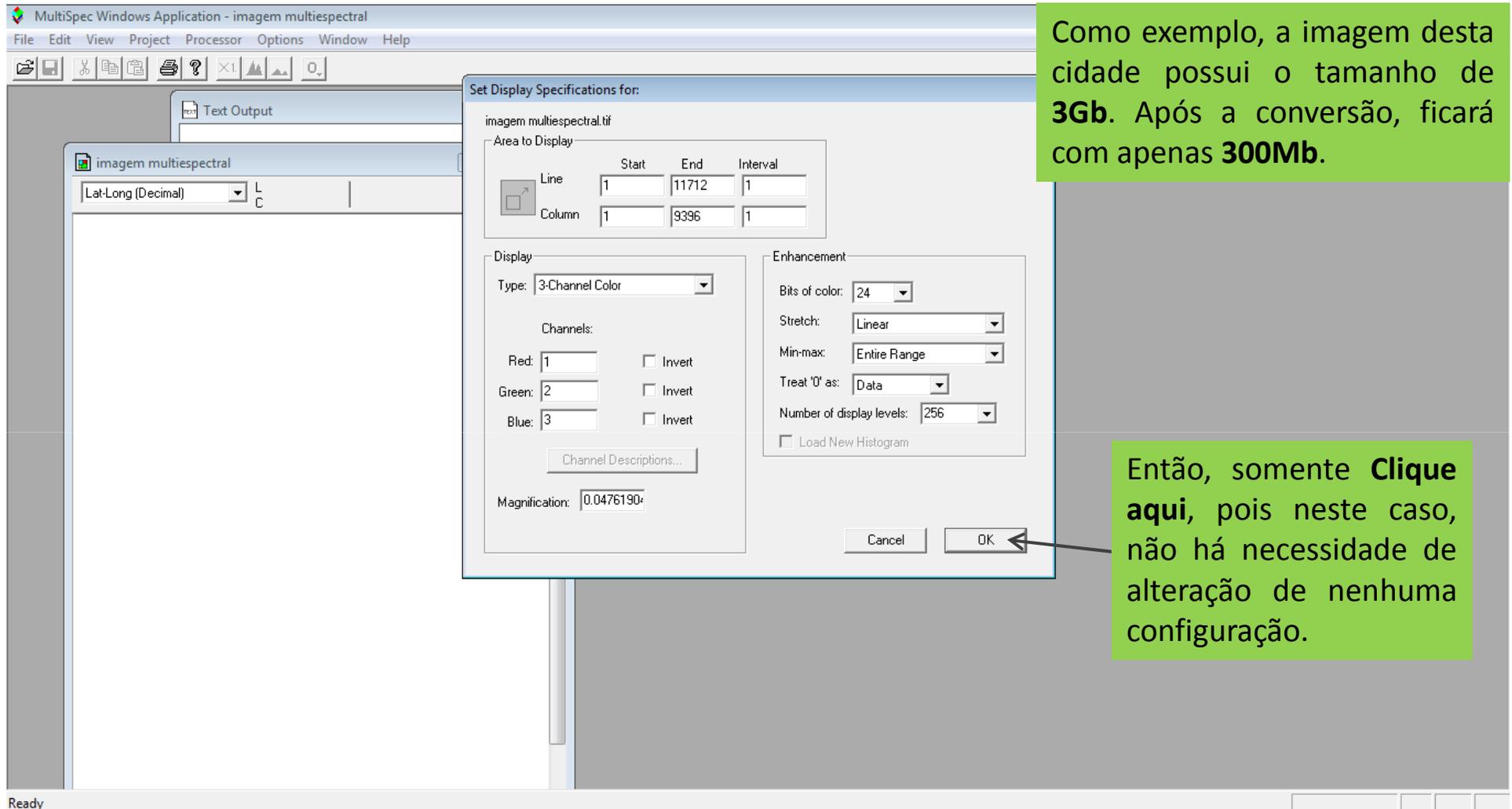


Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Inserindo a imagem da cidade**

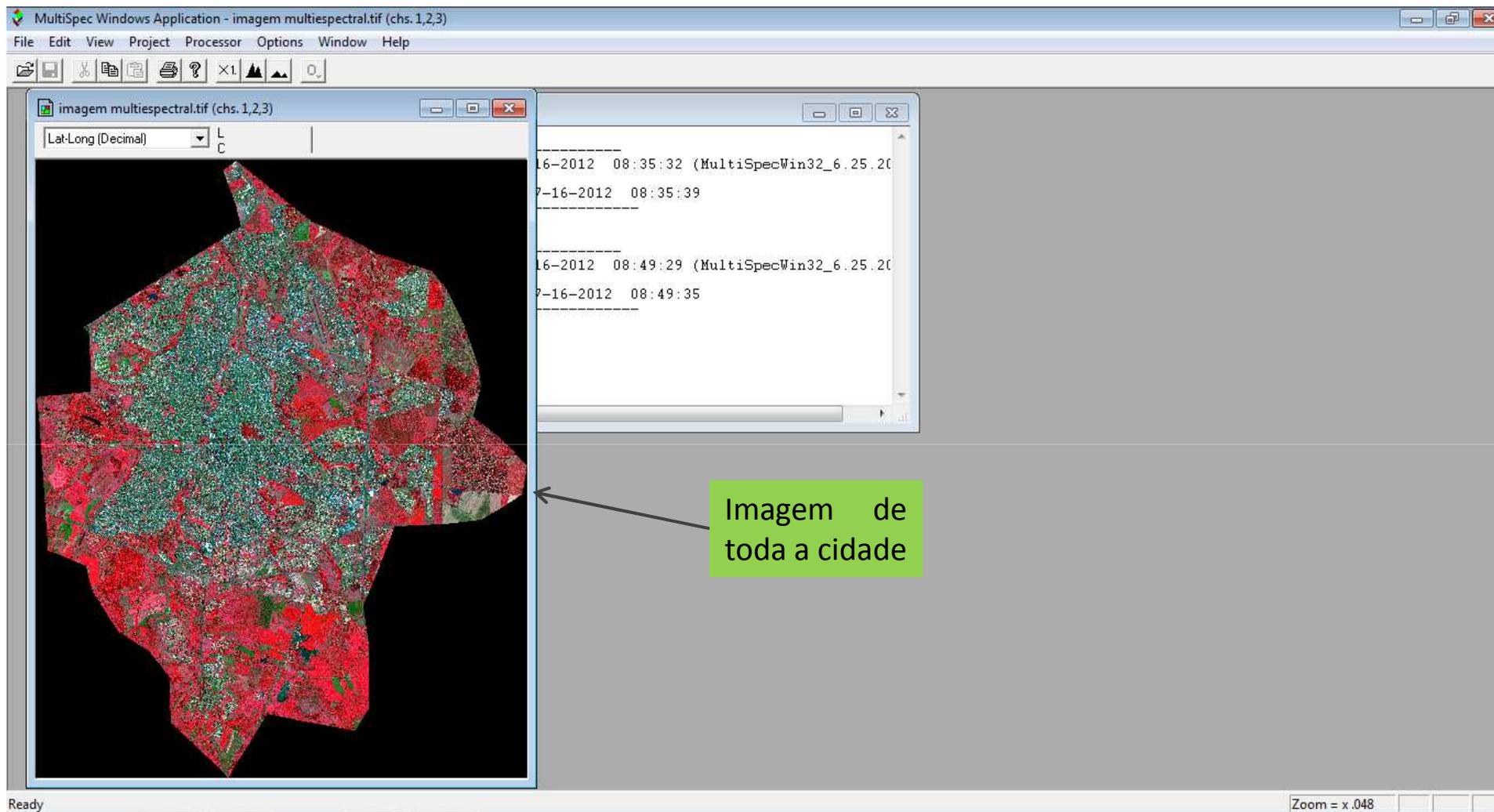
No caso da imagem de sua cidade ser de alta resolução, provavelmente, seu “tamanho é bem grande” e aconselhamos a sua **CONVERSÃO**, para evitar possíveis travamentos.

Como exemplo, a imagem desta cidade possui o tamanho de **3Gb**. Após a conversão, ficará com apenas **300Mb**.

Então, somente **Clique aqui**, pois neste caso, não há necessidade de alteração de nenhuma configuração.

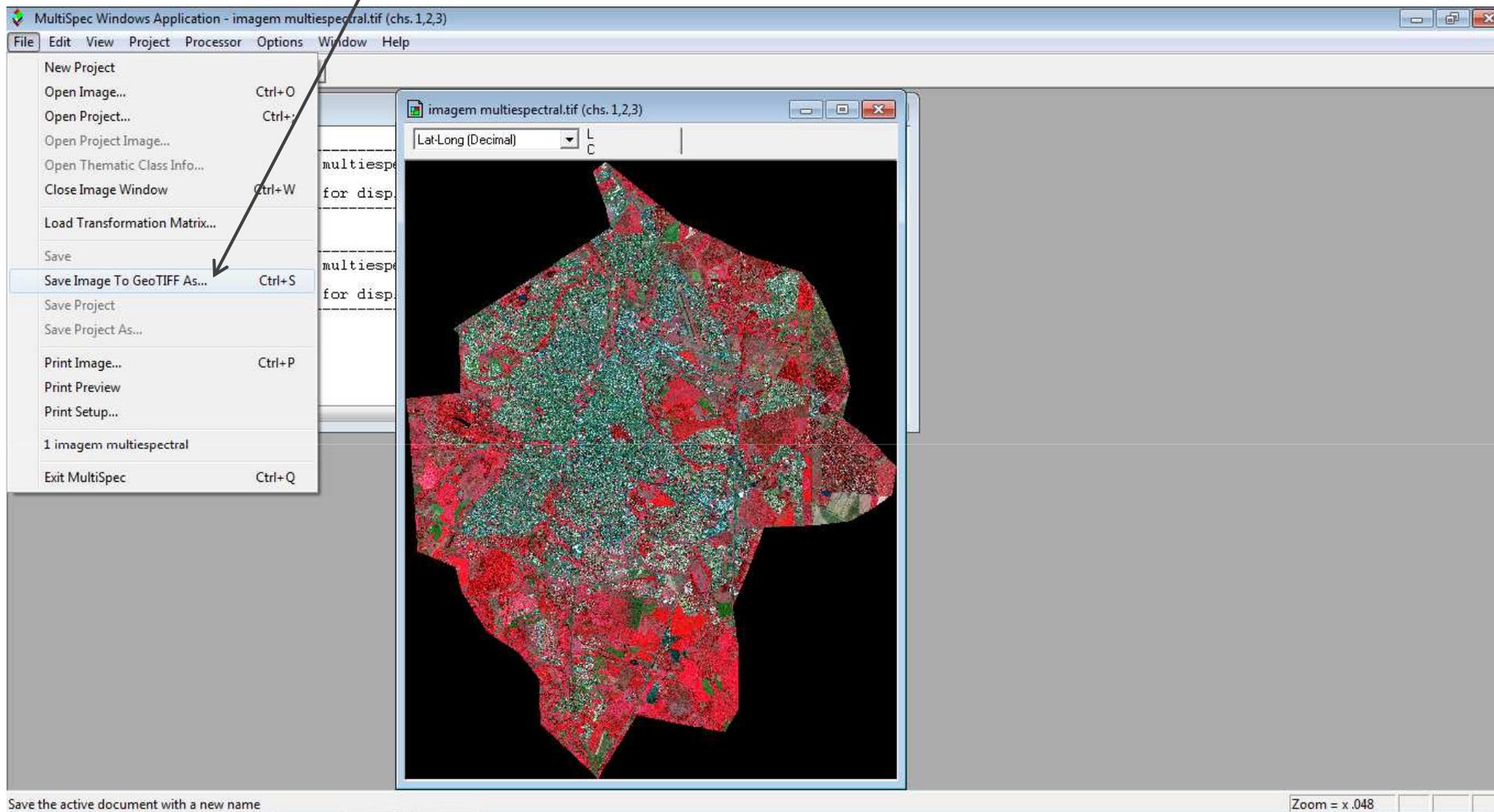


Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Inserindo a imagem da cidade**

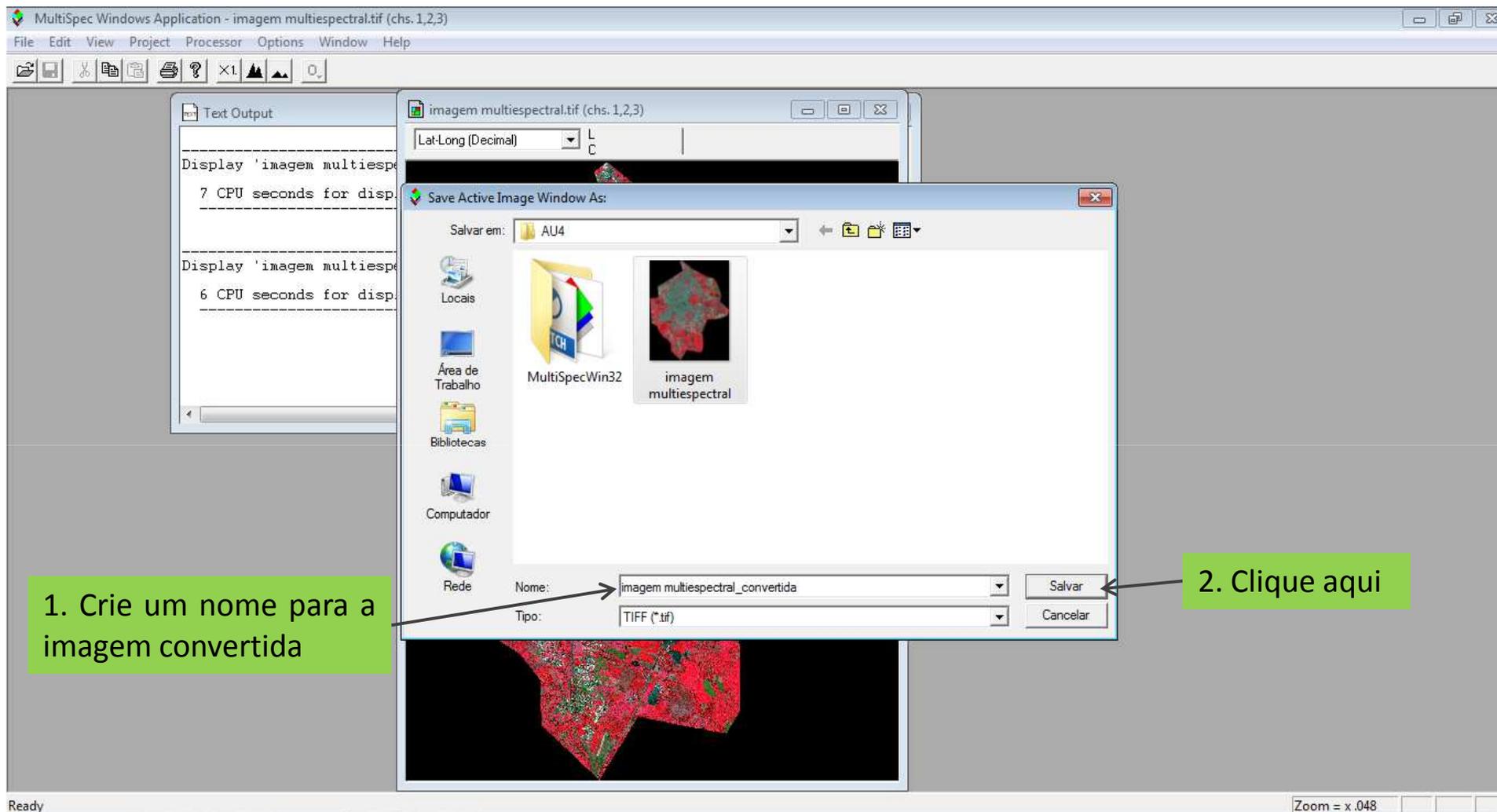


Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Inserindo a imagem da cidade**

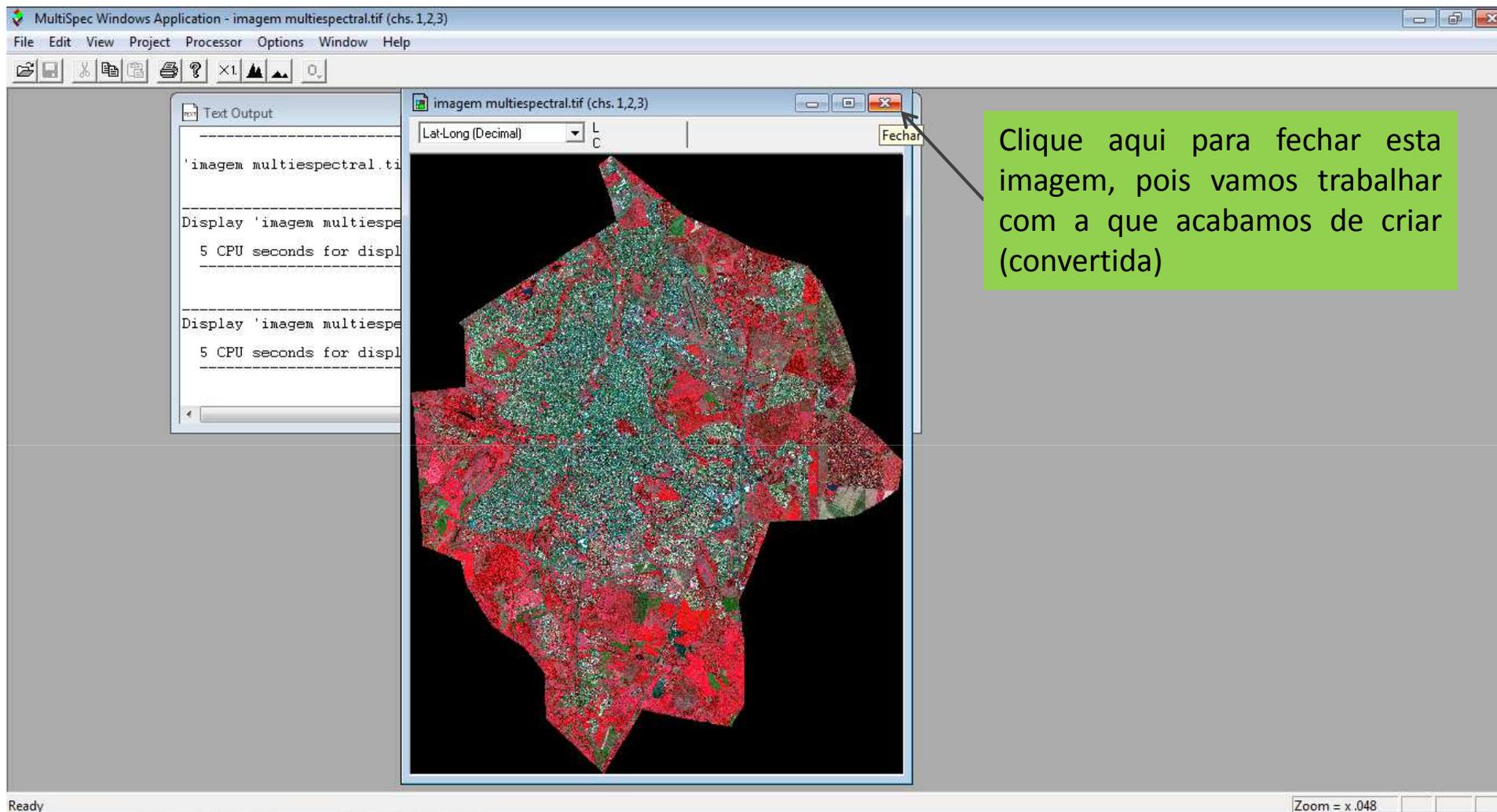
Clique aqui para  
CONVERSÃO da imagem



Passo a passo programa MultiSpec:  
Conversão da imagem da cidade

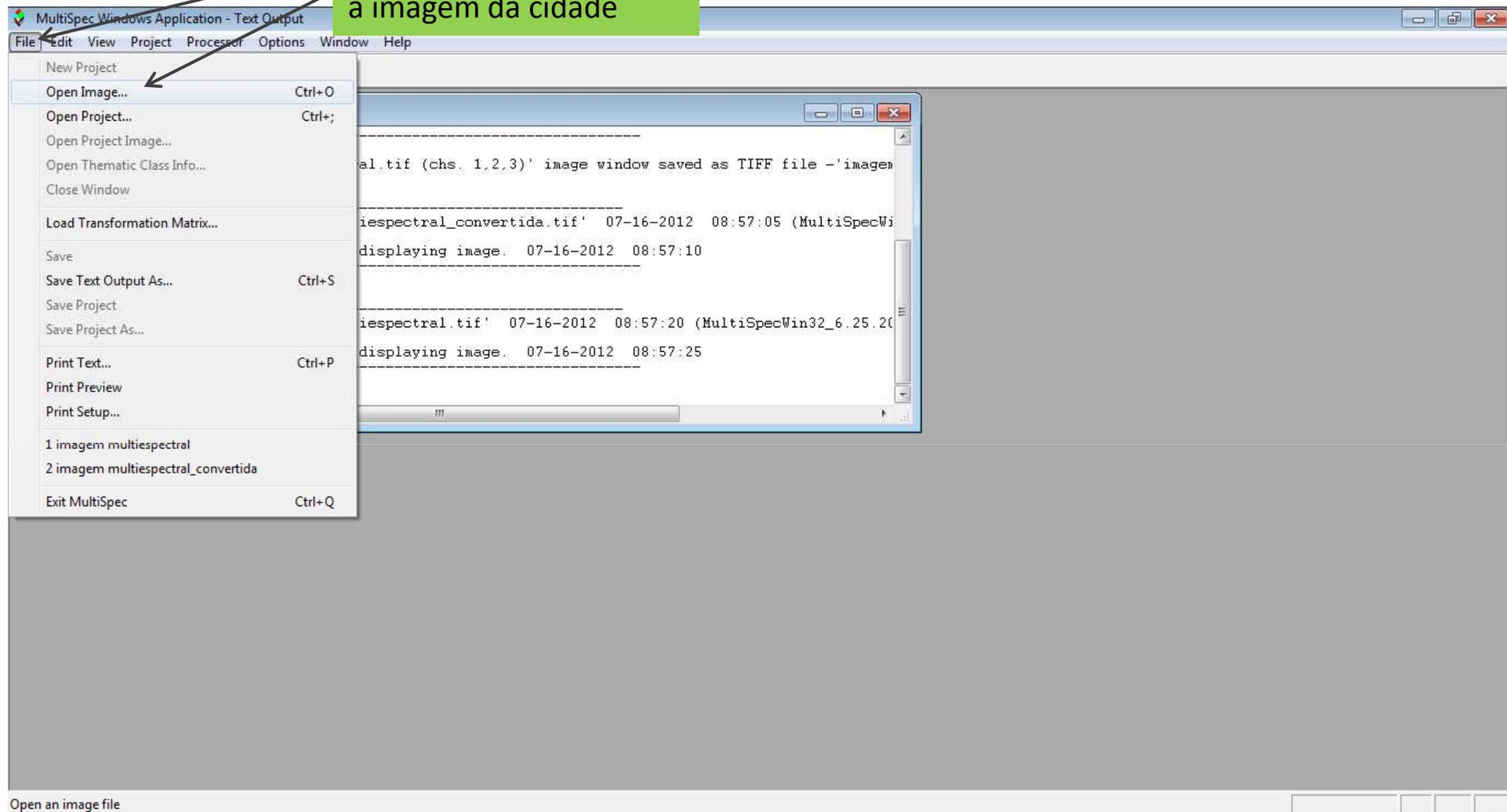


Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Conversão da imagem da cidade**

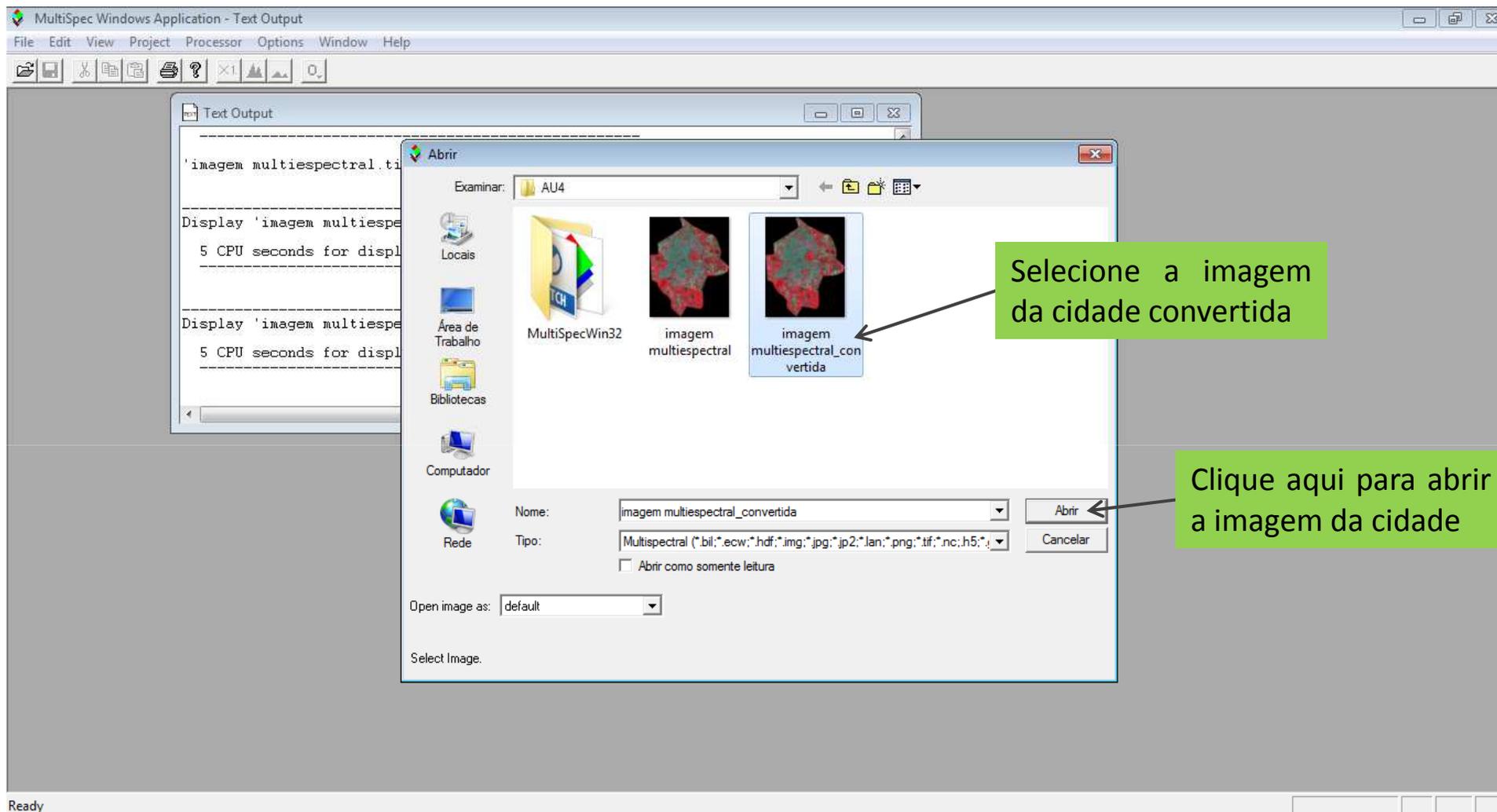


Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Conversão da imagem da cidade**

Mesmo procedimento,  
Clique aqui para buscar  
a imagem da cidade



Passo a passo programa MultiSpec:  
Inserindo a imagem CONVERTIDA da cidade



Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Inserindo a imagem CONVERTIDA da cidade**

1. Para imagens de satélite com banda infravermelho, aconselhamos que a imagem da cidade tenha tonalidades semelhantes a deste exemplo.



