

# **TUTORIAL 10 AULAS**

## **SPRING 5.5**

**Versão Windows, Linux e MAC**



### **SPRING Básico**

**Setembro de 2017**

# INPE

As informações contidas neste documento estão sujeitas a alterações e correções sem prévio aviso. Esse documento pode ser utilizado para reprodução direta ou geração de produtos derivados, desde que seja ressaltado o direito de propriedade intelectual do INPE, através de declaração explícita no texto.

Sugestões ou correções podem ser enviadas através do endereço eletrônico:

**[spring@dpi.inpe.br](mailto:spring@dpi.inpe.br)**

**Roteiro Elaborado por:** Eymar Silva Sampaio Lopes ([eymar@dpi.inpe.br](mailto:eymar@dpi.inpe.br))

**Revisão:** Hilcéa Santos Ferreira ([hilcea@dpi.inpe.br](mailto:hilcea@dpi.inpe.br)) – 2010

Anderson Rodolfo Barbosa ([anderson.rodolfo@optimusgis.com.br](mailto:anderson.rodolfo@optimusgis.com.br)) – 2017



**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**



---

## Sumário

### AULA 1 – VISÃO GERAL DO SPRING

1. Apresentação do Sistema.....	13
2. Bancos de Dados do SPRING .....	25
3. Modelo de Dados do SPRING .....	26
4. Projetos.....	28
5. Visualização de Pls .....	29
6. Sair do SPRING .....	39

### AULA 2 – LEITURA DE IMAGENS

1. Imagem Digital .....	1
2. Caracterização de imagens.....	1
3. Resolução e Bandas.....	1
4. Leitura e Conversão de Imagem.....	2
4.1. Conversão de Imagem (TIFF).....	3

### AULA 3 – REGISTRO DE IMAGEM

1. Registro de Imagens .....	1
2. Definição do Banco de Dados e Modelo .....	2
3. Procedimentos para registrar a imagem – via Teclado.....	2
3.1. Selecionar imagem a ser registrada.....	3
3.2. Adquirir os pontos de controle .....	4
3.3. Selecionando os pontos para registro.....	7
3.4. Registrando uma IMAGEM.....	9

### AULA 4 – PROCESSAMENTO DE IMAGEM

1. Contraste de Imagens .....	1
2. Leitura de Pixel.....	4
3. Transformação IHS.....	5
4. Operações Aritméticas entre imagens .....	8
5. Filtragem .....	10
6. Eliminação de Ruído.....	13
7. Estatística de Imagens.....	14
8. Restauração de Imagem .....	16
9. Análise por Componentes Principais .....	16

### AULA 5 – CLASSIFICAÇÃO

1. Classificação por Pixel .....	1
2. Segmentação.....	5
3. Classificação por Região.....	7
4. Mosaico de Imagens .....	9

### AULA 6 – PROCESSAMENTO DE IMAGENS DE RADAR

1. Eliminação de Ruído Speckle.....	1
2. Correção do padrão da antena.....	3
3. Conversão Slant to Ground Range.....	3

---

#### AULA 7 – MANIPULAÇÃO DE DADOS VETORIAIS

1. Edição Vetorial .....	1
2. Edição Gráfica .....	5
2.1. Edição do Mapa de Uso da Terra.....	6
2.2. Edição do Mapa de Solos .....	10
3 Conversão de Formatos .....	14

#### AULA 8– MODELAGEM NUMÉRICA

1. Modelagem Numérica de Terreno .....	1
2. Grades e Interpoladores .....	6
3. Produtos de MNT .....	10

#### AULA 9 – ANÁLISE E CONSULTA ESPACIAL

1. Consulta a Banco de Dados .....	1
2. Análise Espacial.....	25
3.LEGAL.....	31

#### AULA 10 – GERAÇÃO DE CARTA E IMPRESSÃO

1. Elementos de uma Carta.....	1
2. Geração de Cartas (SCARTA) .....	5
3. Impressão de Cartas – Scarta, IPLOT e Gview .....	14

---

## Sinopse

### AULA 1 – VISÃO GERAL DO SPRING

O objetivo desta aula é apresentar o sistema SPRING. Para um primeiro contato com as principais interfaces utilizaremos um banco de dados (DF) previamente criado. Você terá uma visão geral do modelo de dados de vários mapas e do controle de apresentação na área de desenho.

### AULA 2 – LEITURA DE IMAGENS

Nesta aula vamos iniciar a manipulação de imagens, no caso do satélite LANDSAT5. Como a imagem a ser manipulada está no formato TIFF, utilizaremos o módulo “Impima” do SPRING para ler a imagem, recortá-la e convertê-la para o formato SPG, \*.spg (arquivo imagem SPRING) e \*.dsc (arquivo descritor imagem SPRING).

### AULA 3 – REGISTRO DE IMAGEM

A finalidade desta aula é fazer a correção geométrica da imagem lida ou convertida na aula anterior. Nesta aula você definirá um novo banco de dados, e dentro dele um novo projeto que envolve a imagem lida pelo “Impima”. Será necessário ainda informar que este novo banco estará preparado para trabalhar com imagens, assim, definiremos uma categoria do modelo imagem. Para adquirir os pontos de controle do registro utilizaremos o modo via teclado, onde serão fornecidos alguns pontos coletados no campo e suas posições relativas sobre a imagem.