Set Display Specifications for:  
imagem multiespectral\_convertida.tif

Area to Display

	Start	End	Interval
Line	1	11712	1
Column	1	9396	1

Display

Type: 3-Channel Color

Channels:

Red: 2  Invert

Green: 1  Invert

Blue: 3  Invert

Enhancement

Bits of color: 24

Stretch: Linear

Min-max: Entire Range

Treat '0' as: Data

Number of display levels: 256

Load New Histogram

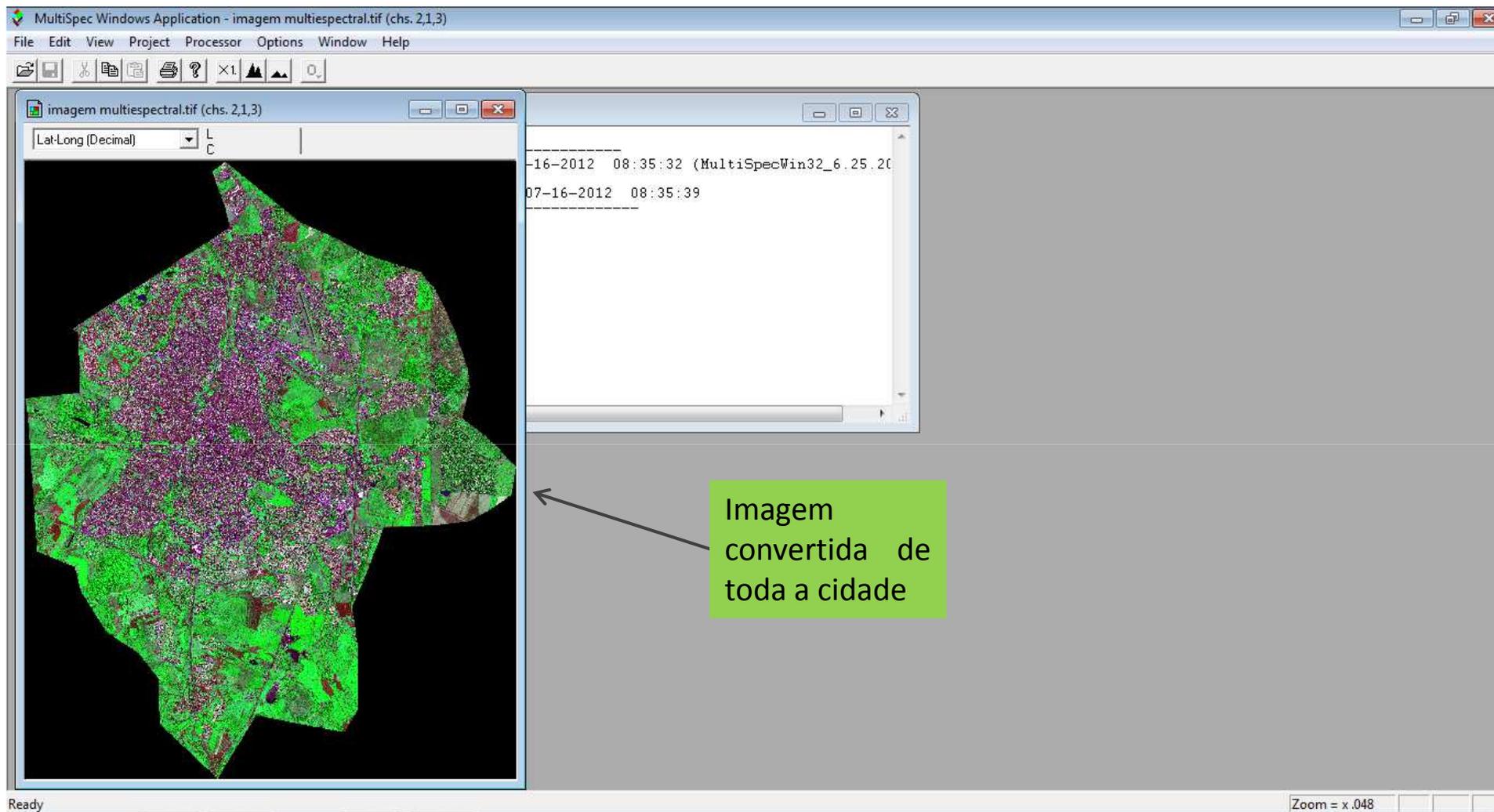
Magnification: 0.0476190

Cancel OK

2. Para isso, basta alterar esta sequência de números (costuma variar de 1 à 4). Neste exemplo, a sequência adequada das bandas foi 2-red, 1-green, 3-blue.

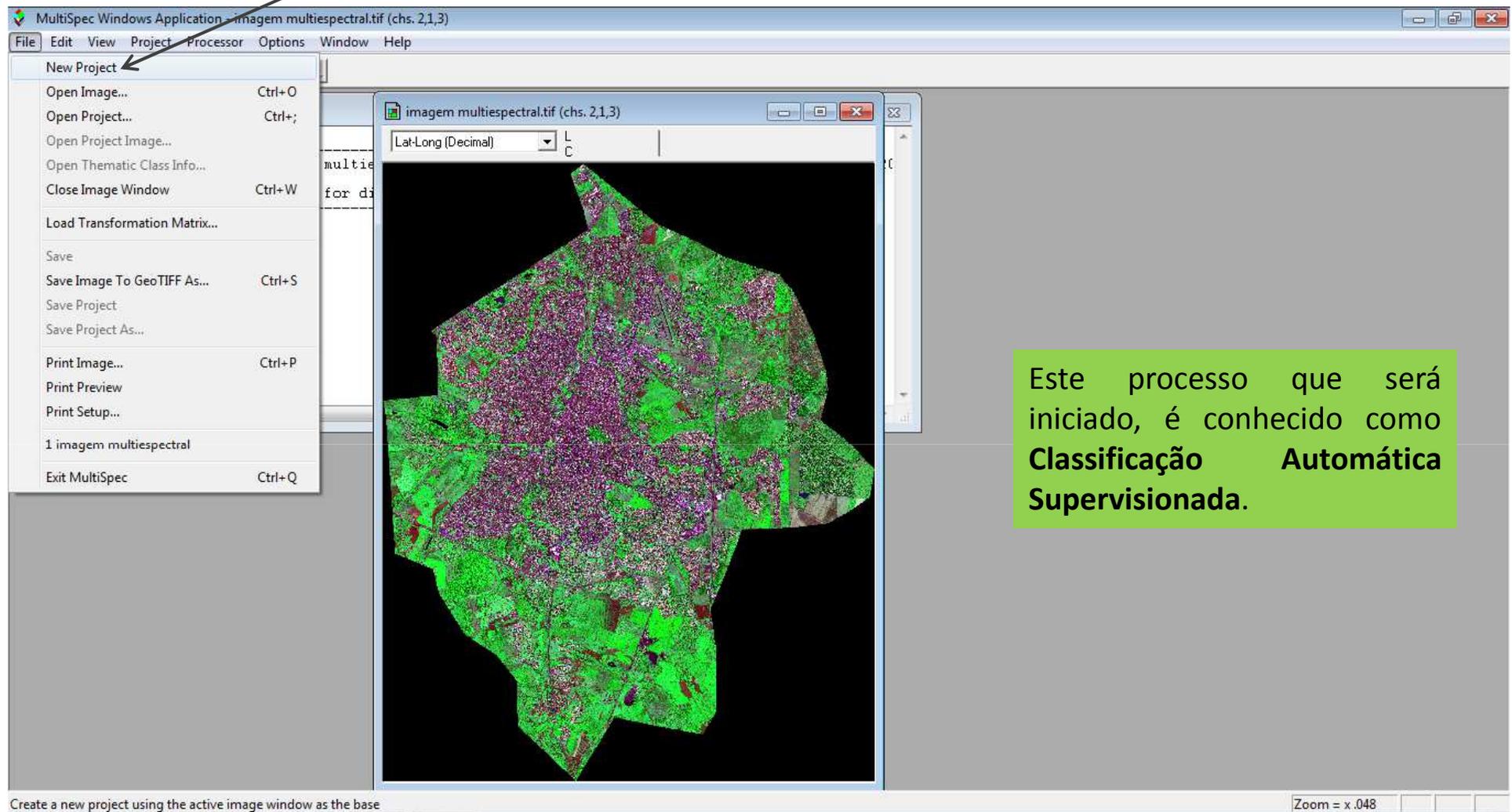
3. Clique aqui

Passo a passo programa MultiSpec:  
Inserindo a imagem CONVERTIDA da cidade



Passo a passo programa MultiSpec:  
Inserindo a imagem CONVERTIDA da cidade

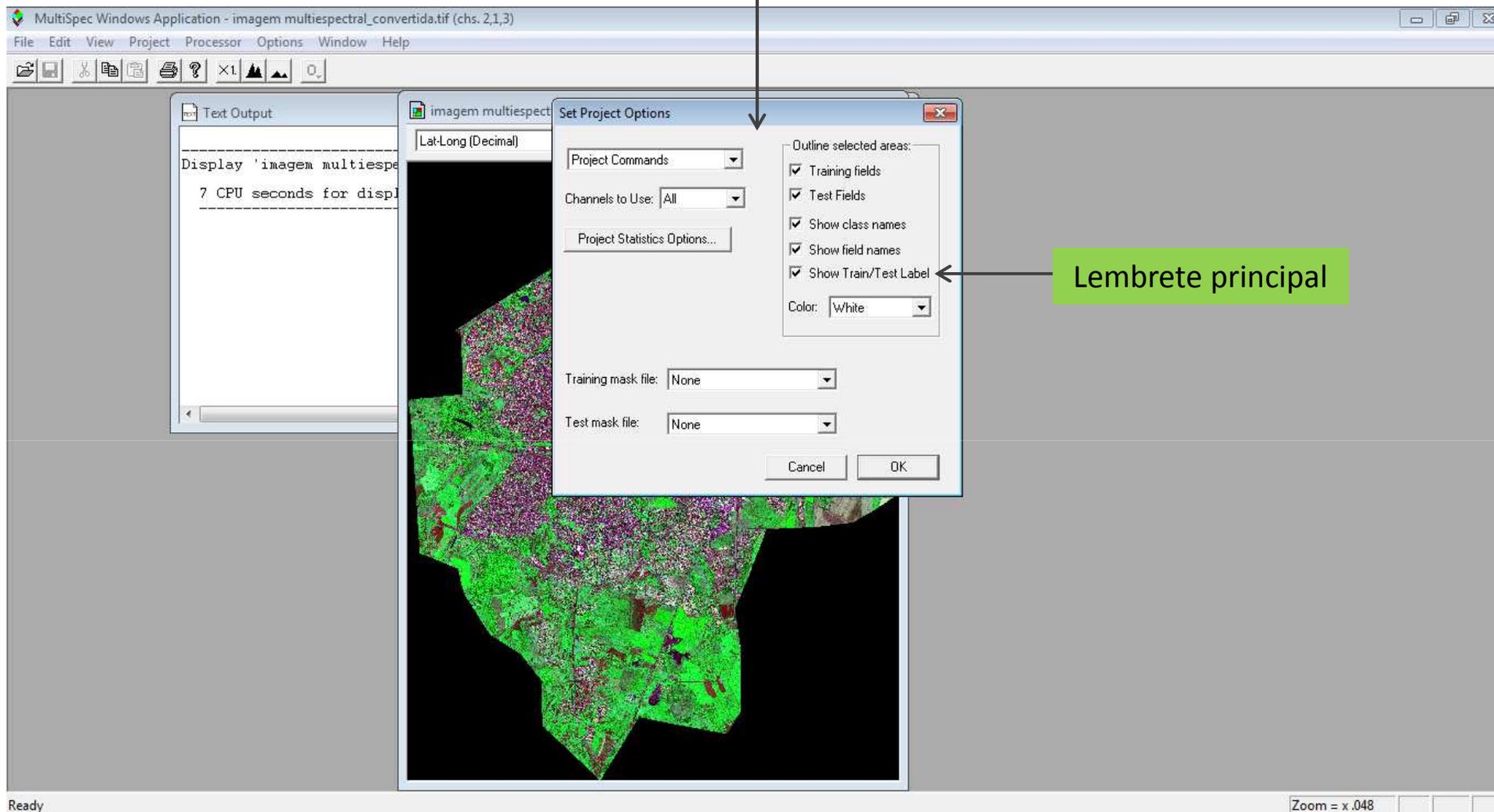
Clique aqui para iniciar a classificação da imagem e obter a projeção de copa de árvores da cidade



Este processo que será iniciado, é conhecido como **Classificação Automática Supervisionada**.

Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Iniciando a Classificação Automática Supervisionada**

Todos os botões de seleção da caixa “Set Project Options” devem estar selecionados como neste exemplo



Passo a passo programa MultiSpec:  
Iniciando a Classificação Automática Supervisionada

Clique aqui para AMPLIAR o Zoom

Clique aqui para REDUZIR o Zoom

Caixa de ferramentas que será utilizada para a classificação da imagem. Sugerimos que a posicione neste local.

MultiSpec Windows Application - imagem multispectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

File Edit View Project Processor Options Window Help

imagem multispectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

Lat-Long (Decimal) L -21.148321 -21.108281 -21.147973 C -47.705938 -47.743598 -47.705104 Number pixels 4.410.232 Scale 1:117.402

Para AMPLIAR o Zoom em uma determinada região da cidade, basta 1 clique com o cursor nesta região ou a criação de uma caixa de seleção (como ao lado) e então clicar no botão de Zoom.

Amplie esta caixa puxando sua borda. Desta forma, obtém-se um melhor espaço para trabalhar com a imagem da cidade.

Zoom = x.048

Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Iniciando a Classificação Automática Supervisionada**

Indicação das coordenadas geográficas (latitude e longitude)

The screenshot shows the MultiSpec Windows Application interface. The main window displays a spectral image of a city, with a coordinate panel on the right. The coordinate panel shows the following data:

Coordinates (L,C)	
1497	6953
3686	9021

Below the coordinate panel, there is a text box with the instruction: "Utilize as barras de rolagem para se deslocar na imagem da cidade".

Passo a passo programa MultiSpec:  
Iniciando a Classificação Automática Supervisionada

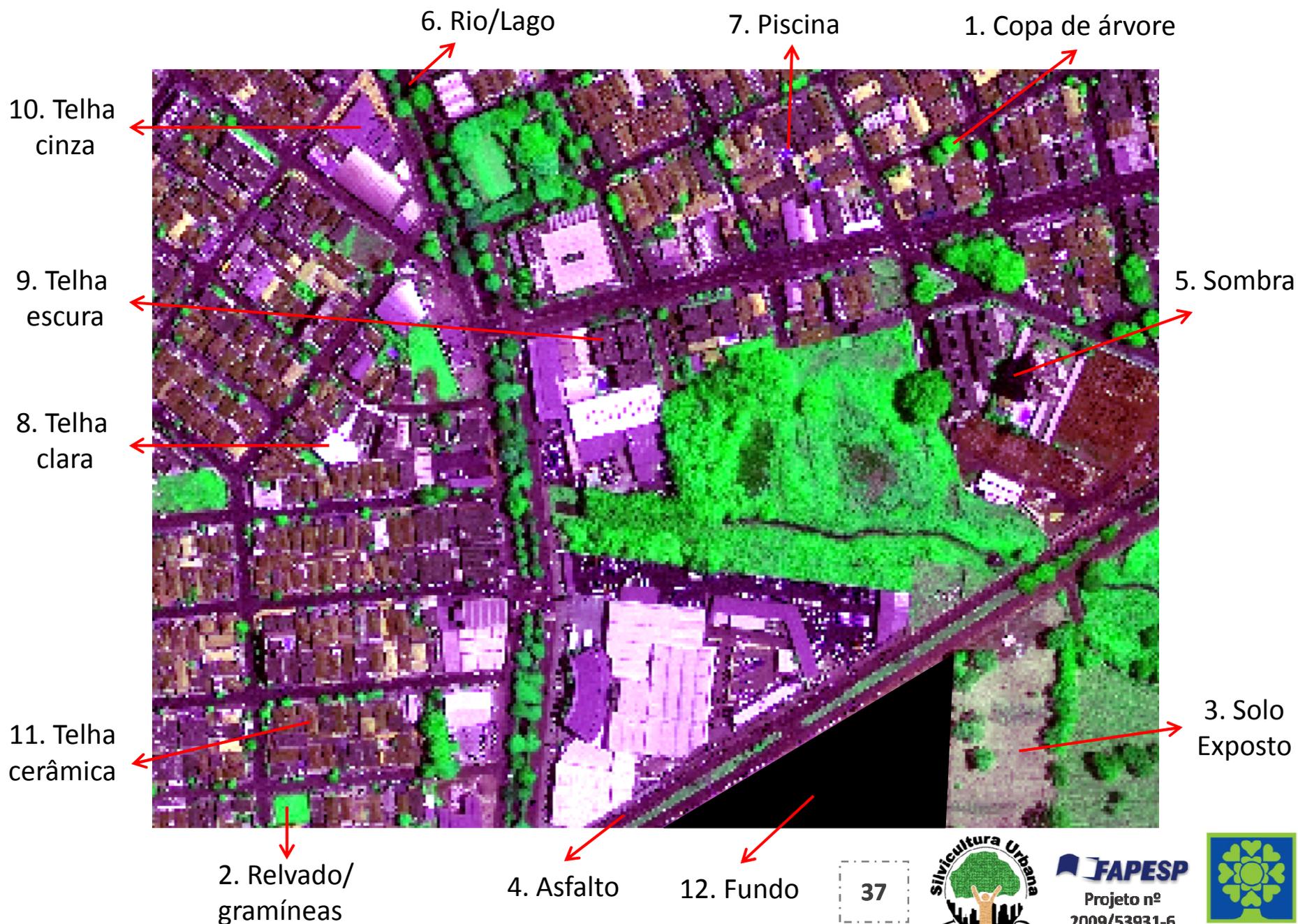
1. Copa de árvore
2. Relvado/gramíneas
3. Solo exposto
4. Asfalto
5. Sombra
6. Rio/Lago
7. Piscina
8. Telha clara
9. Telha escura
10. Telha cinza
11. Telha cerâmica
12. Fundo

## Chave de classificação para as imagens de satélite com banda infravermelho

Estas são as principais Classes de elementos que normalmente são identificadas nas imagens das cidades.

Caso sua cidade não possua uma destas Classes, a mesma não precisa ser criada no MultiSpec.

Na próxima página, disponibilizamos um exemplo.



## **Lembrete 1:**

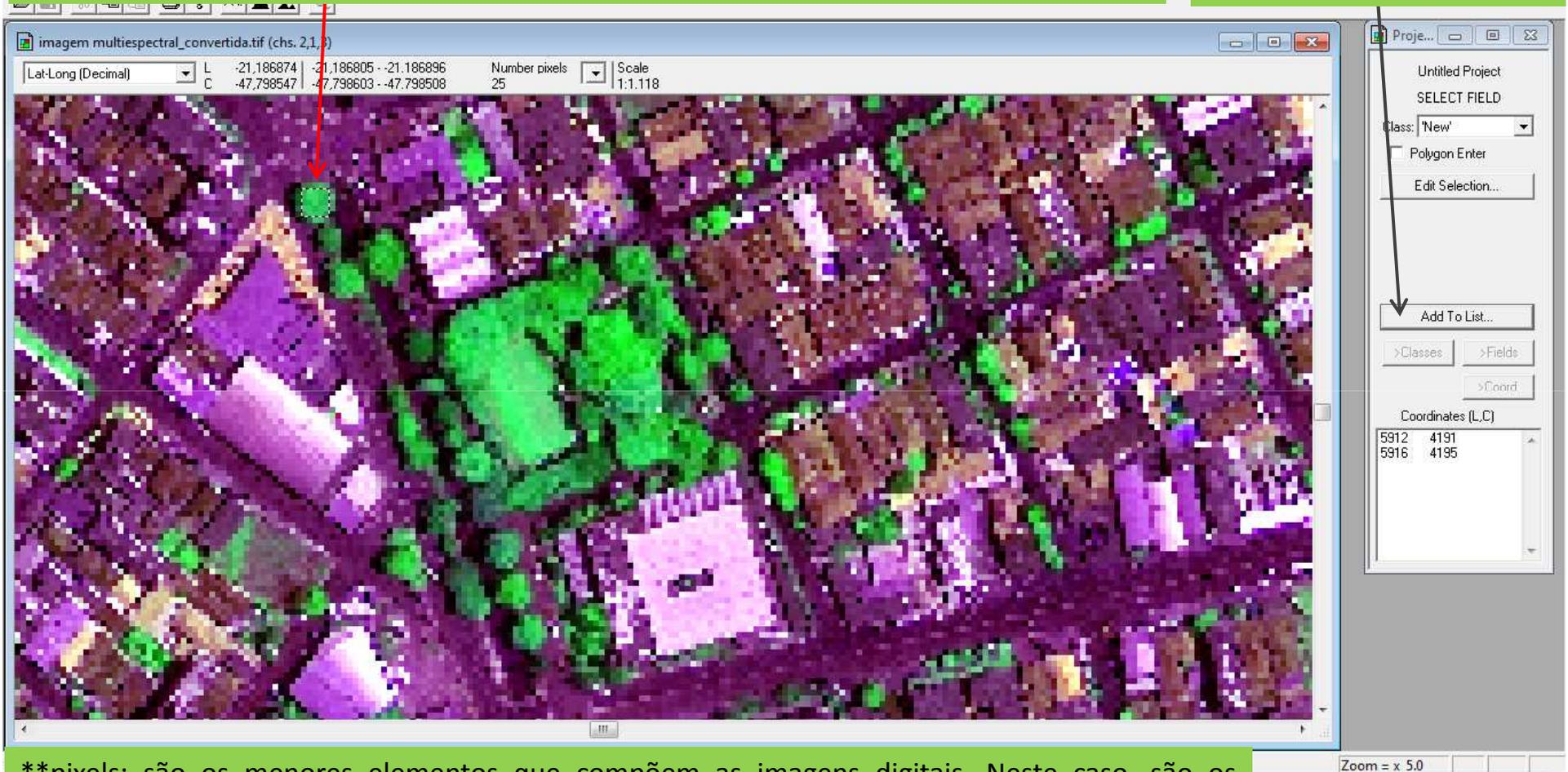
Você também pode acompanhar no vídeo deste “Passo a Passo”, a criação dos polígonos e a sua indicação para as 12 Classes (apresentado nas próximas páginas)

## **Lembrete 2:**

A utilização das 12 Classes é importante para a obtenção do dado de projeção de copas com maior precisão e qualidade

Com o Zoom de sua preferência, sugerimos que inicie identificando o elemento “Copa de árvore”, e desenhe\* um polígono/caixa de seleção sobre os pixels\*\* correspondentes (\*clique com o botão esquerdo do mouse, segure, puxe até o local desejado e solte)

Clique aqui para indicar a “Classe” do polígono desenhado.



\*\*pixels: são os menores elementos que compõem as imagens digitais. Neste caso, são os pequenos quadradinhos que compõem as imagens dos elementos da cidade.

Passo a passo programa MultiSpec:  
Criando Polígonos na Classe “Copa de Árvore”

Caixa para indicação da Classe do polígono desenhado

MultiSpec Windows Application - Project

File Edit View Project Processor Options Window Help

imagem multiespectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

Lat-Long (Decimal) L C -21,186805 -21,186896 -47,798603 -47,798508 Number pixels 25

Define Class and/or Field Description

Class: 'New'

Enter Class Name:

Number train pixels in class: 25

Enter Field Identifier:

Number pixels: 25

AreaType

Training Field

Test Field

Cancel

OK

Nomeie aqui a Classe

Nomeação automática

Clique aqui para finalizar a criação e definição da Classe do polígono

Mantenha a opção "Training Field" marcada

Proj...

Untitled Project

SELECT FIELD

Class: 'New'

Polygon Enter

Edit Selection...

Add To List...

>Classes >Fields >Coord

Coordinates (L,C)

5912	4191
5916	4195

Ready

Passo a passo programa MultiSpec:  
Criando Polígonos na Classe "Copa de Árvore"

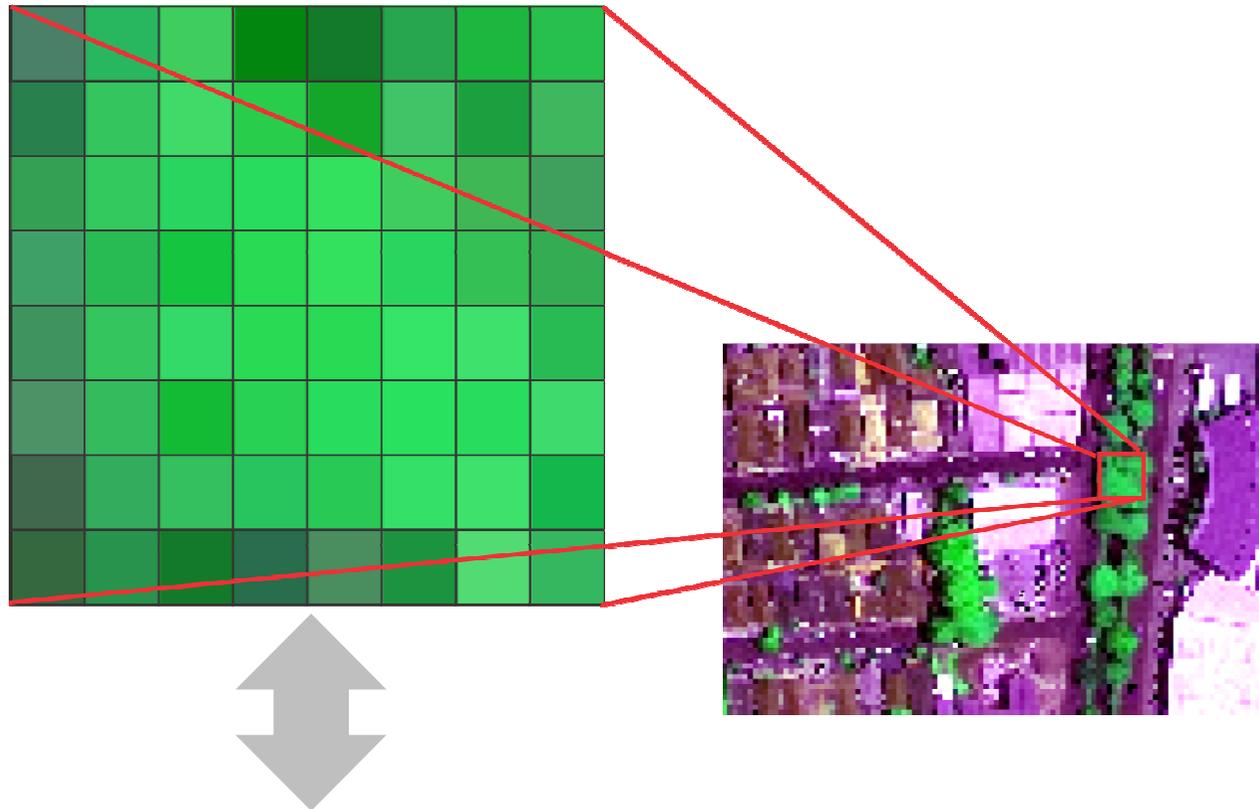
Polígono 1 criado e com a Classe “Copa de Árvore”

Para boa confiabilidade dos dados finais de projeção de copas de árvores, aconselhamos que sejam criados pelo menos 15 polígonos em cada uma das 12 Classes.



Passo a passo programa MultiSpec:  
Criando Polígonos na Classe “Copa de Árvore”

Ao criar este Polígono 1, você indicou ao programa MultiSpec que esta relação de pixels (conforme exemplo abaixo) significa Copa de Árvore.



Copa de Árvore para o MultiSpec

Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Criando Polígonos na Classe “Copa de Árvore”**

2º Para desenhar o polígono com forma irregular, clique com o botão esquerdo do mouse e solte, repetindo este procedimento sobre o elemento a ser classificado. Ao final, clique 2 vezes seguidas para fechar o polígono.

1º Para desenhar polígonos com formato irregular, clique aqui e marque esta opção

Mesmo procedimento, clique aqui para identificar a "Classe" do polígono desenhado

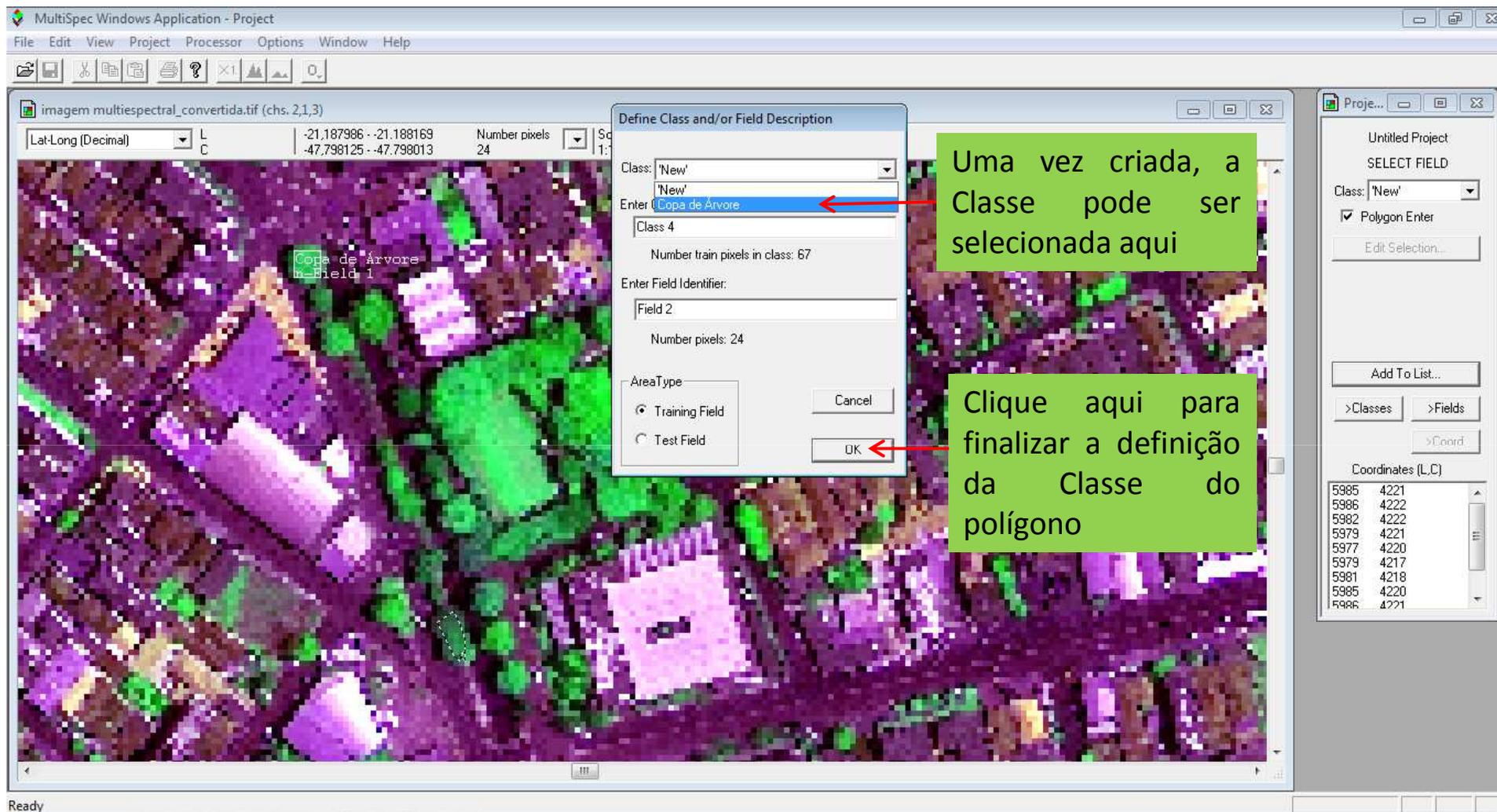


Exemplo de polígono com forma irregular

Passo a passo programa MultiSpec:  
Criando Polígonos na Classe "Copa de Árvore"

43





Passo a passo programa MultiSpec:  
Criando Polígonos na Classe “Copa de Árvore”

Sugerimos a criação dos polígonos bem espaçados um dos outros. Desta forma, garante-se a diversidade das amostras de cada uma das Classe de elementos e a boa qualidade dos dados finais de projeção de copas de árvores.

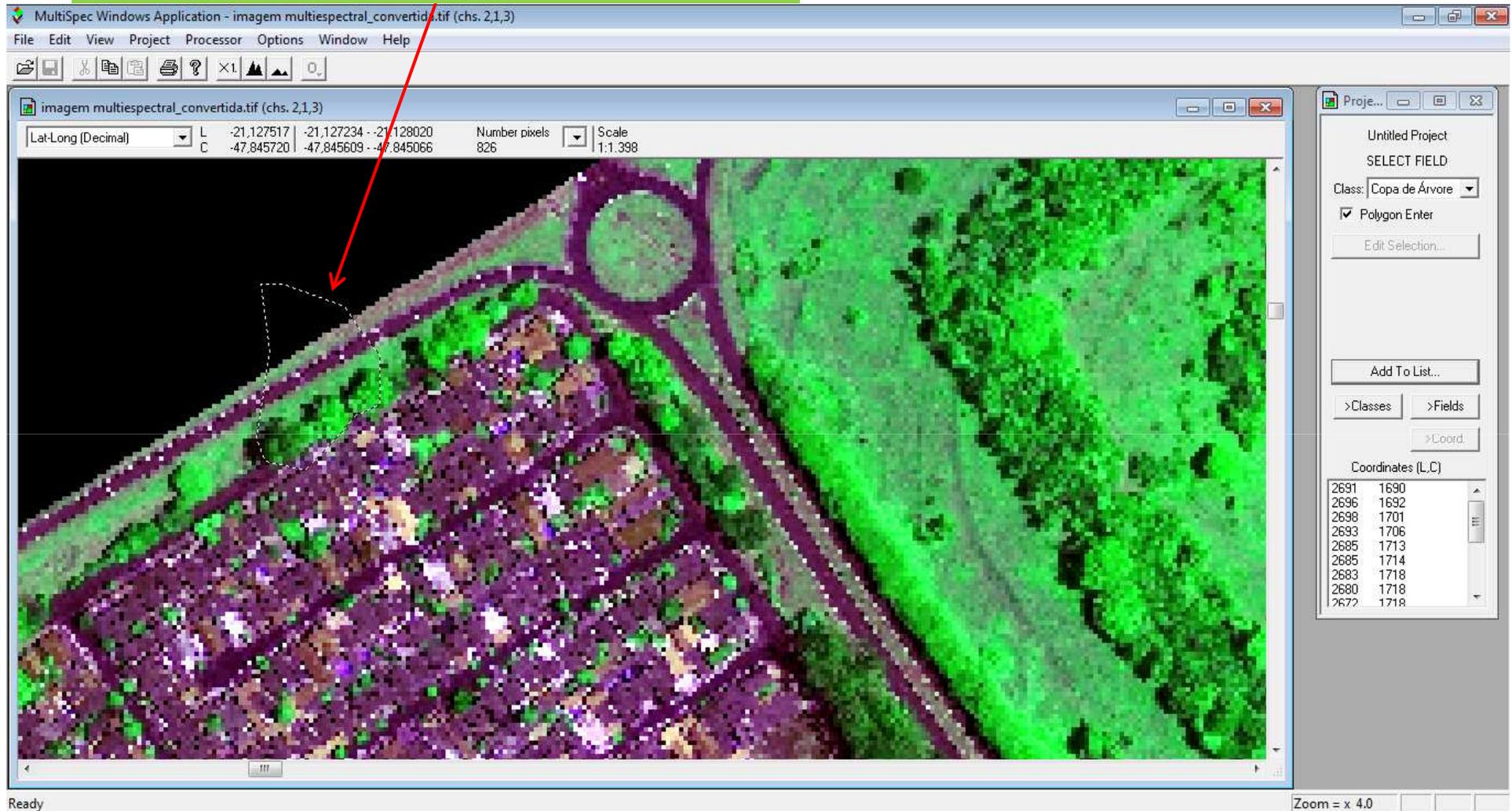


Passo a passo programa MultiSpec:  
Criando Polígonos na Classe "Copa de Árvore"

45



Caso o desenho do polígono fique errado, como neste exemplo, é só iniciar novo desenho que ele desaparecerá.



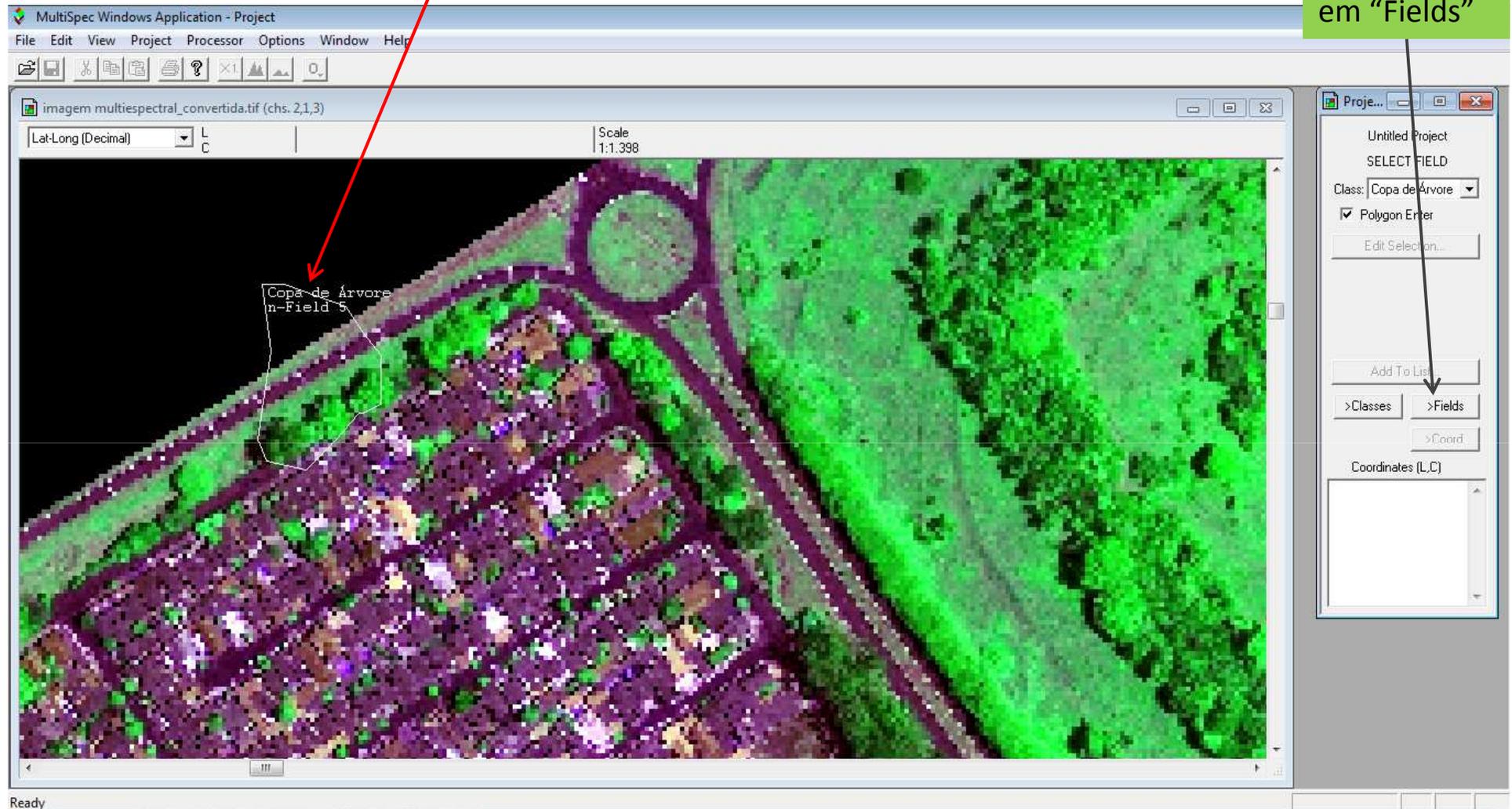
Passo a passo programa MultiSpec:  
Criando Polígonos na Classe “Copa de Árvore”

46



Caso o polígono errado já tenha sido criado, como neste exemplo...

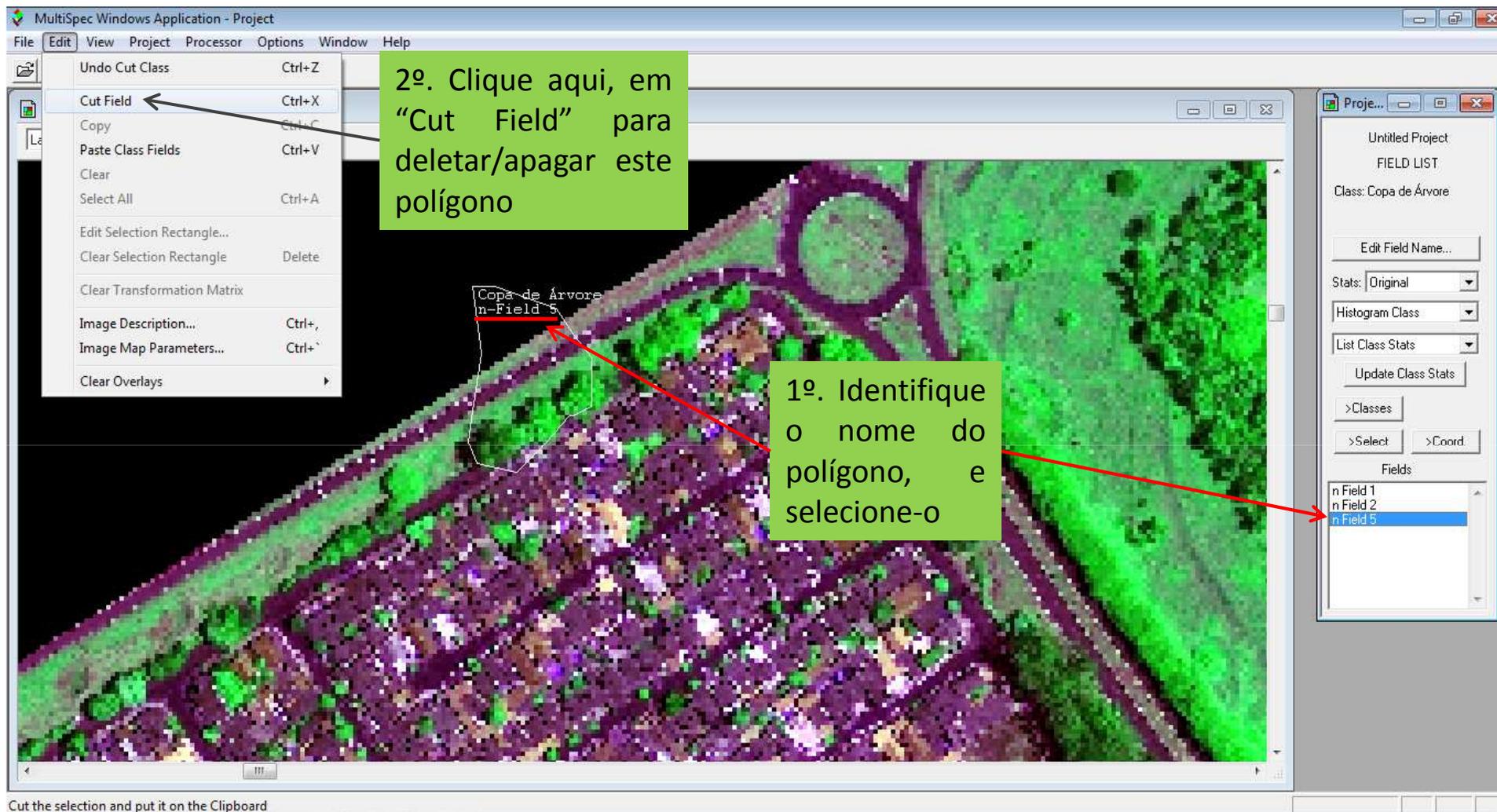
Clique aqui em "Fields"



Passo a passo programa MultiSpec:  
Criando Polígonos na Classe "Copa de Árvore"

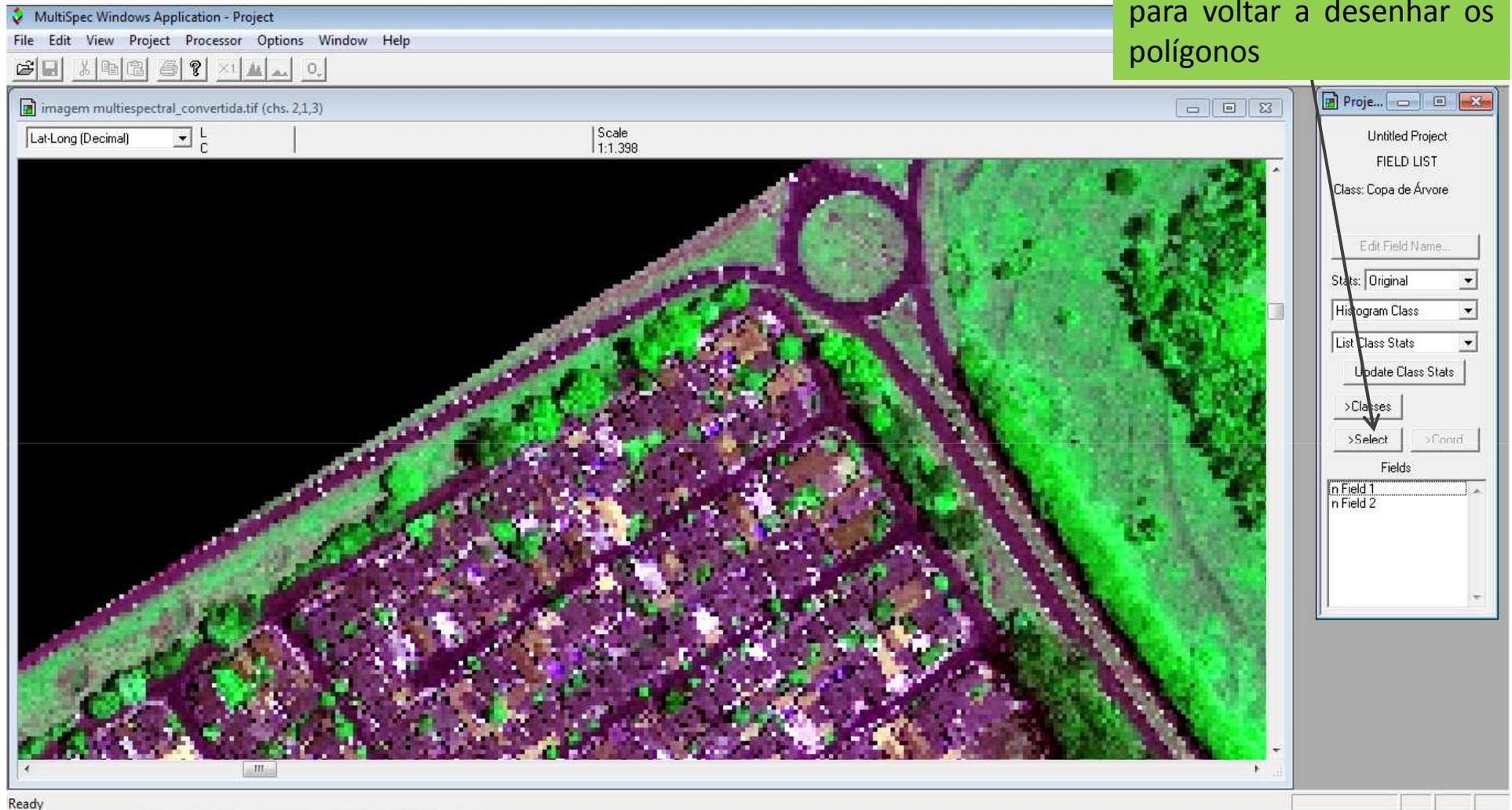
47





Passo a passo programa MultiSpec:  
Criando Polígonos na Classe "Copa de Árvore"

Clique aqui em “Select”  
para voltar a desenhar os  
polígonos

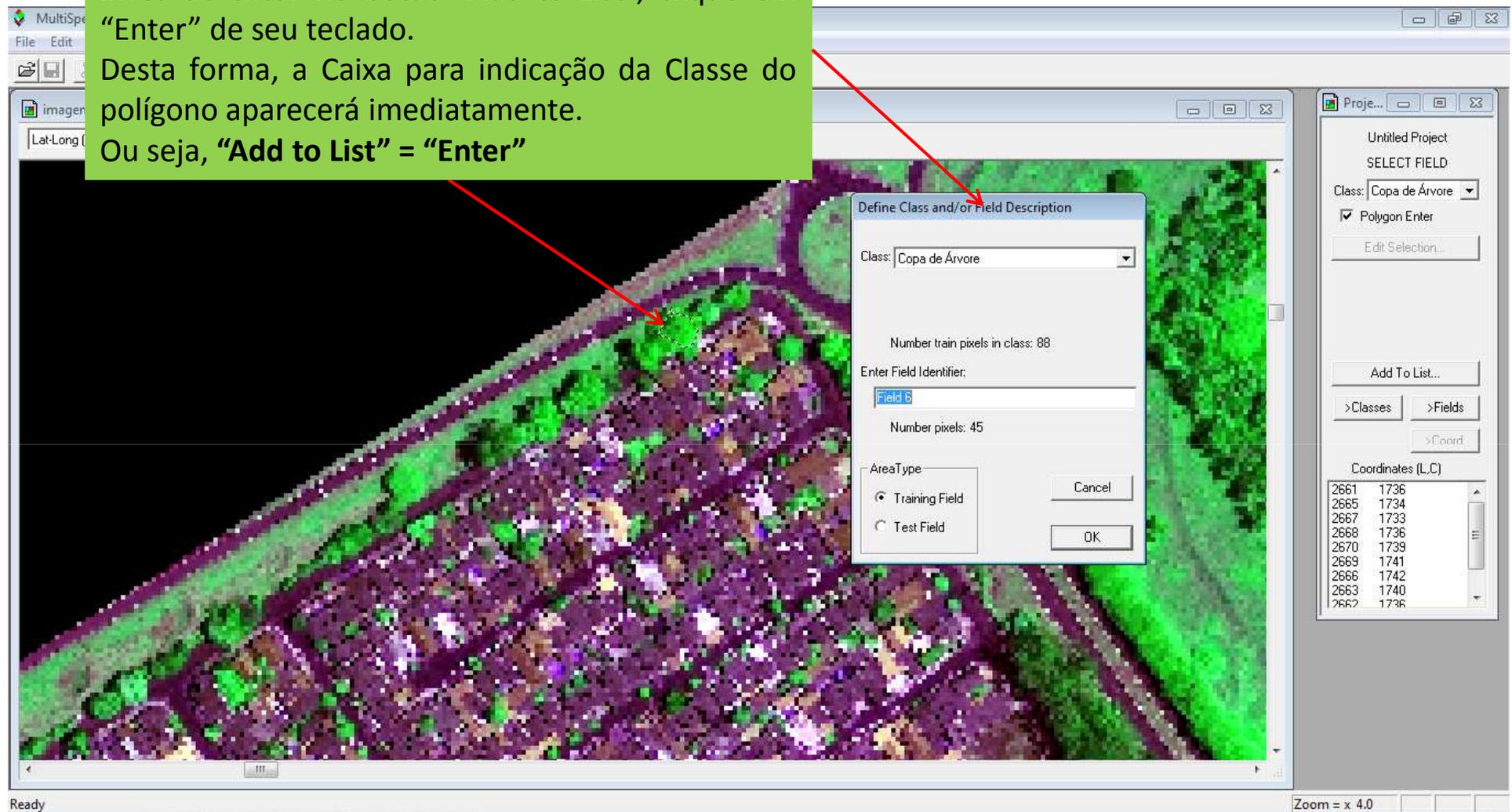


Passo a passo programa MultiSpec:  
Criando Polígonos na Classe “Copa de Árvore”

Dica para AGILIZAR: após desenhar o polígono, ao invés de clicar no botão “Add to List”, clique em “Enter” de seu teclado.

Desta forma, a Caixa para indicação da Classe do polígono aparecerá imediatamente.

Ou seja, “Add to List” = “Enter”



Passo a passo programa MultiSpec:  
Criando Polígonos na Classe “Copa de Árvore”

50



FAPESP  
Projeto nº  
2009/53931-6



Ao finalizar a criação dos 15 polígonos da Classe “Copa de Árvore”, siga para a próxima Classe.

Clique aqui para efetuar a criação da nova Classe

Polígono da Classe “Relvado” desenhado

Passo a passo programa MultiSpec:  
Criando Polígonos nas demais Classes

MultiSpec Windows Application - imagem multiespectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

File Edit View Project Processor Options Window Help

imagem multiespectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

Lat-Long (Decimal) L C -21,148229 - -21.148652 Number pixels 336 Scale 1:1.398  
-47.806846 - -47.806411

Define Class and/or Field Description

Class: 'New'

Enter Class Name: Relvado

Number train pixels in class: 379

Enter Field Identifier: Field 31

Number pixels: 336

AreaType

Training Field

Test Field

Cancel

OK

Nomeie aqui a Classe

Mantenha sempre a marcação da opção "Training Field"

Clique aqui para finalizar a definição da Classe do polígono

Ready

Zoom = x 4.0

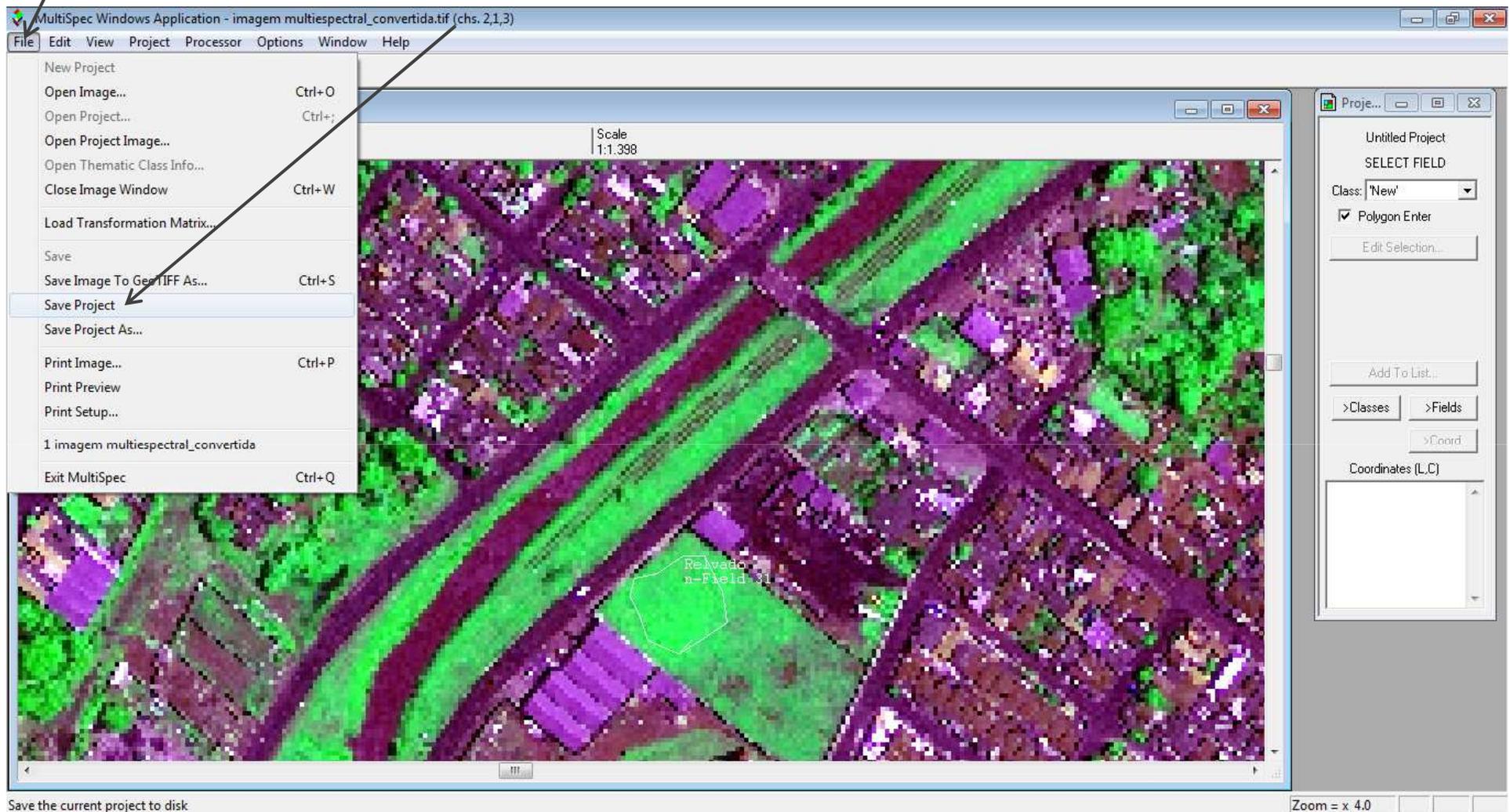
Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Criando Polígonos nas demais Classes**

Ou seja, o mesmo procedimento deve ser repetido para a Classe “Relvado” e para as demais.

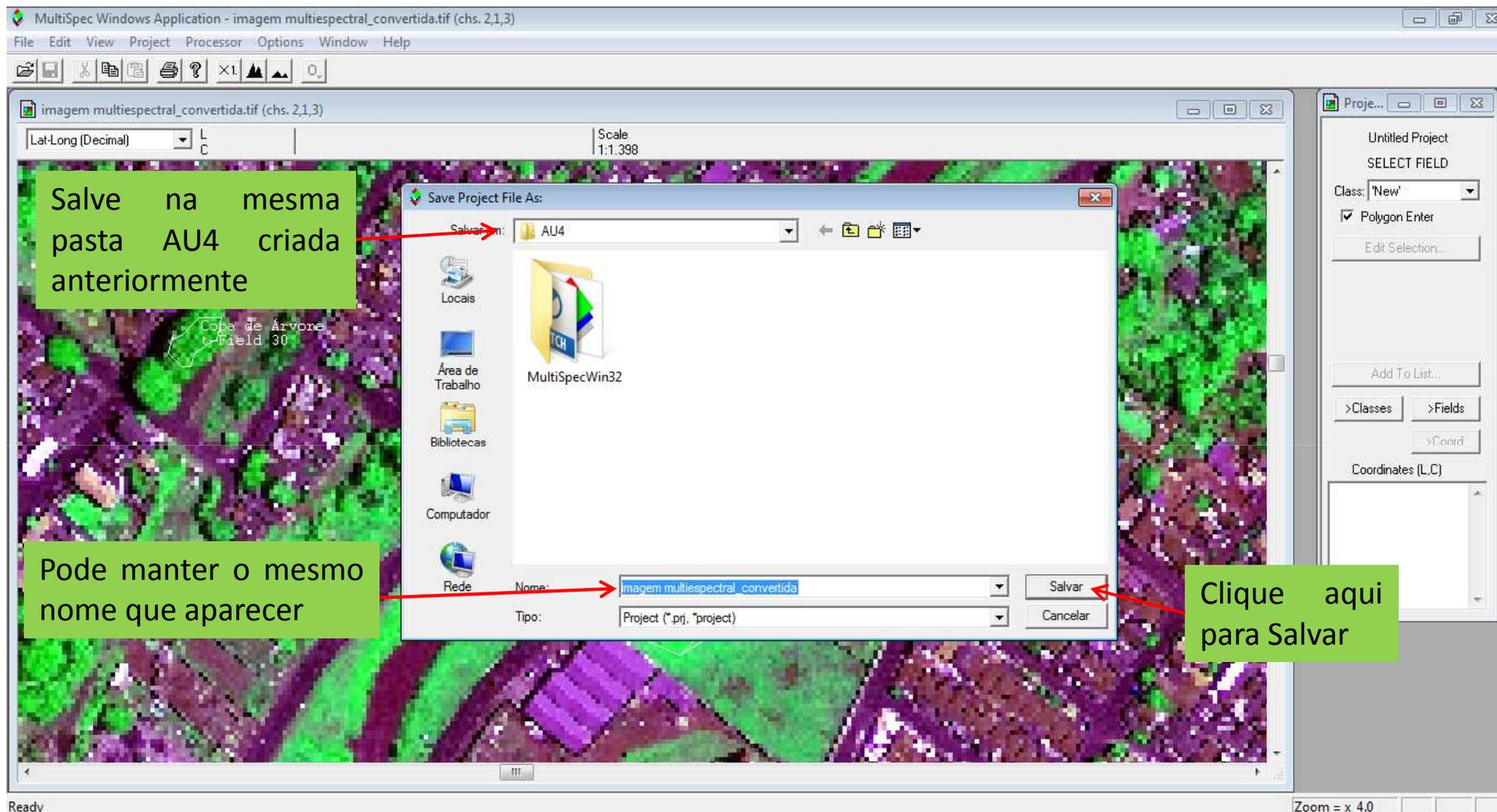


Passo a passo programa MultiSpec:  
Criando Polígonos nas demais Classes

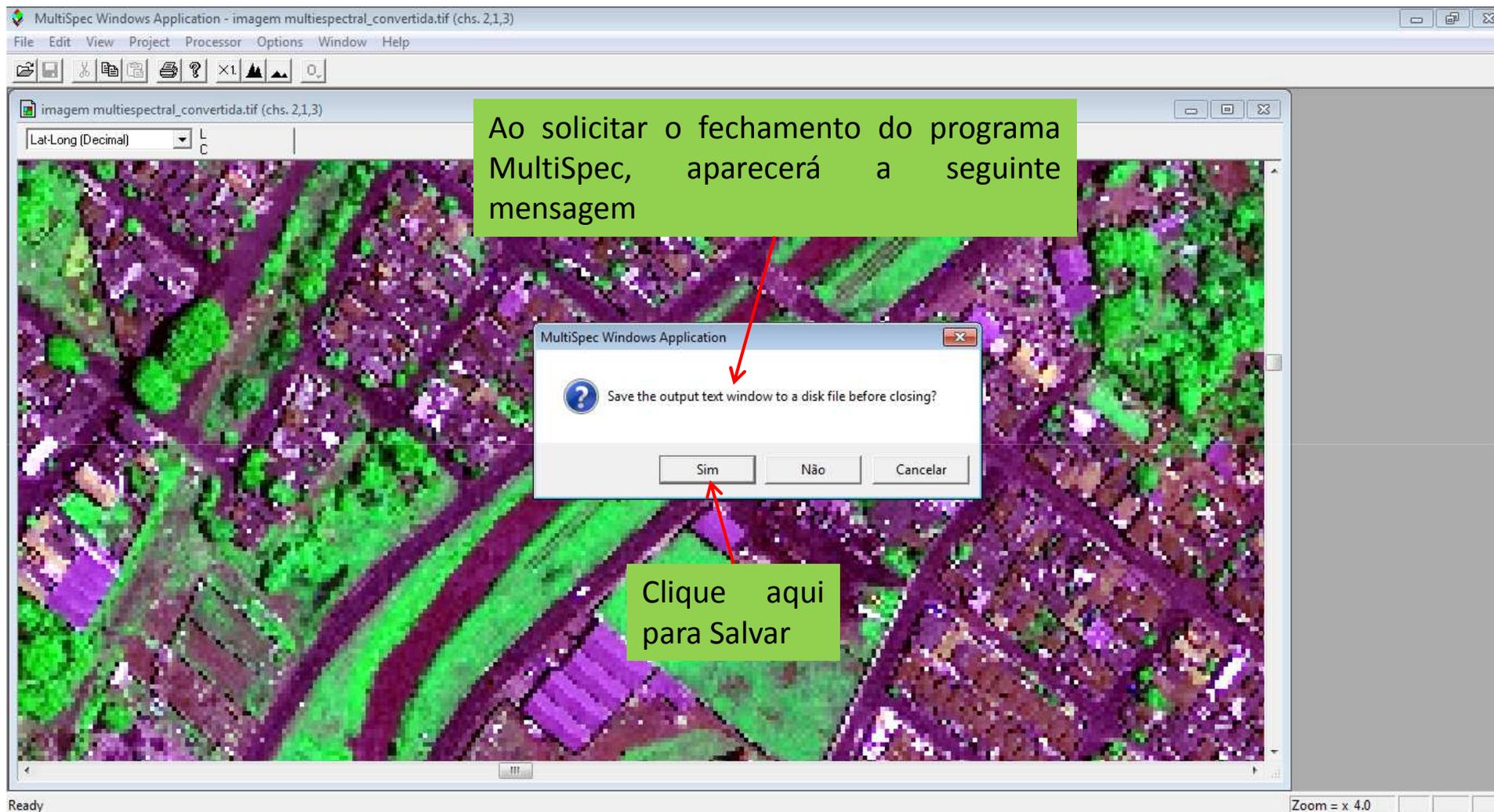
Para evitar perder o trabalho realizado clique aqui, em "Save Project", para Salvar a classificação da imagem da cidade



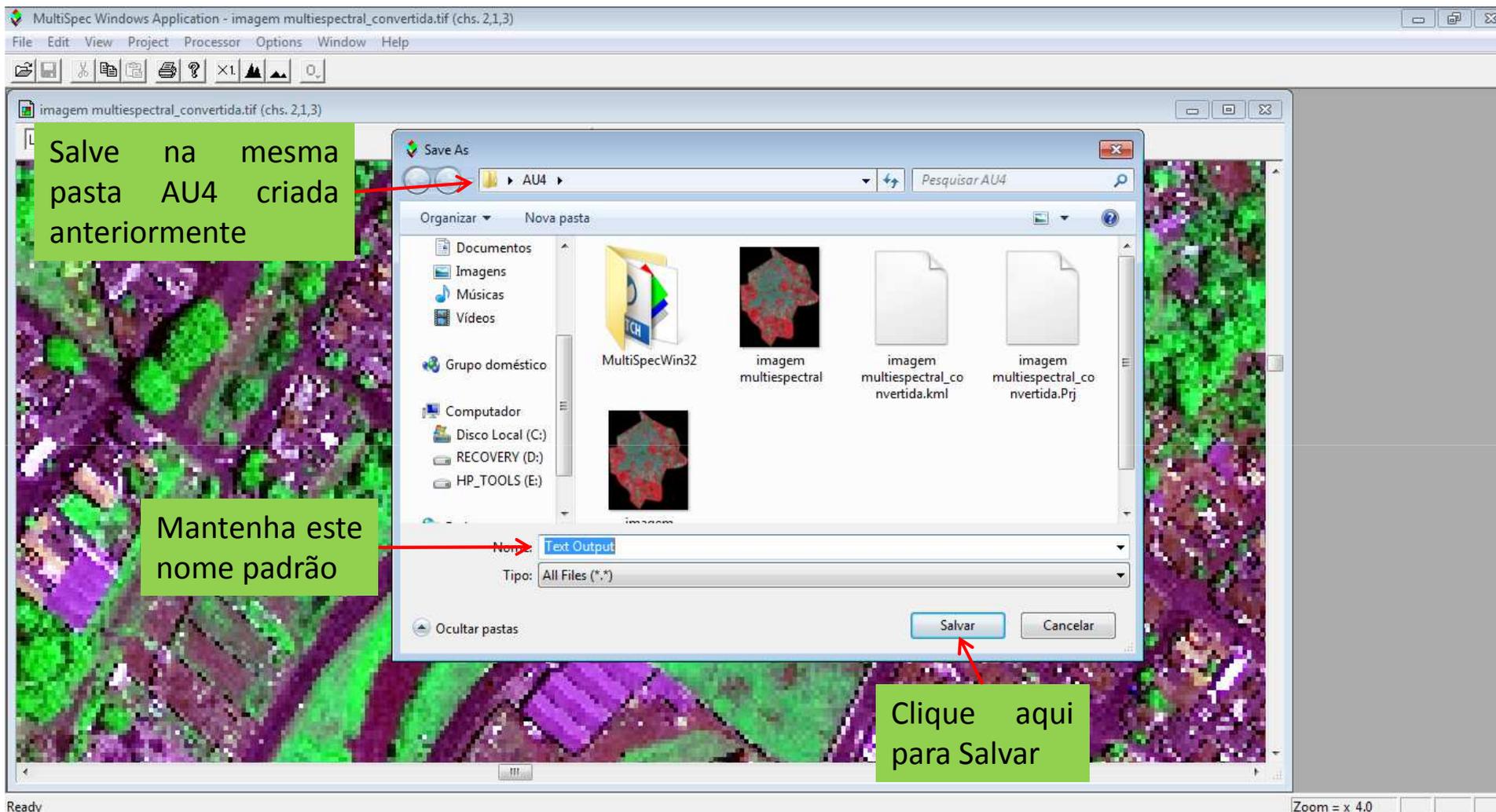
Passo a passo programa MultiSpec:  
**Salvando a Classificação Supervisionada**



Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Salvando a Classificação Supervisionada**



Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Salvando a Classificação Supervisionada**



Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Salvando a Classificação Supervisionada**

Organizar ▾ Abrir Compartilhar com ▾ Nova pasta

Pesquisar MultiSpecWin32

Nome	Data de modificaç...	Tipo	Tamanho
epsg_csv	15/07/2012 12:45	Pasta de arquivos	
jtipsub1.gis	10/02/2001 21:52	Arquivo GIS	29 KB
jtipsub1.trl	07/04/1988 17:03	Arquivo TRL	3 KB
MultiSpec_Description	19/12/2011 11:13	Documento do Mi...	33 KB
<b>MultiSpecW32</b>	25/06/2012 12:47	Aplicativo	7.522 KB
README_Win32	19/12/2011 11:12	Documento de Te...	5 KB
TipJul1	30/03/2012 17:52	Arquivo STA	8 KB
TipJul1	30/08/2006 17:54	Arquivo TIF	196 KB
troads.shp	19/05/1999 16:26	Arquivo SHP	282 KB

Clique aqui para reabrir o programa

MultiSpecW32 Data de modificaç... 25/06/2012 12:47 Data da criação: 15/07/2012 12:45  
Aplicativo Tamanho: 7,34 MB

## Passo a passo programa MultiSpec: Reabrindo a Classificação Supervisionada

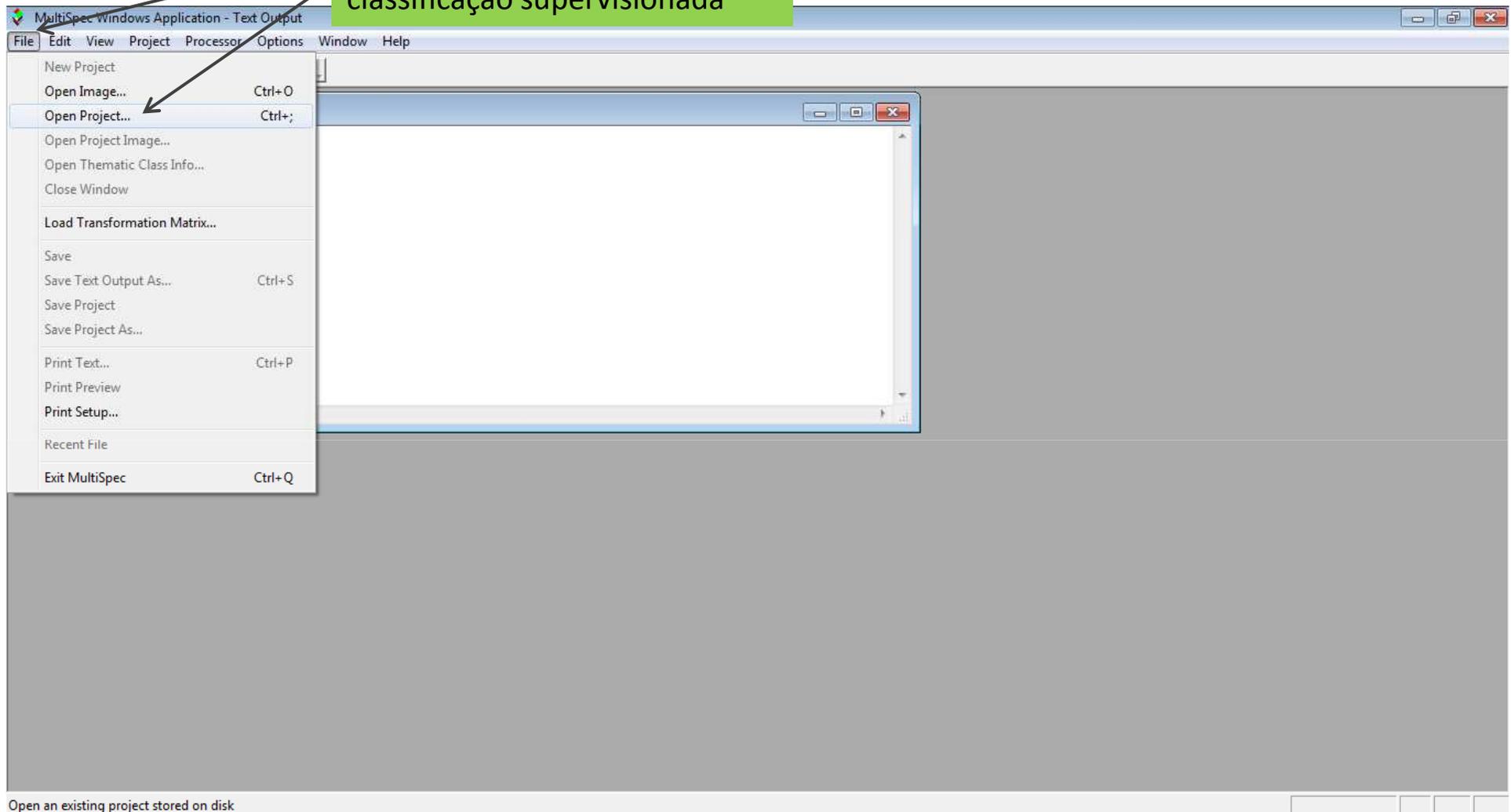
58



FAPESP  
Projeto nº  
2009/53931-6



Clique aqui para reabrir a imagem da cidade e a sua classificação supervisionada



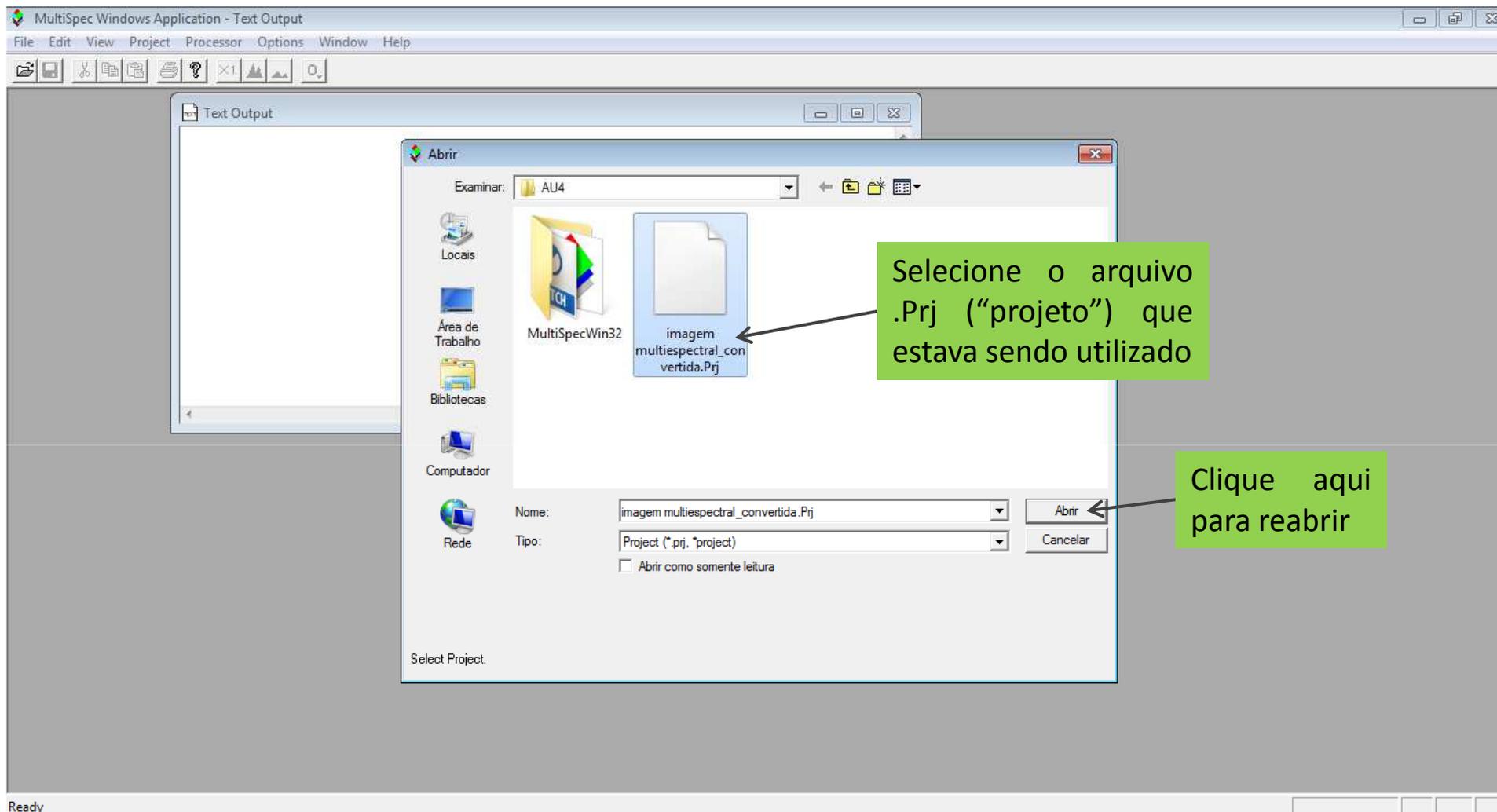
## Passo a passo programa MultiSpec: Reabrindo a Classificação Supervisionada

59



**FAPESP**  
Projeto nº  
2009/53931-6





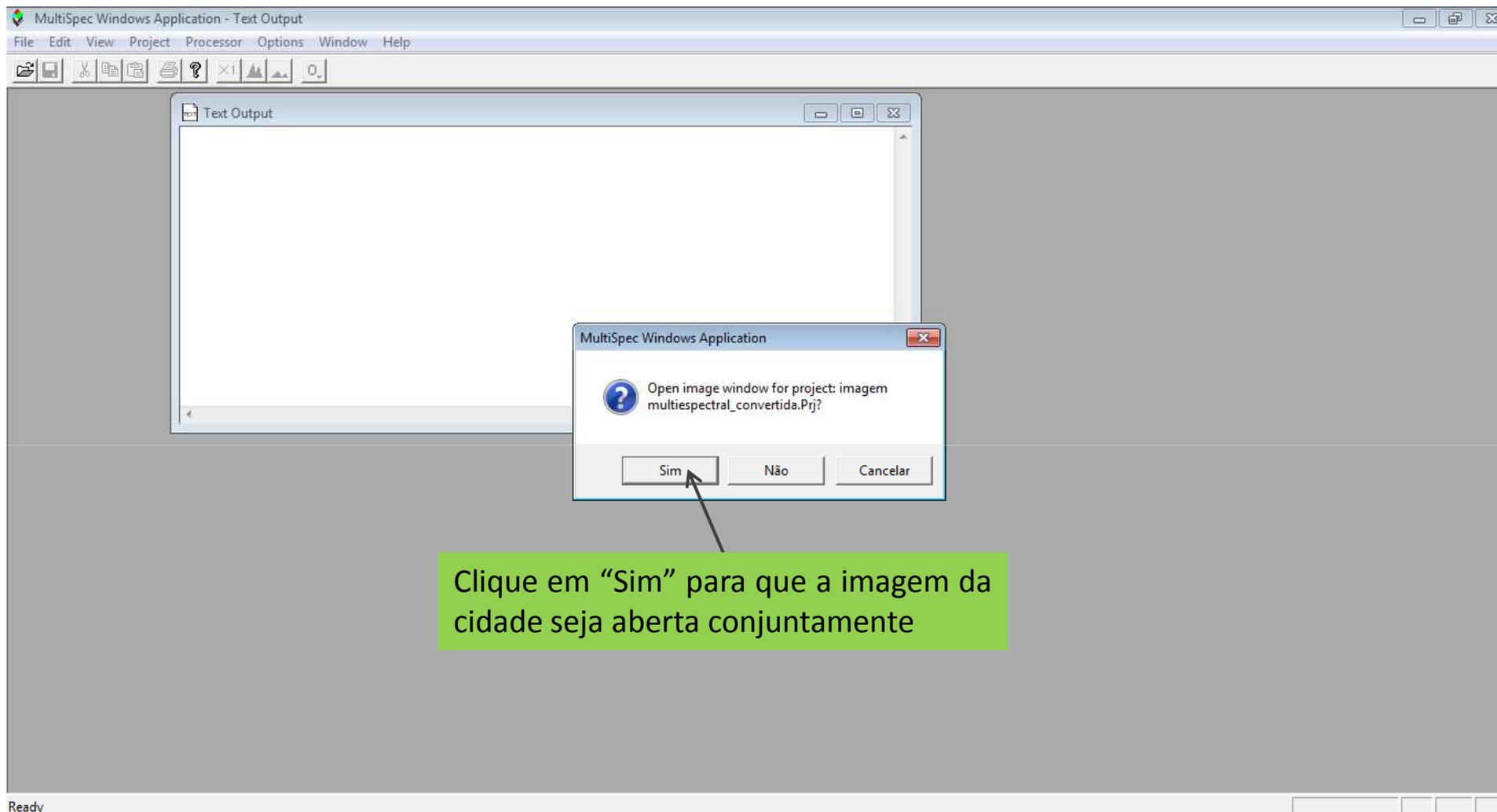
## Passo a passo programa MultiSpec: Reabrindo a Classificação Supervisionada

60



FAPESP  
Projeto nº  
2009/53931-6





Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Reabrindo a Classificação Supervisionada**

1. Para imagens de satélite com banda infravermelho, aconselhamos que a imagem da cidade tenha tonalidades semelhantes a deste exemplo.



Set Display Specifications for:

imagem multiespectral\_convertida.tif

Area to Display:

	Start	End	Interval
Line	1	11712	1
Column	1	9396	1

Display:

Type: 3-Channel Color

Channels:

Red: 2  Invert

Green: 1  Invert

Blue: 3  Invert

Enhancement:

Bits of color: 24

Stretch: Linear

Min-max: Entire Range

Treat '0' as: Data

Number of display levels: 256

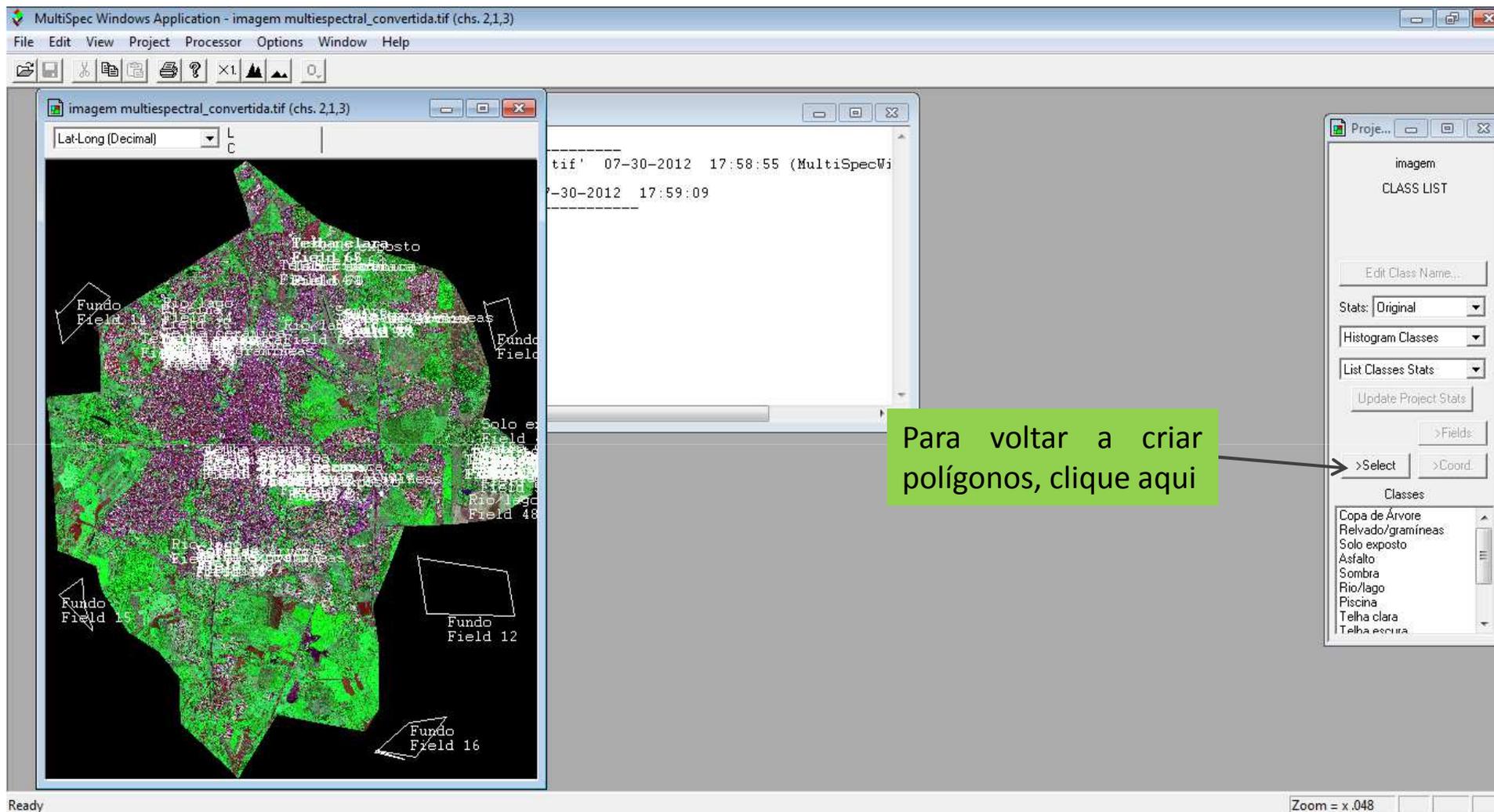
Load New Histogram

Cancel OK

3. Clique aqui

2. Não se esqueça de reordenar a sequência das bandas.  
Neste exemplo, a sequência adequada foi 2-red, 1-green, 3-blue.

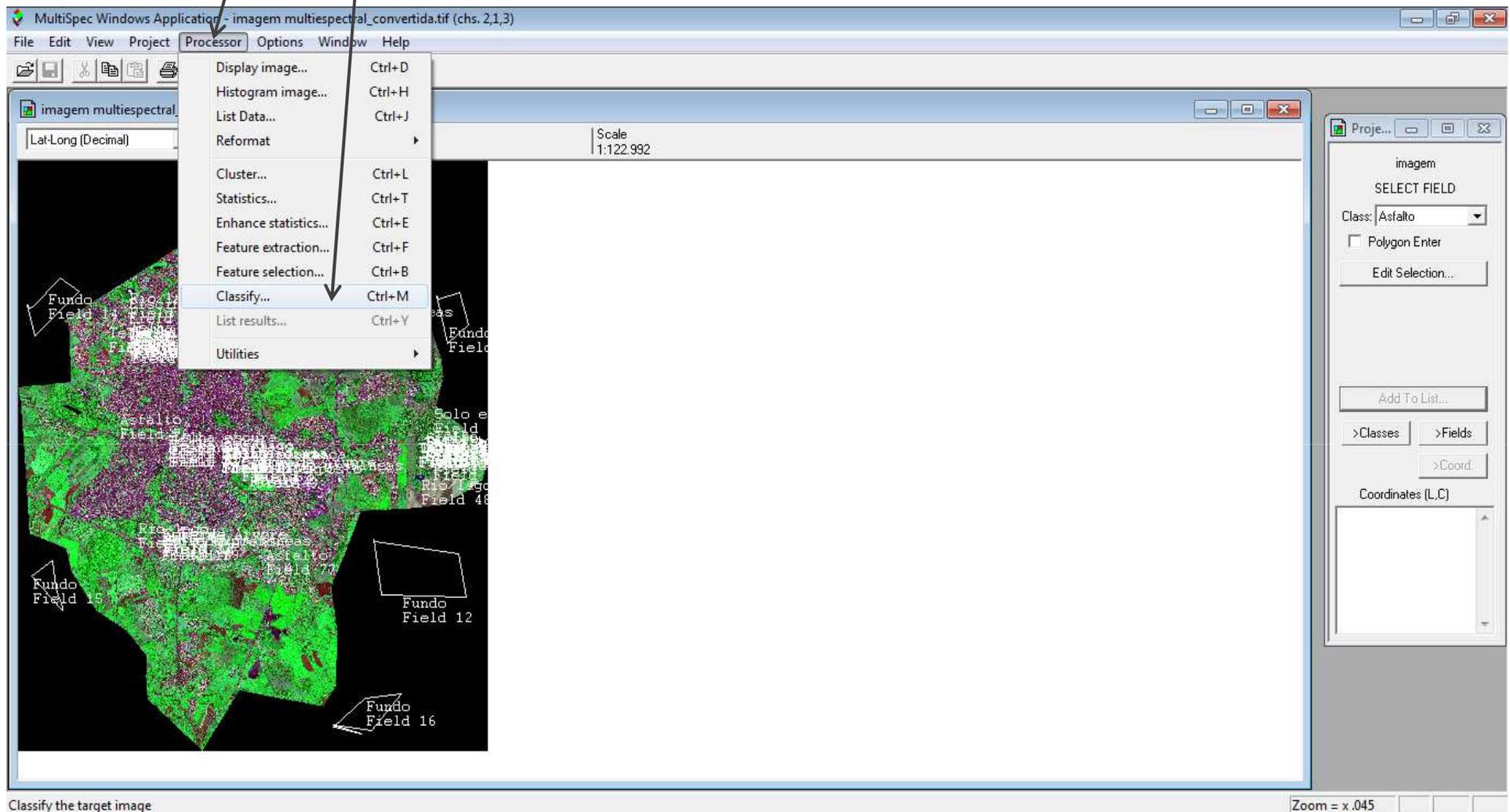
Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Reabrindo a Classificação Supervisionada**



Passo a passo programa MultiSpec:  
 Reabrindo a Classificação Supervisionada



Clique aqui (“Processor” e “Classify”) para iniciar o “Passo” automático da Classificação da imagem da cidade



Passo a passo programa MultiSpec:  
Processando a Classificação Supervisionada

MultiSpec Windows Application - imagem multispectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

File Edit View Project Processor Options Window Help

imagem multispectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

Lat-Long (Decimal) L C | Scale 1:122.992

Escolha o procedimento "ECHO Spectral-spatial"

Set Classification Specifications

Procedure:

- Maximum Likelihood
- Maximum Likelihood
- Fisher Linear Likelihood
- Minimum Euclidean Distance
- ECHO Spectral-spatial...**
- Correlation (SAM)
- Matched Filter (CEM)...
- Parallel Piped

Classify:

Class areas: All

- Training (resubstitution)
- Training (leave-one-out)
- Test areas (holdout)
- Image selection

Area to Classify:

	Start	End	Interval
Line	1	11712	1
Column	1	9396	1

Classes: All

Class weights: Equal

Symbols: Default set

Write classification results to:

- Disk file
- Image Window Overlay

Palette: Default Colors

- Threshold results at
- Create Probability Results File

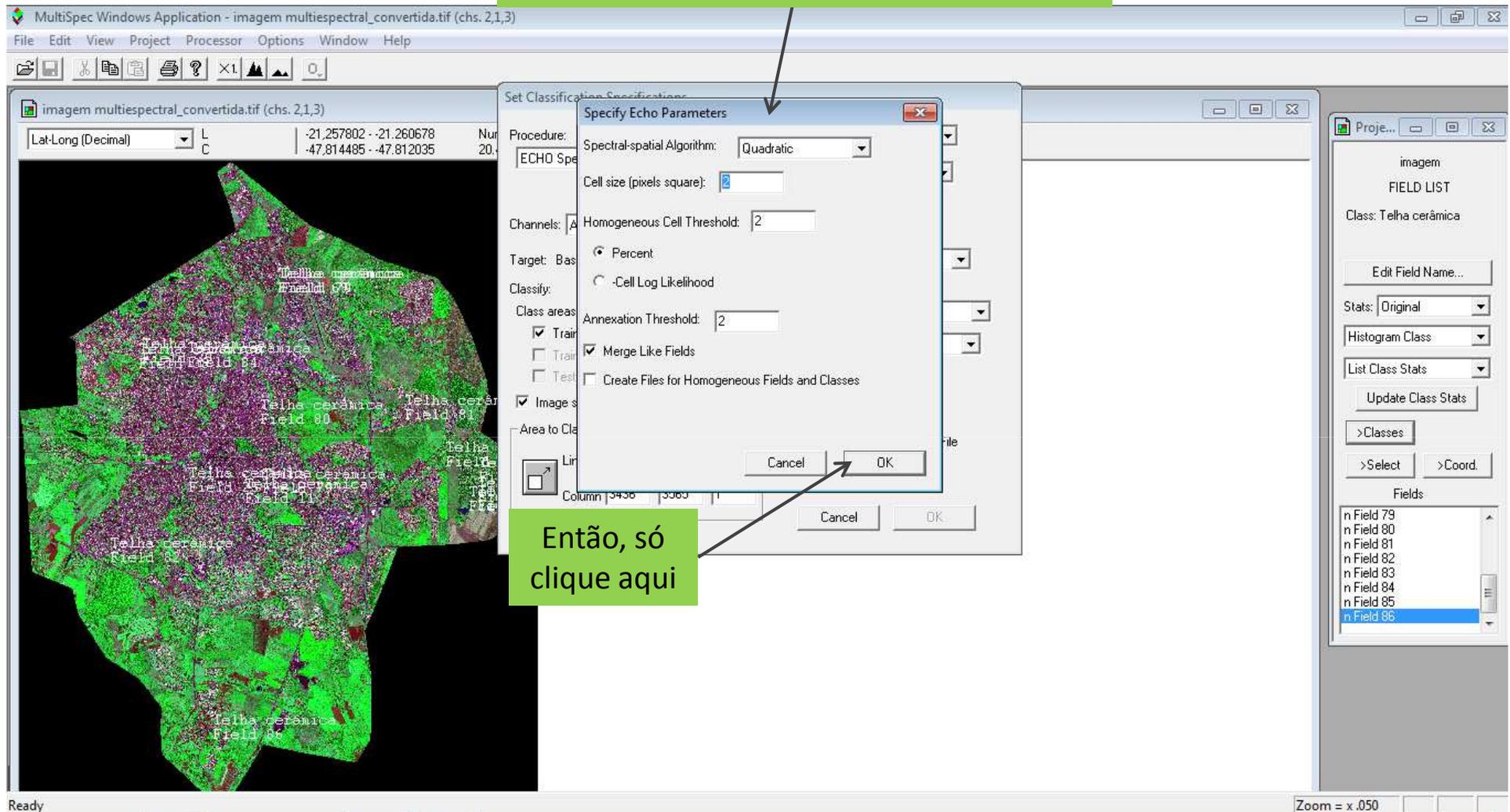
Results List Options...

Cancel OK

Proj... imagem SELECT FIELD Class: Asfalto Polygon Enter Edit Selection... Add To List... >Classes >Fields >Coord. Coordinates (L,C) Zoom = x .045

Passo a passo programa MultiSpec:  
Processando a Classificação Supervisionada

Ao escolher o procedimento “ECHO Spectral-spatial” aparecerá esta caixa. Não há necessidade de alterações aqui.



Passo a passo programa MultiSpec:  
Processando a Classificação Supervisionada

Todos os botões de seleção da caixa "Set Classification Specifications" devem estar selecionados como neste exemplo

MultiSpec Windows Application - imagem multiespectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

File Edit View Project Processor Options Window Help

imagem multiespectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

Lat-Long (Decimal) | Scale 1:122.992

Set Classification Specifications

Procedure: ECHO Spectral-spatial...

Channels: All Available

Target: Base Image

Classify:

Class areas: All

Training (resubstitution)

Training (leave-one-out)

Test areas (holdout)

Image selection

Area to Classify:

	Start	End	Interval
Line	1	11712	1
Column	1	9396	1

Classes: All

Class weights: Equal

Symbols: Default set

Write classification results to:

Disk file: ERDAS .GIS

Image Window Overlay

Threshold results at

Create Probability Results File

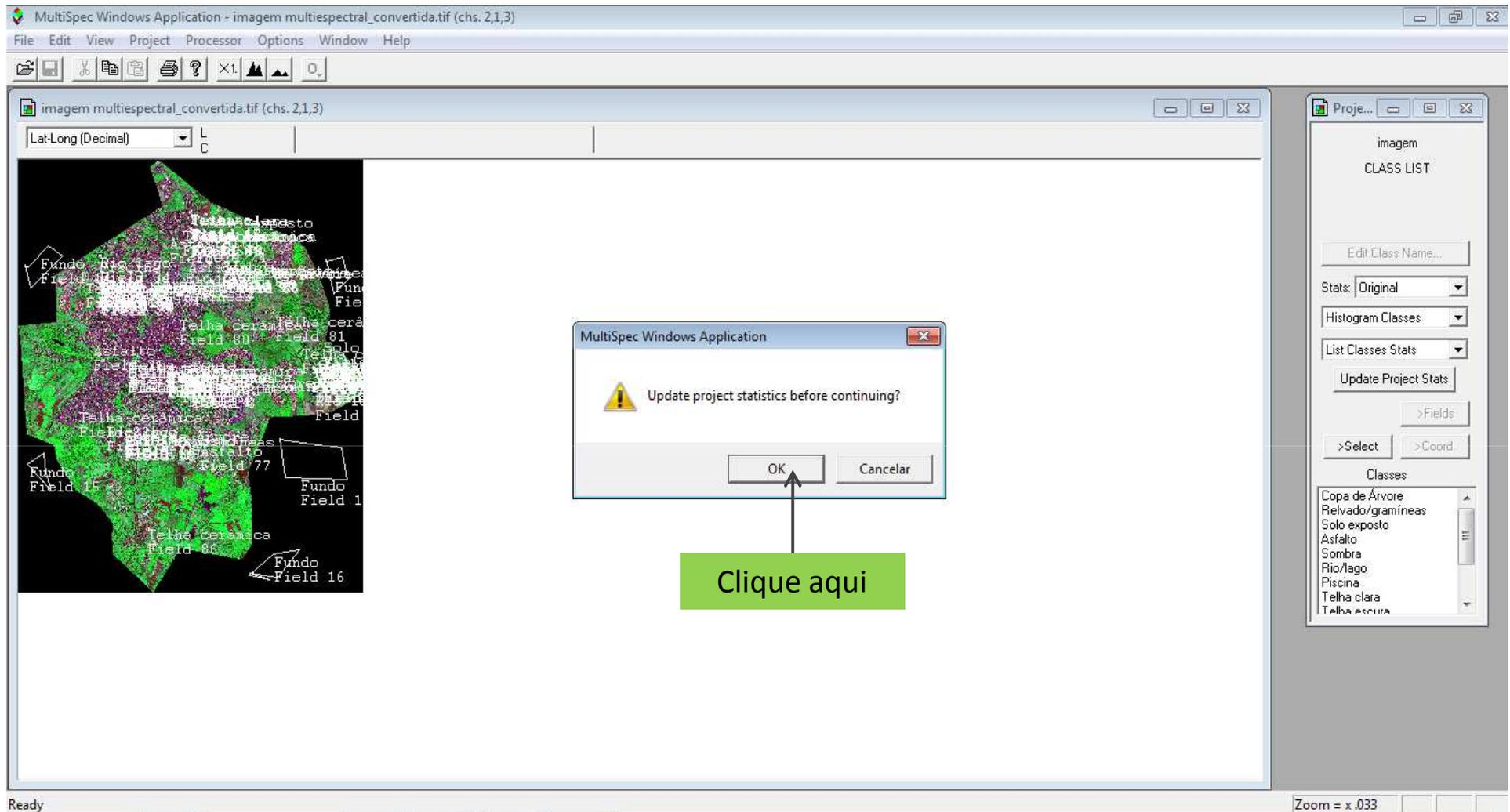
Results List Options...

Cancel OK

Lembretes principais

Clique aqui

Passo a passo programa MultiSpec:  
Processando a Classificação Supervisionada



Passo a passo programa MultiSpec:  
Processando a Classificação Supervisionada

MultiSpec Windows Application - imagem multispectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

File Edit View Project Processor Options Window Help

imagem multispectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

Lat-Long (Decimal) | Scale 1:122.992

MultiSpec Windows Application

The image overlay could not be created. There were either too many columns to be displayed or not enough memory.

OK

Caso esta mensagem apareça, só clicar aqui

Projeto...

imagem

SELECT FIELD

Class: Asfalto

Polygon Enter

Edit Selection...

Add To List...

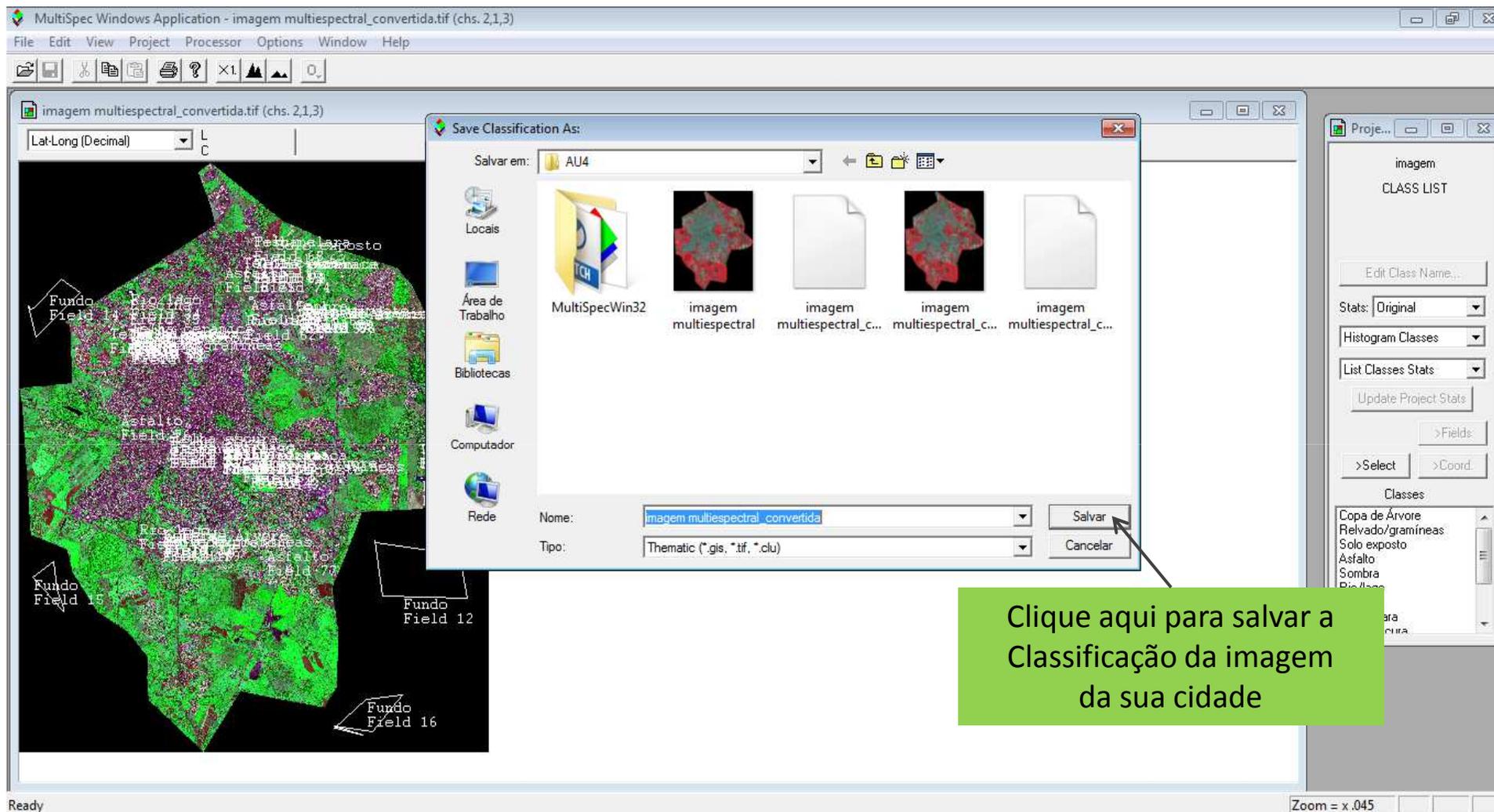
>Classes >Fields >Coord.

Coordinates (L,C)

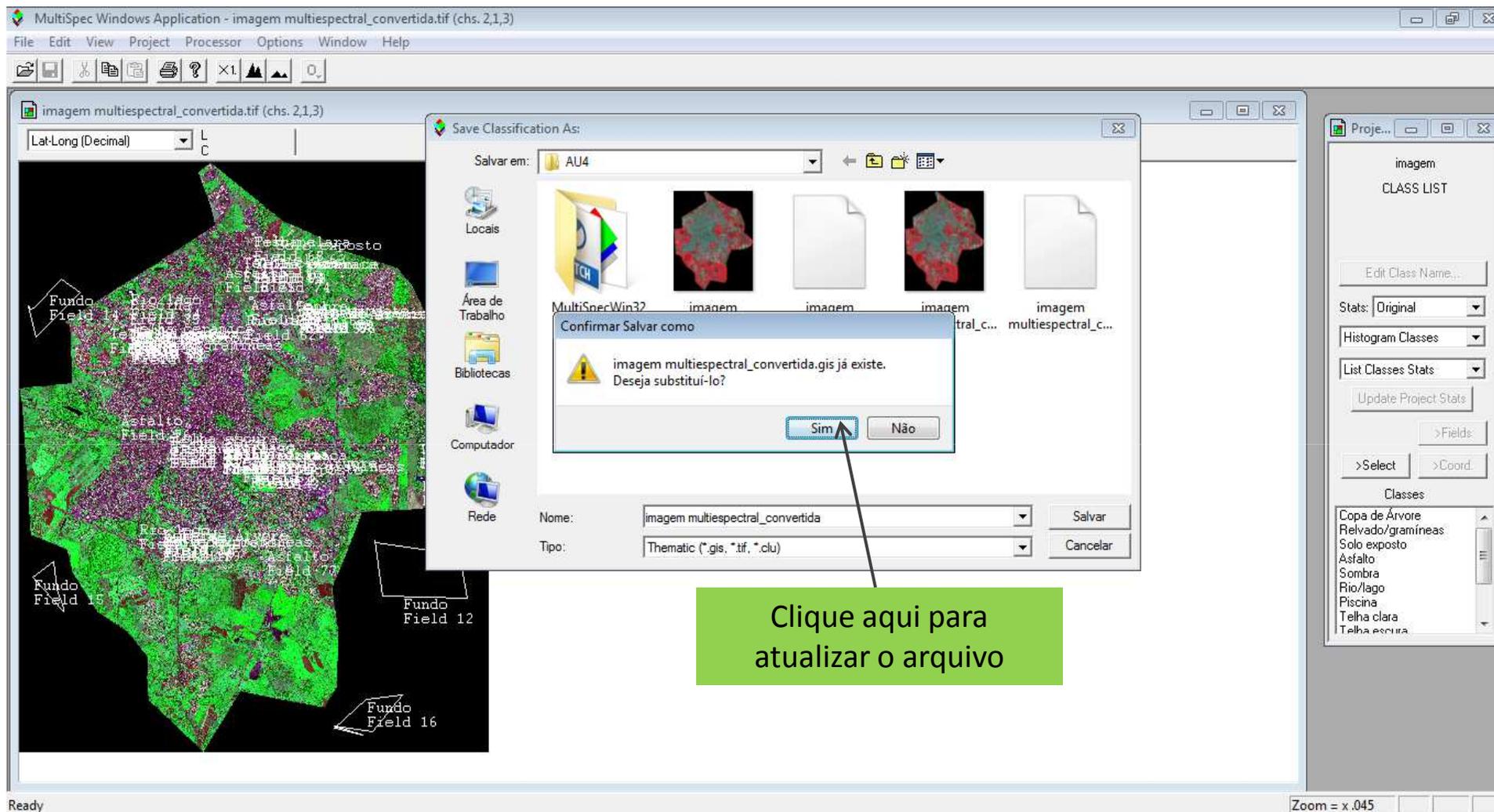
Ready

Zoom = x.045

Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Processando a Classificação Supervisionada**



Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Processando a Classificação Supervisionada**



Passo a passo programa MultiSpec:  
**Processando a Classificação Supervisionada**

MultiSpec Windows Application - imagem multiespectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

File Edit View Project Processor Options Window Help

imagem multiespectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

Lat-Long (Decimal) L C

Save Probability Map As

Salvar em: AU4

Nome: imagem multiespectral\_convertidaProb

Tipo: Thematic (\*.gis, \*.tif, \*.clu)

Salvar Cancelar

Classes

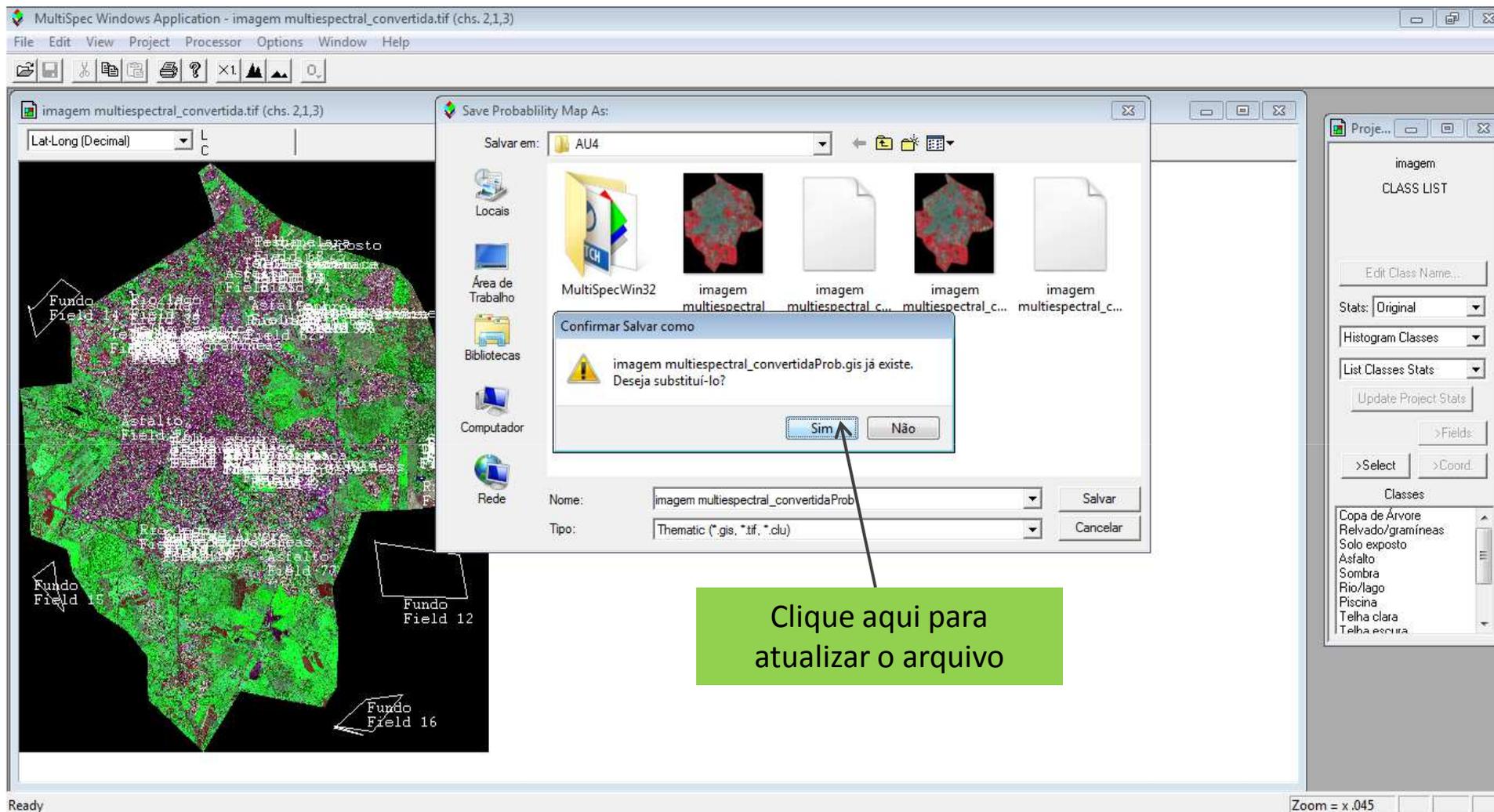
- Copa de Árvore
- Relvado/gramíneas
- Solo exposto
- Asfalto
- Sombra

Ready

Zoom = x.045

Clique aqui para salvar um 2º arquivo da Classificação da imagem da sua cidade

Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Processando a Classificação Supervisionada**



Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Processando a Classificação Supervisionada**

MultiSpec Windows Application - imagem multispectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

File Edit View Project Processor Options Window Help

imagem multispectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

Lat-Long (Decimal) L C

Status

Classifying: Image Area

Creating Homogeneous Fields: 89.695

Line: 4246 of 11712

Strike 'Esc' key to cancel operation

Etapa de processamento automático da Classificação Supervisionada da imagem sua cidade

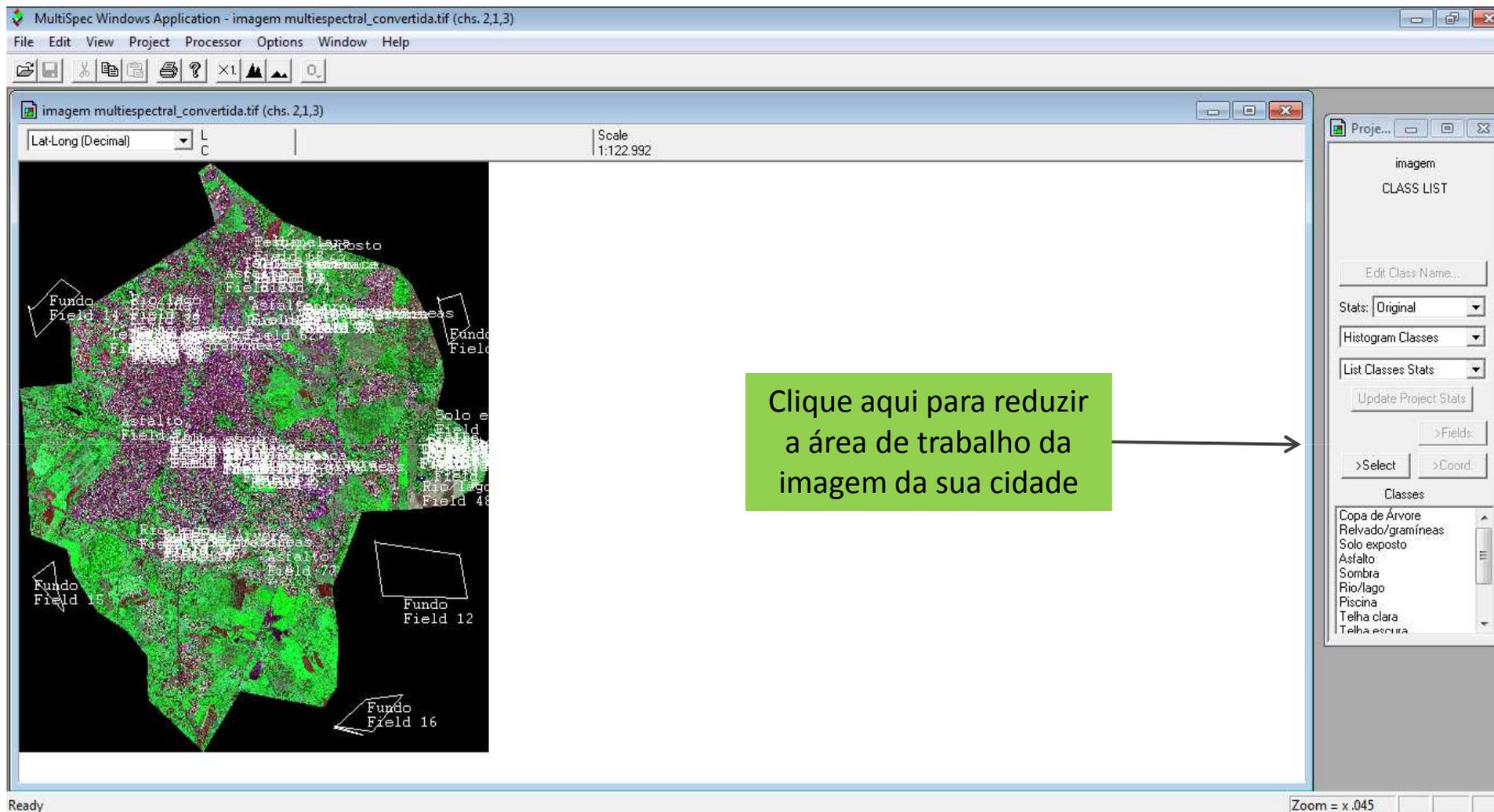
CLASS LIST

Classes

- Copa de Árvore
- Relvado/gramíneas
- Solo exposto
- Asfalto
- Sombra
- Rio/lago
- Piscina
- Telha clara
- Telha escura

Ready Zoom = x.045

Passo a passo programa MultiSpec:  
 Processando a Classificação Supervisionada



Clique aqui para reduzir a área de trabalho da imagem da sua cidade

Passo a passo programa MultiSpec:  
Processando a Classificação Supervisionada

Atrás da área de trabalho, já podemos encontrar os resultados da Classificação da imagem da sua cidade nesta caixa "Text Output"

The screenshot displays the MultiSpec Windows Application interface. On the left, a map window titled 'imagem multiespectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)' shows a classified image with various land use categories labeled, such as 'Fundo Field 11', 'Fundo Field 12', 'Fundo Field 15', and 'Fundo Field 16'. The map is color-coded according to the classification legend. In the center, a 'Text Output' window displays the 'CLASS DISTRIBUTION FOR SELECTED AREA' with the following data:

Class	Number Samples	Percent	Area (Hectares)
1 Copa de Árvore	12.703.422	11.544	5.081,369
2 Relvado/gramíneas	3.687.891	3.351	1.475,156
3 Solo exposto	2.582.548	2.347	1.033,019
4 Asfalto	25.702.423	23.356	10.280,969
5 Sombra	1.210.089	1.100	484,036
6 Rio/lago	349.899	0.318	139,960
7 Piscina	77.644	0.071	31,058
8 Telha clara	1.913.491	1.739	765,396
9 Telha escura	7.334.652	6.665	2.933,861
10 Telha cinza	718.812	0.653	287,525
11 Telha cerâmica	4.257.861	3.869	1.703,144
12 Fundo	49.507.220	44.988	19.802,888
Total	110.045.952	100.000	44.018,381

Below the table, the text output window reports: 'Average likelihood probability is 65.9%', 'End ECHO classification', and '2 minutes and 55 seconds CPU time for classification, 07-30-2012 19:50:31'. On the right side of the interface, a 'Proj...' window shows a 'CLASS LIST' with a list of classes including 'Copa de Árvore', 'Relvado/gramíneas', 'Solo exposto', 'Asfalto', 'Sombra', 'Rio/lago', 'Piscina', 'Telha clara', and 'Telha escura'.

Passo a passo programa MultiSpec:  
Processando a Classificação Supervisionada

Interpretando os dados...

Os primeiros dados que devem ser analisados, referem-se a qualidade da Classificação da imagem, que são apresentados aqui...

IMPORTANTE: Estes dados variam de 0 à 100. Aconselha-se que todas as Classes apresentem "Accuracy" acima de 80.

The screenshot shows the MultiSpec interface. On the left is a map of a field with various colored regions representing different land uses. On the right is a 'Text Output' window displaying classification performance metrics. A red box highlights the 'Reference Accuracy+' column in the table, and another red box highlights the 'Kappa Statistic (X100) = 93.4%' value.

Project Class Name	Class Number	Reference Accuracy+ (%)	Number of Samples in Class	Number Samples	Copa de Árvo	Relvado/gram	Solo
Copa de Árvore	1	97.6	925	903	14		
Relvado/gramíneas	2	85.3	1248	3	1064		
Solo exposto	3	87.9	1807	0	0		
Asfalto	4	82.3	8092	203	524		
Sombra	5	92.4	105	6	0		
Rio/lago	6	91.7	3145	0	0		
Piscina	7	92.9	84	0	0		
Telha clara	8	97.7	600	0	0		
Telha escura	9	95.7	209	0	0		
Telha cinza	10	98.8	329	0	0		
Telha cerâmica	11	75.8	236	0	0		
Fundo	12	100.0	3134204	0	0		
TOTAL			3150984	1115	1602		
Reliability Accuracy (%)*				81.0	66.4		
OVERALL CLASS PERFORMANCE (3148769 / 3150984) = 99.9%							
Kappa Statistic (X100) = 93.4% Kappa Variance = 0.000002							
+ (100 - percent omission error); also called producer's accuracy.							

...e aqui

IMPORTANTE: Este dado varia de 0 à 100. Aconselha-se que o "Kappa Statistic" fique acima de 80.

Passo a passo programa MultiSpec:  
Interpretando os dados

## Interpretando os dados...

2. Mas, caso precise melhorar a Classificação de 1 ou mais Classes, você pode proceder da seguinte forma...

1. Ou seja, com estes resultados, a Classificação da sua cidade possui boa qualidade.

The screenshot displays the MultiSpec software interface. On the left, a map titled 'imagem multispectral\_convertida.tif' shows a classified area with various land use categories. On the right, a 'Text Output' window displays the 'TRAINING CLASS PERFORMANCE (Resubstitution Method)' report. The report includes a table of class performance metrics and a 'CLASS LIST' panel on the far right.

Project Class Name	Class Number	Reference Accuracy+ (%)	Number Samples	Number of Samples in Class	1	2
Copa de Árvore	1	97.6	925	903	14	0
Relvado/gramineas	2	85.3	1248	3	1064	0
Solo exposto	3	87.9	1807	0	0	0
Asfalto	4	82.3	8092	203	524	0
Sombra	5	92.4	105	6	0	0
Rio/lago	6	91.7	3145	0	0	0
Piscina	7	92.9	84	0	0	0
Telha clara	8	97.7	600	0	0	0
Telha escura	9	95.7	209	0	0	0
Telha cinza	10	98.8	329	0	0	0
Telha cerâmica	11	75.8	236	0	0	0
Fundo	12	100.0	3134204	0	0	0
TOTAL			3150984	1115	1602	0

Reliability Accuracy (%)\* 81.0 66.4

OVERALL CLASS PERFORMANCE (3148769 / 3150984) = 99.9%

Kappa Statistic (X100) = 93.4% Kappa Variance = 0.000002.

+ (100 - percent omission error); also called producer's accuracy.

The 'CLASS LIST' panel on the right shows the following classes: Sombra, Rio/lago, Piscina, Telha clara, Telha escura, Telha cinza, Telha cerâmica, and Fundo. The 'Telha cerâmica' class is highlighted in blue.

3. Selecione e clique 2 vezes na Classe que gostaria de aprimorar a Classificação

Passo a passo programa MultiSpec:  
Interpretando os dados

Então, somente os polígonos da Classe selecionada ficarão visíveis na imagem de sua cidade

The screenshot shows the MultiSpec software interface. On the left, a window titled 'imagem multiespectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)' displays a classified image of a city. The image is overlaid with numerous small polygons, many of which are labeled 'Telha cerâmica' (Ceramic roof) and 'Fundo' (Background). A green box at the top left contains the text 'Então, somente os polígonos da Classe selecionada ficarão visíveis na imagem de sua cidade', with an arrow pointing to the image window. On the right, a 'Text Output' window displays the 'TRAINING CLASS PERFORMANCE (Resubstitution Method)' report. The report includes a table with columns for Class Name, Class Number, Reference Accuracy (%), Number of Samples, and Number of Samples in Class. The overall performance metrics are: Overall Class Performance = 99.9%, Kappa Statistic = 93.4%, and Reliability Accuracy = 81.0%.

Project Class Name	Class Number	Reference Accuracy (%)	Number of Samples	Number of Samples in Class
Copa de Árvore	1	97.6	925	903
Relvado/gramineas	2	85.3	1248	3
Solo exposto	3	87.9	1807	0
Asfalto	4	82.3	8092	203
Bombra	5	92.4	105	6
Rio/lago	6	91.7	3145	0
Piscina	7	92.9	84	0
Telha clara	8	97.7	600	0
Telha escura	9	95.7	209	0
Telha cinza	10	98.8	329	0
Telha cerâmica	11	75.8	236	0
Fundo	12	100.0	3134204	0
<b>TOTAL</b>			<b>3150984</b>	<b>1115</b>
<b>Reliability Accuracy (%)*</b>			<b>81.0</b>	

OVERALL CLASS PERFORMANCE (3148769 / 3150984 ) = 99.9%  
 Kappa Statistic (X100) = 93.4%. Kappa Variance = 0.000002.  
 + (100 - percent omission error); also called producer's accuracy

Passo a passo programa MultiSpec:  
 Aprimorando os dados

MultiSpec Windows Application - Project

File Edit View Project Processor Options Window Help

imagem multiespectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

Lat-Long (Decimal) L C -21.137951 -21.137969 -47.819103 -47.819084 Number pixels 1 Scale 1:932

Project Output

TRAINING CLASS PERFORMANCE (Resubstitution Method)

Project Class Name	Class Number	Reference Accuracy+ (%)	Number Samples	Number of Samples in C. (Copa de Árvo Relvado)
Copa de Árvo	1	97.6	925	903
Relvado/gramineas	2	85.3	1248	3
Solo exposto	3	87.9	1807	0

OVERALL CLASS PERFORMANCE (3148769 / 3150984 ) = 99.9%  
 Kappa Statistic (X100) = 93.4%. Kappa Variance = 0.000002.  
 + (100 - percent omission error); also called producer's accurac

Projeto...

imagem

FIELD LIST

Class: Telha cerâmica

Edit Field Name...

Stats: Original

Histogram Class

List Class Stats

Update Class Stats

>Classes

>Select >Coord.

Fields

- n Field 69
- n Field 70
- n Field 79
- n Field 80
- n Field 81
- n Field 82
- n Field 83
- n Field 84

Neste exemplo, podemos visualizar um erro na criação do polígono nField 84. Então, delete este polígono e crie um novo.

2º Passo é criar mais alguns polígonos desta Classe, pois o MultiSpec pode ainda não ter conseguido criar a correlação adequada dos pixels desta Classe.

Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Aprimorando os dados**

2º Passo é criar mais alguns polígonos desta Classe, pois o MultiSpec pode ainda não ter conseguido criar a correlação adequada dos pixels desta Classe.

The screenshot shows the MultiSpec Windows Application interface. The main window displays a map of a residential area with various polygons representing different classes. A red arrow points from a text box above to a specific polygon labeled 'Telha cerâmica' on the map. To the right, a 'Text Output' window displays the following training class performance report:

TRAINING CLASS PERFORMANCE (Resubstitution Method)				
Project Class Name	Class Number	Reference Accuracy+ (%)	Number Samples	Number of Samples in Class
Copa de Árvore	1	97.6	925	903
Relvado/gramineas	2	85.3	1248	3
Solo exposto	3	87.9	1807	0
Asfalto	4	82.3	8092	203
Bombra	5	92.4	105	6
Rio/lago	6	91.7	3145	0
Piscina	7	92.9	84	0
Telha clara	8	97.7	600	0
Telha escura	9	95.7	209	0
Telha cinza	10	98.8	329	0
Telha cerâmica	11	75.8	236	0
Fundo	12	100.0	3134204	0
TOTAL			3150984	1115
Reliability Accuracy (%)*				81.0
OVERALL CLASS PERFORMANCE (3148769 / 3150984 ) = 99.9%				
Kappa Statistic (X100) = 93.4%. Kappa Variance = 0.000002.				
+ (100 - percent omission error); also called producer's accuracy				

The interface also includes a menu bar (File, Edit, View, Project, Processor, Options, Window, Help), a toolbar, and a 'Project Output' panel on the right with options like 'SELECT FIELD', 'Class: Telha cerâmica', and 'Polygon Enter'.

Passo a passo programa MultiSpec:  
**Aprimorando os dados**

3º Passo, repita o “Passo” automático da Classificação da imagem da cidade

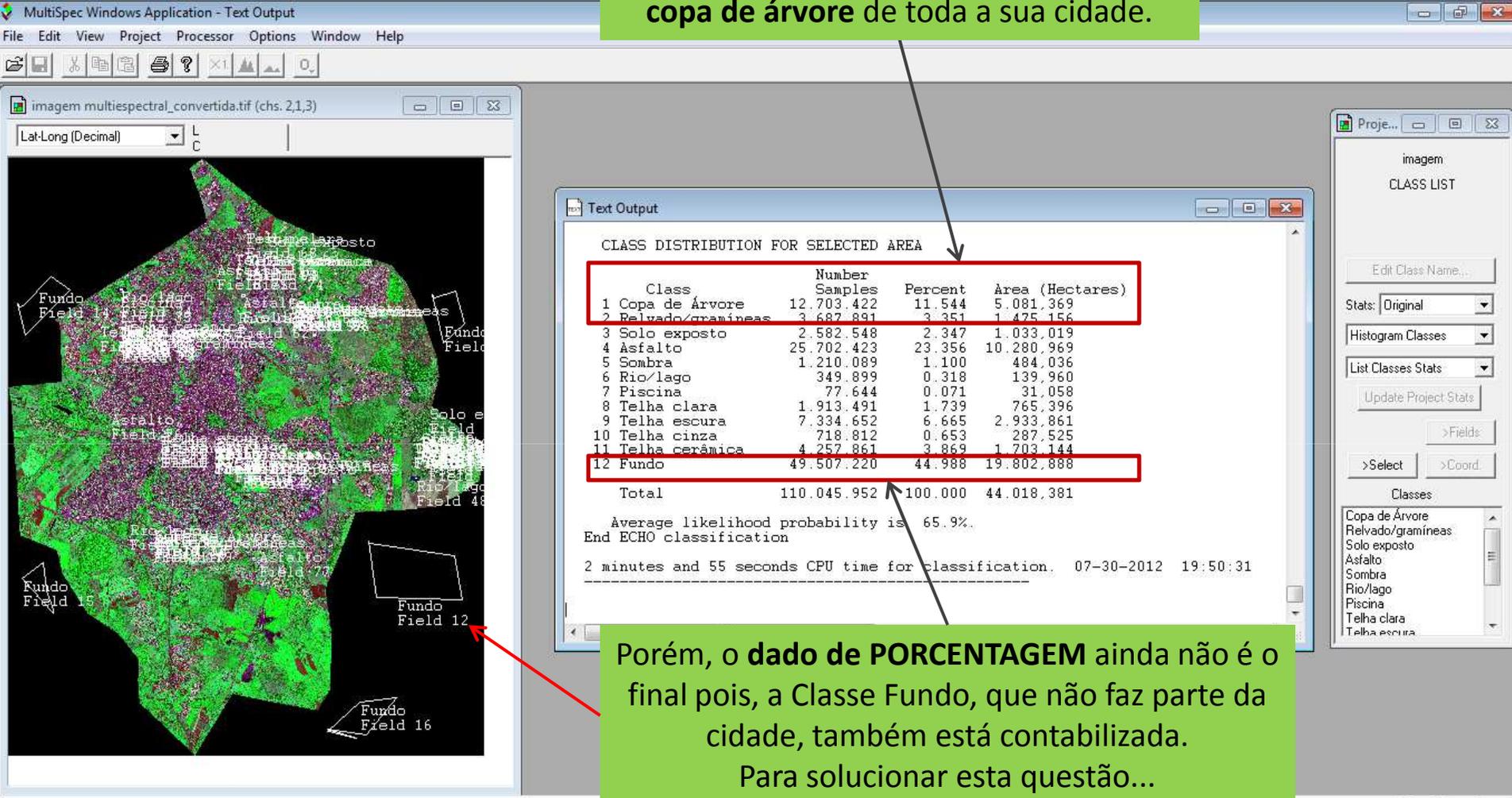
Em geral, estes passos já são suficientes para aprimorar a qualidade da Classificação da imagem de satélite com banda infravermelho da sua cidade

TRAINING CLASS PERFORMANCE (Resubstitution Method)				
Project Class Name	Class Number	Reference Accuracy+ (%)	Number Samples	Number of Samples in Class
Copa de Árvore	1	97.6	925	903
Relvado/gramineas	2	85.3	1248	3
Solo exposto	3	87.9	1807	0
Asfalto	4	82.3	8092	203
Bombra	5	92.4	105	6
Rio/lago	6	91.7	3145	0
Piscina	7	92.9	84	0
Telha clara	8	97.7	600	0
Telha escura	9	95.7	209	0
Telha cinza	10	98.8	329	0
Telha cerâmica	11	75.8	236	0
Fundo	12	100.0	3134204	0
TOTAL			3150984	1115
Reliability Accuracy (%)*				81.0
OVERALL CLASS PERFORMANCE (3148769 / 3150984 ) = 99.9%				
Kappa Statistic (X100) = 93.4%. Kappa Variance = 0.000002.				
+ (100 - percent omission error); also called producer's accuracy				

Passo a passo programa MultiSpec:  
Aprimorando os dados

## Interpretando os dados...

Veja que o MultiSpec disponibiliza a **ÁREA** e a **PORCENTAGEM** da projeção de **copa de árvore** de toda a sua cidade.



CLASS DISTRIBUTION FOR SELECTED AREA

Class	Number Samples	Percent	Area (Hectares)
1 Copa de Árvore	12.703.422	11.544	5.081.369
2 Relvado/gramíneas	3.682.891	3.351	1.475.156
3 Solo exposto	2.582.548	2.347	1.033.019
4 Asfalto	25.702.423	23.356	10.280.969
5 Sombra	1.210.089	1.100	484.036
6 Rio/lago	349.899	0.318	139.960
7 Piscina	77.644	0.071	31.058
8 Telha clara	1.913.491	1.739	765.396
9 Telha escura	7.334.652	6.665	2.933.861
10 Telha cinza	718.812	0.653	287.525
11 Telha cerâmica	4.257.861	3.869	1.703.144
12 Fundo	49.507.220	44.988	19.802.888
Total	110.045.952	100.000	44.018.381

Average likelihood probability is 65.9%.  
End ECHO classification  
2 minutes and 55 seconds CPU time for classification. 07-30-2012 19:50:31

Classes:  
Copa de Árvore  
Relvado/gramíneas  
Solo exposto  
Asfalto  
Sombra  
Rio/lago  
Piscina  
Telha clara  
Telha escura

Porém, o dado de **PORCENTAGEM** ainda não é o final pois, a Classe **Fundo**, que não faz parte da cidade, também está contabilizada. Para solucionar esta questão...

Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Interpretando os dados**

84



FAPESP  
Projeto nº  
2009/53931-6



2. Clique na opção "Save Text Output As"

1. Clique na caixa "Text Output"

The screenshot shows the MultiSpec Windows Application interface. The 'File' menu is open, and 'Save Text Output As...' is highlighted. A 'Text Output' window is open, displaying the following data:

TRAINING CLASS PERFORMANCE (Resubstitution Method)				
Project Class Name	Class Number	Reference Accuracy+ (%)	Number Samples	Number of Samples in Class
Copa de Árvore	1	97.6	925	903
Relvado/gramineas	2	85.3	1248	3
Solo exposto	3	87.9	1807	0
Asfalto	4	82.3	8092	203
Sombra	5	92.4	105	6
Rio/lago	6	91.7	3145	0
Piscina	7	92.9	84	0
Telha clara	8	97.7	600	0
Telha escura	9	95.7	209	0
Telha cinza	10	98.8	329	0
Telha cerâmica	11	75.8	236	0
Fundo	12	100.0	3134204	0
TOTAL			3150984	1115
Reliability Accuracy (%)*				81.0
OVERALL CLASS PERFORMANCE (3148769 / 3150984) = 99.9%				
Kappa Statistic (X100) = 93.4%. Kappa Variance = 0.000002.				
+ (100 - percent omission error); also called producer's accuracy				

Passo a passo programa MultiSpec:  
Interpretando os dados

85

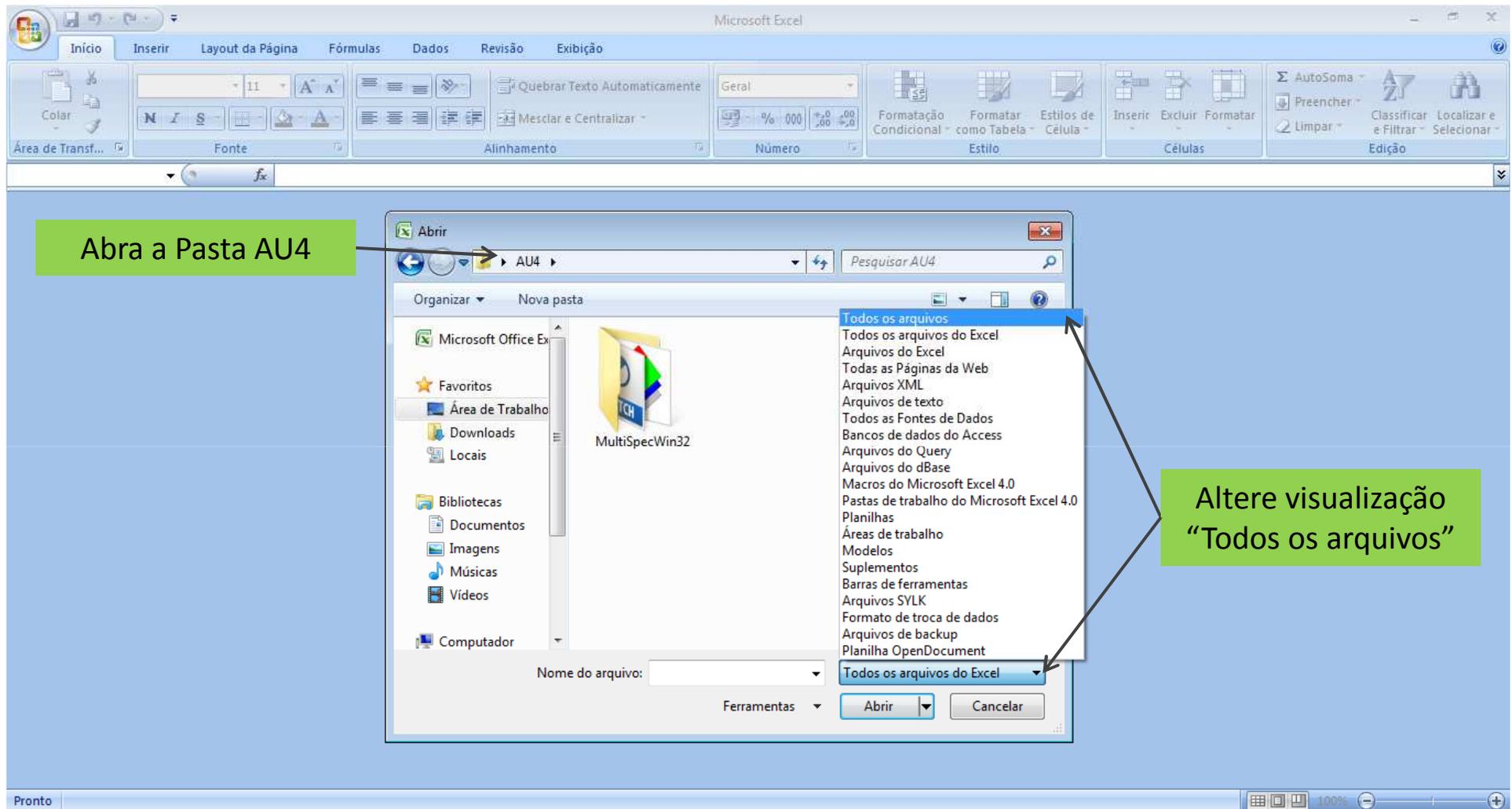


FAPESP  
Projeto nº  
2009/53931-6





No programa Excel (versão 2007 neste exemplo) ou BrOffice Planilha (programa livre e gratuito, similar ao Excel)...



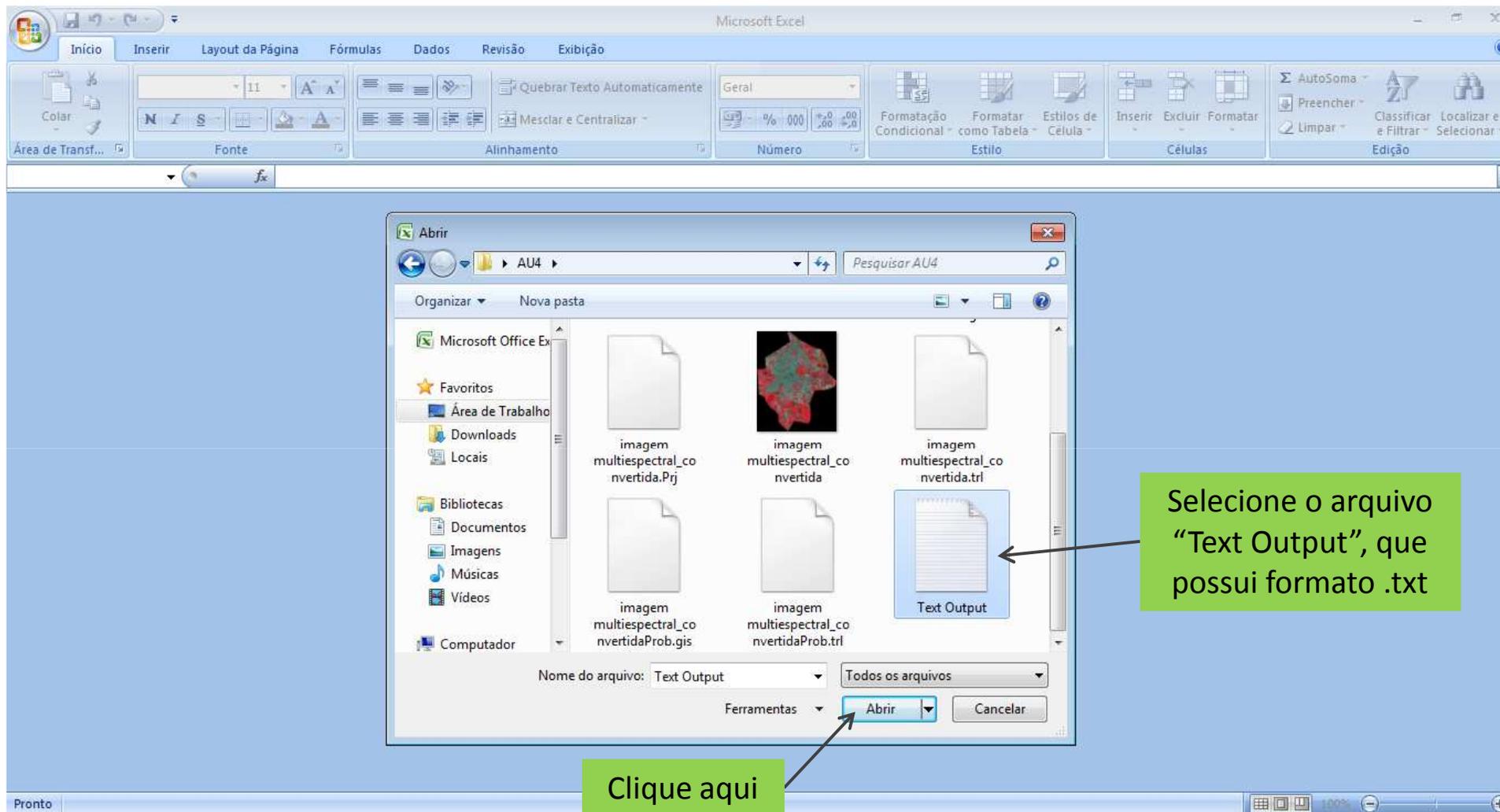
Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Interpretando os dados**

87

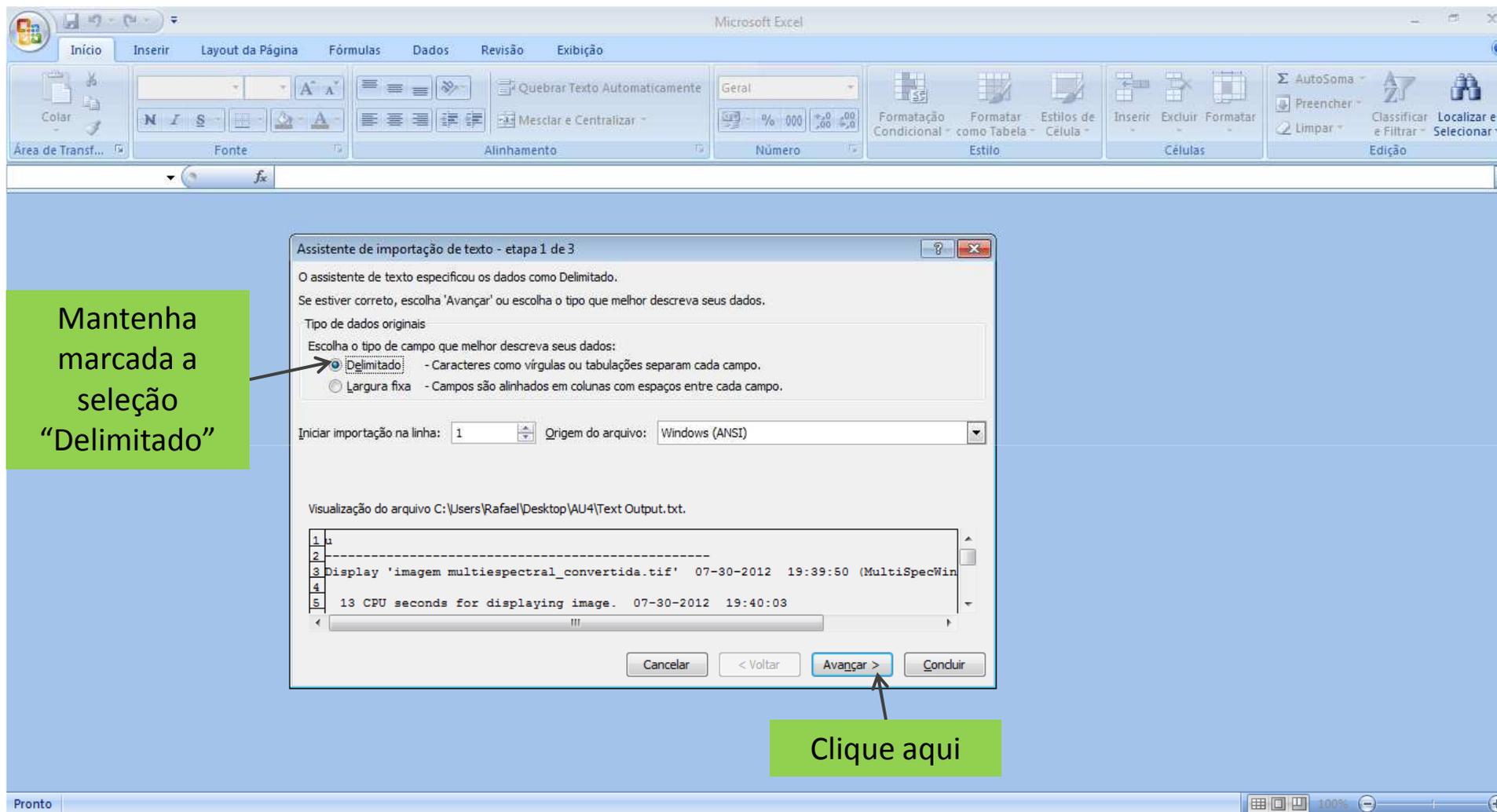


**FAPESP**  
Projeto nº  
2009/53931-6

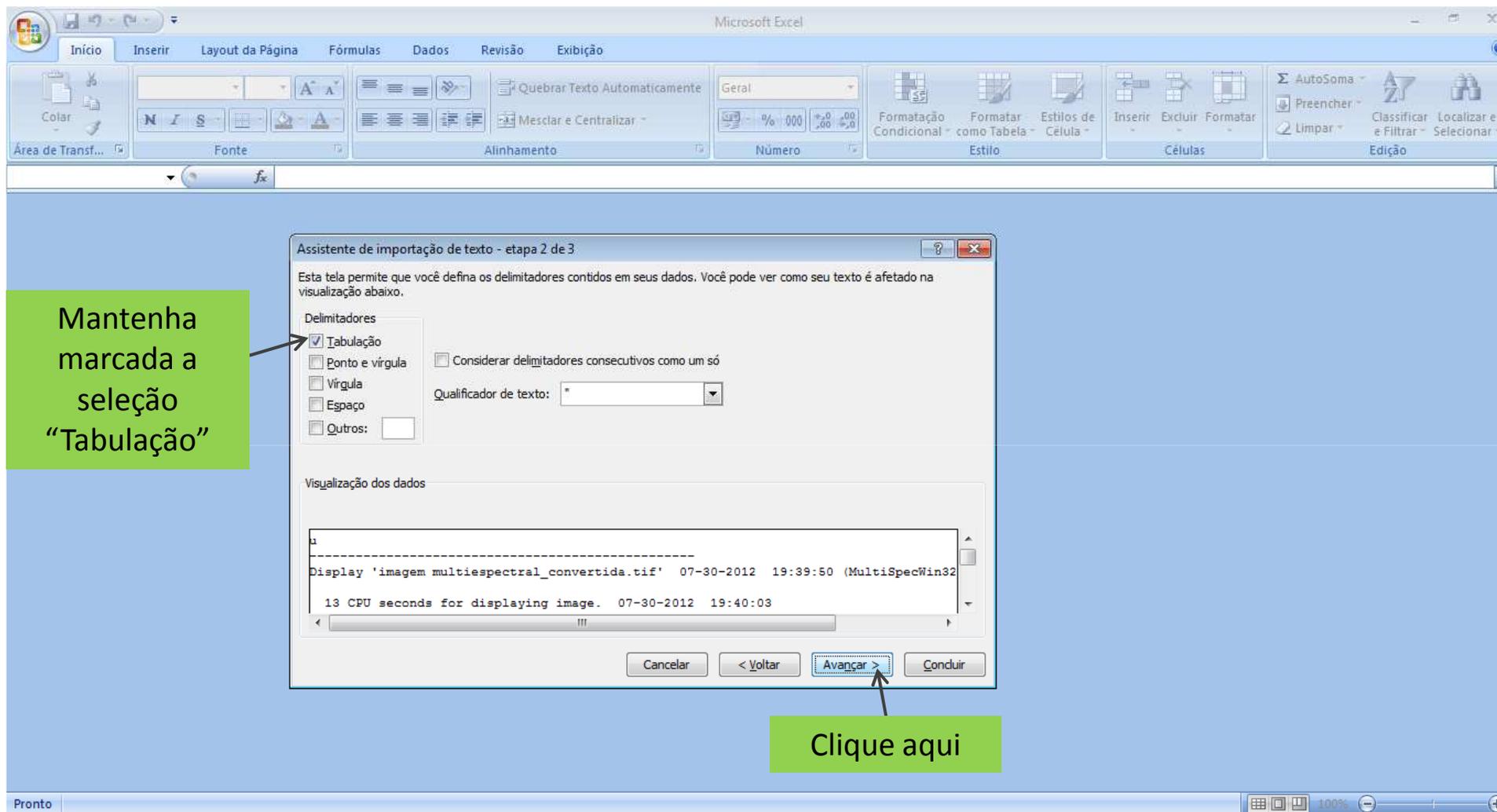




Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Interpretando os dados**



Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Interpretando os dados**



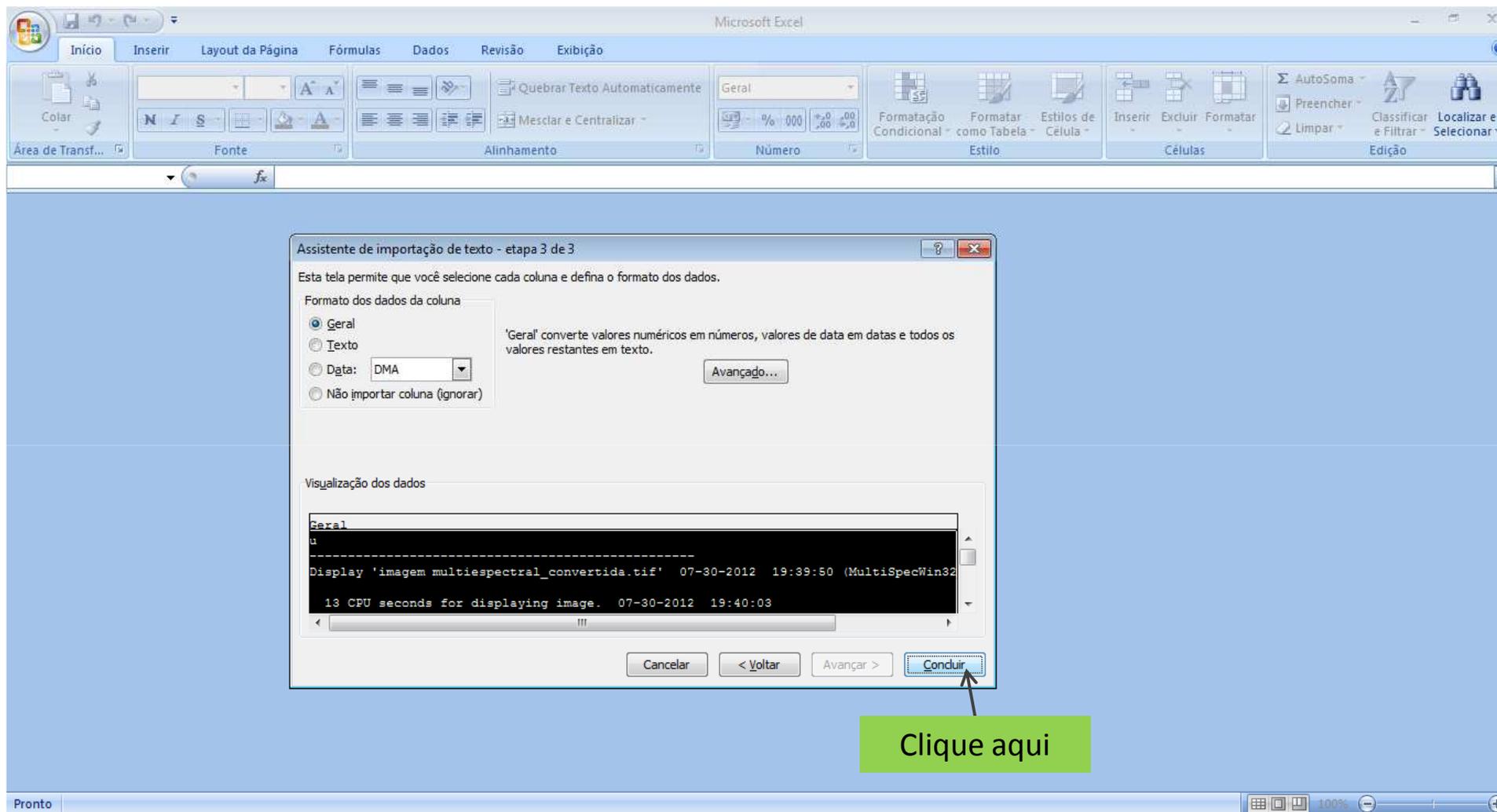
Passo a passo programa **MultiSpec:**  
**Interpretando os dados**

90



**FAPESP**  
Projeto nº  
2009/53931-6





Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Interpretando os dados**

As informações de **ÁREA e PORCENTAGEM** encontram-se no final da tabela

Para excluir linha, clique aqui

Para recalcular a PORCENTAGEM, exclua esta linha, referente à Classe Fundos.

Class	Number	Percent	Area (Hectares)
1 Copa de Árvore	12.703.422	11.544	5.081,37
2 Relvado/gramíneas	3.687.891	3.351	1.475,16
3 Solo exposto	2.582.548	2.347	1.033,02
4 Asfalto	25.702.423	23.356	10.280,97
5 Sombra	1.210.089	1.100	484,036
6 Rio/lago	349.899	0.318	139,96
7 Piscina	77.644	0.071	31,058
8 Telha clara	1.913.491	1.739	765,396
9 Telha escura	7.334.652	6.665	2.933,86
10 Telha cinza	718.812	0.653	287,525
11 Telha cerâmica	4.257.861	3.869	1.703,14
12 Fundo	49.507.220	44.988	19.802,89
Total	110.045.952	100.000	44.018,38

Passo a passo programa **MultiSpec:**  
**Interpretando os dados**

Refaça o cálculo do total da ÁREA. Para isso, você pode utilizar o "AutoSoma"

Class	Number	Percent	Area (Hectares)
1 Copa de Árvore	12.703.422	11.544	5.081,37
2 Relvado/gramíneas	3.687.891	3.351	1.475,16
3 Solo exposto	2.582.548	2.347	1.033,02
4 Asfalto	25.702.423	23.356	10.280,97
5 Sombra	1.210.089	1.100	484,036
6 Rio/lago	349.899	0.318	139,96
7 Piscina	77.644	0.071	31,058
8 Telha clara	1.913.491	1.739	765,396
9 Telha escura	7.334.652	6.665	2.933,86
10 Telha cinza	718.812	0.653	287,525
11 Telha cerâmica	4.257.861	3.869	1.703,14
<b>Total</b>	<b>110.045.952</b>	<b>100.000</b>	<b>24.215,49</b>

Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Interpretando os dados**

Text Output - Microsoft Excel

Formate as células desta coluna para a categoria "porcentagem"

Class	Number	Percent	Area (Hectares)
1 Copa de Árvore	12.703.422	11.544	5.081,37
2 Relvado/gramíneas	3.687.891	3.351	1.475,16
3 Solo exposto	2.582.548	2.347	1.033,02
4 Asfalto	25.702.423	23.356	10.280,97
5 Sombra	1.210.089	1.100	484,036
6 Rio/lago	349.899	0.318	139,96
7 Piscina	77.644	0.071	31,058
8 Telha clara	1.913.491	1.739	765,396
9 Telha escura	7.334.652	6.665	2.933,86
10 Telha cinza	718.812	0.653	287,525
11 Telha cerâmica	4.257.861	3.869	1.703,14
Total	110.045.952	100.000	24.215,49

Formatar Células

Número

Alinhamento

Fonte

Borda

Preenchimento

Proteção

Categoria:

Exemplo: 1154400,00%

Casas decimais: 2

Os formatos de 'Porcentagem' multiplicam o valor da célula por 100 e exibem o resultado com um símbolo de porcentagem.

Pronto Média: 6.746 Contagem: 11 Soma: 53.971 100%

Passo a passo programa MultiSpec:  
Interpretando os dados

Para o calcular a PORCENTAGEM de cada Classe...

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data table:

Class	Number Samples	Percent	Area (hectares)
1 Copa de Árvore	12.703.422	=E638/E\$650	5.081,37
2 Relvado/gramíneas	3.687.891	335100,00%	1.475,16
3 Solo exposto	2.582.548	2335600,00%	1.033,02
4 Asfalto	25.702.423	2335600,00%	10.280,97
5 Sombra	1.210.089	110000,00%	484,036
6 Rio/lago	349.899	0.318	139,96
7 Piscina	77.644	0.071	31,058
8 Telha clara	1.913.491	173900,00%	765,396
9 Telha escura	7.334.652	666500,00%	2.933,86
10 Telha cinza	718.812	0.653	287,525
11 Telha cerâmica	4.257.861	386900,00%	1.703,14
Total	110.045.952	100.000	24.215,49

The formula bar shows the formula in cell D638: `=E638/E$650`. The callout box explains the formula components:

- 1. símbolo igual (=),
- 2. nº da célula com a área de Copa de Árvore (E638, neste exemplo),
- 3. símbolo de dividir (/),
- 4. nº da célula com a área TOTAL das Classes (E650, neste exemplo). Pode-se acrescentar o símbolo cifrão (\$), após a letra E \$ 650, para copiar a fórmula para as demais células abaixo.

Passo a passo programa **MultiSpec:**  
**Interpretando os dados**

Text Output - Microsoft Excel

Inicio Inserir Layout da Página Fórmulas Dados Revisão Exibição

Colar Área de Transf... Fonte Alinhamento Número Estilo Células Edição

D638 =E638/E\$650

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
633																	
634	CLASS DISTRIBUTION FOR SELECTED AREA																
635																	
636			Number														
637		Class	Samples	Percent	Area (Hectares)												
638		1 Copa de Árvore	12.703.422	20,98%	5.081,37												
639		2 Relvado/gramíneas	3.687.891	335100,00%	1.475,16												
640		3 Solo exposto	2.582.548	234700,00%	1.033,02												
641		4 Asfalto	25.702.423	2335600,00%	10.280,97												
642		5 Sombra	1.210.089	110000,00%	484,036												
643		6 Rio/lago	349.899	0.318	139,96												
644		7 Piscina	77.644	0.071	31,058												
645		8 Telha clara	1.913.491	173900,00%	765,396												
646		9 Telha escura	7.334.652	666500,00%	2.933,86												
647		10 Telha cinza	718.812	0.653	287,525												
648		11 Telha cerâmica	4.257.861	386900,00%	1.703,14												
649																	
650		Total	110.045.952	100.000	24.215,49												
651																	
652		Average likelihood probability is 65.9%.															
653		End ECHO classification															
654																	
655		2 minutes and 55 seconds CPU time for classification. 07-30-2012 19:50:31															
656		-----															
657																	

Para copiar a fórmula de cálculo da PORCENTAGEM, clique aqui e arraste para as outras células da coluna

Pronto

Passo a passo programa **MultiSpec:**  
**Interpretando os dados**

Text Output - Microsoft Excel

Início Inserir Layout da Página Fórmulas Dados Revisão Exibição

Colar Área de Transf... Fonte Alinhamento Número Estilo Células Edição

B638 Copa de Árvore

Class	Number	Percent	Area (Hectares)
1 Copa de Árvore	12.703.422	20,98%	5.081,37
2 Relvado/gramíneas	3.687.891	6,09%	1.475,16
3 Solo exposto	2.582.548	4,27%	1.033,02
4 Asfalto	25.702.423	42,46%	10.280,97
5 Sombra	1.210.089	2,00%	484,036
6 Rio/lago	349.899	0,58%	139,96
7 Piscina	77.644	0,13%	31,058
8 Telha clara	1.913.491	3,16%	765,396
9 Telha escura	7.334.652	12,12%	2.933,86
10 Telha cinza	718.812	1,19%	287,525
11 Telha cerâmica	4.257.861	7,03%	1.703,14
Total	110.045.952	100,00%	24.215,49

633

634 CLASS DISTRIBUTION FOR SELECTED AREA

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

650

651

652 Average likelihood probability is 65.9%.

653 End ECHO classification

654

655 2 minutes and 55 seconds CPU time for classification. 07-30-2012 19:50:31

656 -----

657

Text Output

Pronto

100%

Dados da PORCENTAGEM e ÁREA da projeção de copa de árvore da sua cidade

Passo a passo programa MultiSpec:  
Interpretando os dados

Salve esta tabela na pasta AU4, em formato tipo "Pasta de Trabalho do Excel". Mantenha o nome Text Output.

Class	Samples	Percent	Area (Hectares)
1 Copa de Árvore	12.703.422	20,98%	5.081,37
2 Relvado/gramíneas	3.687.891	6,09%	1.475,16
3 Solo exposto	2.582.548	4,27%	1.033,02
4 Asfalto	25.702.423	42,46%	10.280,97
5 Sombra	1.210.089	2,00%	484,036
6 Rio/lago	349.899	0,58%	139,96
7 Piscina	77.644	0,13%	31,058
8 Telha clara	1.913.491	3,16%	765,396
9 Telha escura	7.334.652	12,12%	2.933,86
10 Telha cinza	718.812	1,19%	287,525
11 Telha cerâmica	4.257.861	7,03%	1.703,14
Total	110.045.952	100,00%	24.215,49

Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Interpretando os dados**

Para finalizar, no programa MultiSpec, você pode criar uma nova imagem de sua cidade com os resultados da Classificação Automática Supervisionada.

The screenshot shows the MultiSpec Windows Application interface. The 'File' menu is open, with 'Open Image...' highlighted. A green callout box with the text 'Clique aqui' (Click here) points to this menu item. Below the menu, a map displays a classified land use image with labels for 'Fundo Field 15', 'Fundo Field 12', and 'Fundo Field 16'. A 'Text Output' window is open, displaying the following performance data:

TRAINING CLASS PERFORMANCE (Resubstitution Method)				
Project Class Name	Class Number	Reference Accuracy (%)	Number Samples	Number of Samples in Class
Copa de Árvore	1	97.6	925	903
Relvado/gramineas	2	85.3	1248	3
Solo exposto	3	87.9	1807	0
Asfalto	4	82.3	8092	203
Sombra	5	92.4	105	6
Rio/lago	6	91.7	3145	0
Piscina	7	92.9	84	0
Telha clara	8	97.7	600	0
Telha escura	9	95.7	209	0
Telha cinza	10	98.8	329	0
Telha cerâmica	11	75.8	236	0
Fundo	12	100.0	3134204	0
TOTAL			3150984	1115
Reliability Accuracy (%)*				81.0
OVERALL CLASS PERFORMANCE (3148769 / 3150984 ) = 99.9%				
Kappa Statistic (X100) = 93.4%. Kappa Variance = 0.000002.				
+ (100 - percent omission error); also called producer's accuracy				

At the bottom left of the screenshot, the text 'Open an image file' is visible.

Passo a passo programa MultiSpec:  
Interpretando os dados

MultiSpec Windows Application - Text Output

File Edit View Project Processor Options Window Help

imagem multiespectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

Lat-Long (Decimal) L C

Scale

Abrir

Examinar: AU4

MultiSpecWin32 imagem multiespectral imagem multiespectral\_convertida.gis imagem multiespectral\_c... imagem multiespectral\_c...

Selecione este arquivo

Nome: imagem multiespectral\_convertida.gis

Tipo: Thematic (\*.gis;\*.tif;\*.clu)

Abrir

Alterar para tipo "Thematic"

Clique aqui

Proj...

imagem

SELECT FIELD

Class: Telha cerâmica

Polygon Enter

Edit Selection...

er of Samples in C:  
1  
pa de Árvo Relvado:  
903  
3  
0  
203  
6  
0  
0  
0  
0  
0  
0  
1115  
81.0  
= 99.9%  
= 0.000002  
producer's accurac

Coordinates (L,C)

Ready

Passo a passo programa **MultiSpec:**  
**Interpretando os dados**

MultiSpec Windows Application - imagem multispectral\_convertida.gis

File Edit View Project Processor Options Window Help

imagem multispectral\_convertida.tif (chs. 2,1,3)

Lat-Long (Decimal) L C

Classes

Set Thematic Display Specifications

imagem multispectral\_convertida.gis

Area to Display

	Start	End	Interval
Line	1	11712	1
Column	1	9396	1

Magnification:  $\times 0.05$

Palette: ERDAS .tfl file Number classes: 13

Display: Classes Number groups: 0

Display classes/groups: All

Background color...

Display legend

Cancel OK

Number of Samples in C:

Number	Copa de Arvo Relvado
925	903
1248	3
1807	0
8092	203
105	6
3145	0
84	0
600	0
209	0
329	0
236	0
3134204	0
3150984	1115

Ability Accuracy (%)\* 81.0

ORMANCE (3148769 / 3150984 ) = 99.9%

100) = 93.4%. Kappa Variance = 0.000002.

mission error); also called producer's accurac

Proj...

imagem

SELECT FIELD

Class: Telha cerâmica

Polygon Enter

Edit Selection...

Add To List...

>Classes >Fields

>Coord.

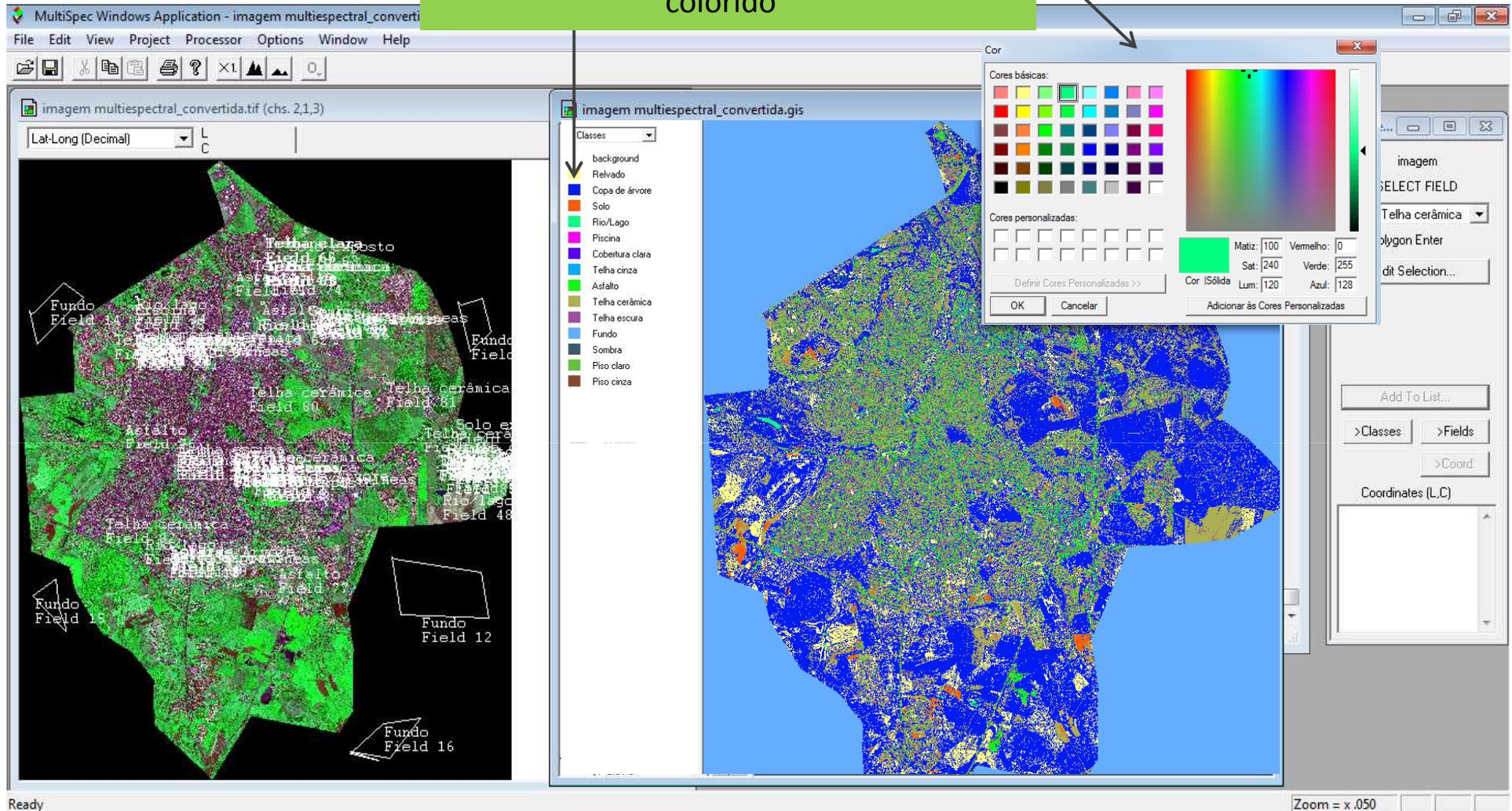
Coordinates (L,C)

Clique aqui

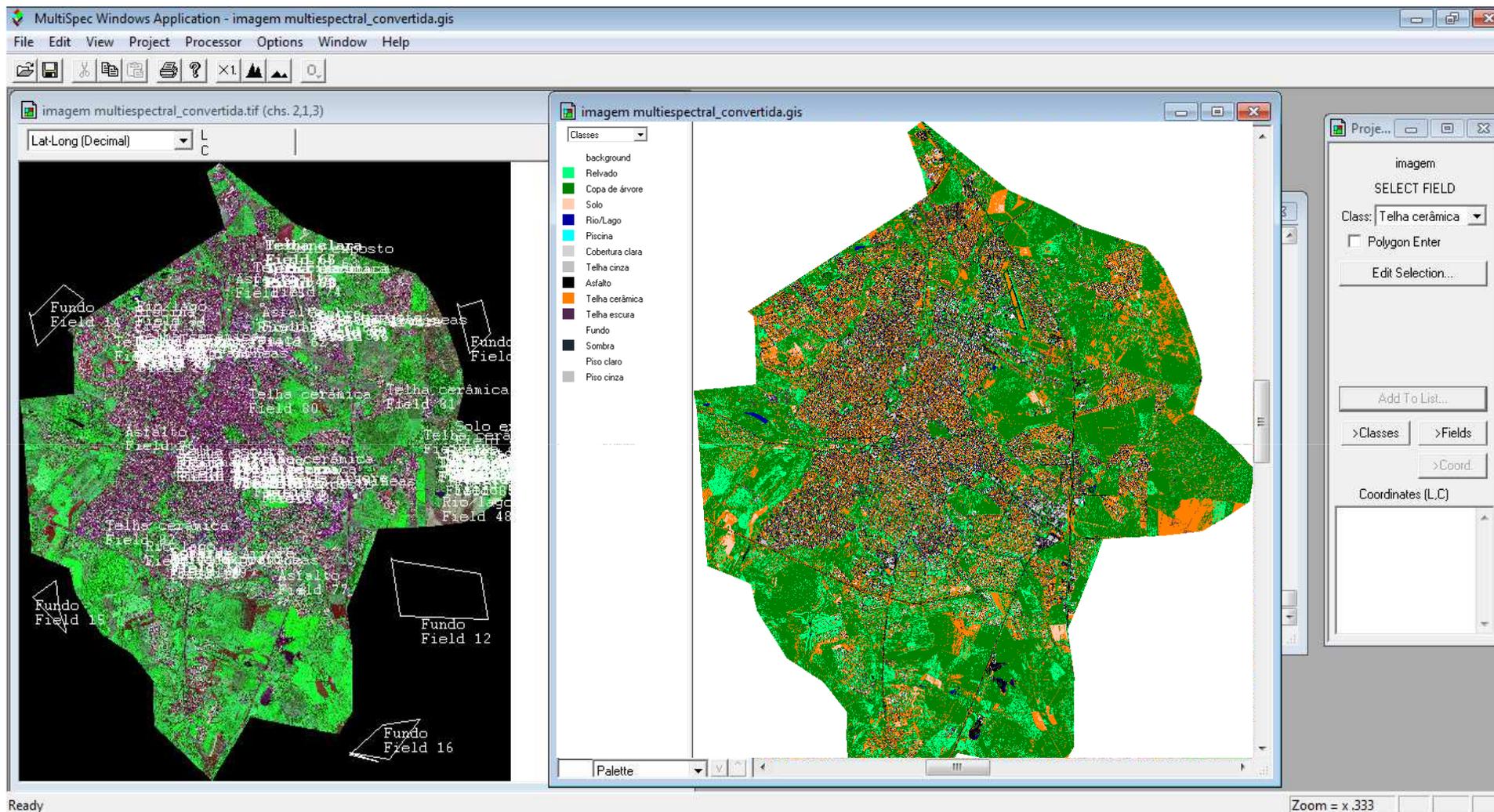
Ready

Passo a passo programa **MultiSpec**:  
**Interpretando os dados**

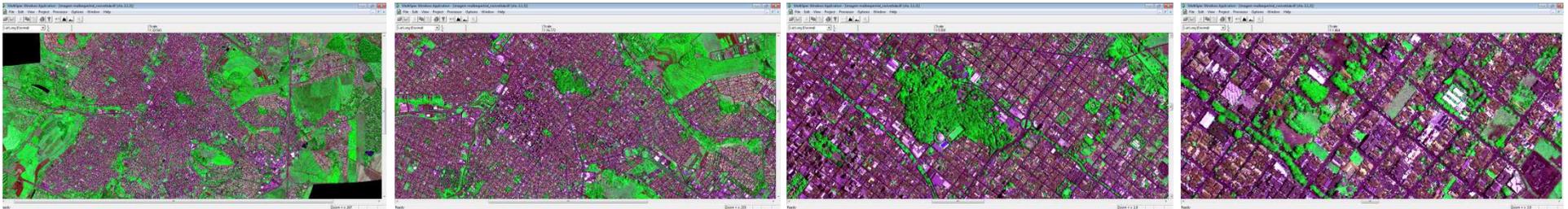
Você pode editar as cores de cada Classe, clicando 2 vezes sobre o “quadrado colorido”



Passo a passo programa MultiSpec:  
Interpretando os dados



Passo a passo programa MultiSpec:  
 Interpretando os dados



Demóstenes Ferreira da Silva Filho

Rafael Jó Girão

contato e dúvidas:  
[pmvageo@gmail.com](mailto:pmvageo@gmail.com)