### AULA 4 – PROCESSAMENTO DE IMAGEM

Após registrar sua imagem, você poderá executar todas as técnicas de processamento de imagem. As duas primeiras técnicas (Contraste de Imagem e Leitura de Pixel) poderão ser executadas utilizando-se o banco de dados criado por você, caso tenha concluído as duas aulas anteriores. Caso contrário você poderá utilizar o banco de dados Curso, que já contém algumas imagens registradas.

### AULA 5 – CLASSIFICAÇÃO

Nesta aula você aprenderá como obter uma imagem temática a partir de métodos de classificação de imagens multi-espectrais. Para o método de segmentação sugere-se executar em pequenas áreas antes de fazer para a imagem do projeto todo, pois dependendo do computador este processo pode levar várias horas de processamento. Nesta aula apresentaremos ainda como proceder para executar um mosaico entre imagens de regiões adjacentes.

---

## AULA 6 – PROCESSAMENTO DE IMAGENS DE RADAR

O objetivo desta aula é executar algumas técnicas de tratamento de imagem de radar. As imagens de radar já se encontram em projetos específicos dentro do banco de dados Curso.

## AULA 7 – MANIPULAÇÃO DE DADOS VETORIAIS

Nesta aula apresentaremos a estrutura de dados vetoriais no SPRING. Mapas temáticos serão criados através da importação de arquivos de linhas no formato ASCII. Em alguns mapas (uso e solo) você necessitará utilizar as ferramentas de edição do próprio sistema. Você verá ainda como converter de vetorial para matricial (varredura) os Planos de Informação (PIs) temáticos editados, comparando as duas representações.

## AULA 8 – MODELAGEM NUMÉRICA

O objetivo desta aula é introduzir o conceito de manipulação de dados do modelo numérico do SPRING. Um mapa contendo as amostras (isolinhas e pontos cotados) já se encontra editado, juntamente com grades retangulares e triangulares geradas. Você poderá testar a importação e geração de grades em outro PI, fazendo a importação de isolinhas e pontos cotados que se encontram no formato DXF, porém para uma área menor do que a do projeto. Entretanto, para obter alguns produtos você poderá usar a grade que já se encontra criada no PI “Mapa\_altimétrico”.

## AULA 9 – ANÁLISE E CONSULTA ESPACIAL

Nesta aula você aprenderá como editar um mapa cadastral a partir da edição de objetos. Serão apresentados os mecanismos de consulta sobre este mapa (por apontamento, por atributo, por agrupamento e por tabelas). Apresentaremos ainda algumas ferramentas de análise e programação (linguagem LEGAL) para álgebra de mapas. Um cruzamento entre dois PIs (Solo e Uso) será utilizado para criar um terceiro PI, indicando áreas impróprias para ocupação humana e de preservação. O programa em LEGAL para fazer esse cruzamento deve ser editado com base no apresentado (exemplo de operação booleana) na aula.

## AULA 10 – GERAÇÃO DE CARTA E IMPRESSÃO

O objetivo desta aula é produzir um mapa para ser impresso. Qualquer dos PIs elaborados nas aulas anteriores poderão ser utilizados.

## O que é necessário para executar as aulas desse Tutorial?

- Instalar o SPRING;
- Instalar os dados para as aulas práticas.

⇒ *Para instalar o SPRING:*

### VERSÃO WINDOWS

---

- Clique duplamente sobre o arquivo "Spring-5.5.0-Portugues-x86.exe ". Clique em **Próximo**, será apresentado o "Acordo de Licença", clique em **Eu Concordo**; será apresentado os componentes a serem instalados, "Spring 5.5.0 Português" e "Banco de Dados", clique em **Próximo**. Em seguida, será solicitado o diretório *C:|Arquivos de Programas|Spring51\_Portugues* para instalar o software. Clique em **Instalar**.

### VERSÃO LINUX

---

- Faça download e salve na pasta ~:
  - comando `cd ~` # o símbolo ~ significa o diretório do usuário no linux
  - comando `tar -zxvf Spring5.5.0-Port-<linux>.tar.gz`
- Para executar algum aplicativo SPRING:
  - para executar o SPRING:
    - comando `cd {diretório de instalação}` #Por padrão:
    - `~/ Spring5.5.0- Port-<linux>`
    - comando `./s_spring`

### VERSÃO MAC

---

- Faça download e salve na pasta ~:
  - Faça um duplo clique no arquivo *spring-5.5.0-portugues.dmg*
  - Espere montar a unidade de disco na Mesa (área de trabalho)
  - Faça um duplo clique na unidade montada
  - Copie o arquivo *Spring 5.5.0 PT* para a pasta Aplicativos



- Para executar algum aplicativo SPRING:

- Clique no ícone do Launchpad que fica localizado no dock
- Clique no ícone Spring 5.5.0 PT

*ou*

- Vá na pasta /Aplicativos/Spring 5.5.0 PT
- Faça um duplo clique no ícone Spring 5.5.0

⇒ *Para instalar os dados:*

### *VERSÃO WINDOWS*

---

Você deve instalar em seu micro os dados para executar o conjunto de aulas desta apostila. O arquivo “**tutor\_10Aulas\_51.exe**” (para versão Windows) pode ser obtido pela internet em:

“[www.dpi.inpe.br/spring/download/springdb/tutor\\_10Aulas\\_51.exe](http://www.dpi.inpe.br/spring/download/springdb/tutor_10Aulas_51.exe)”.

- Execute o arquivo “**tutor\_10Aulas\_51.exe**”. Será solicitado o diretório *c:|Tutor\_10aulas* para instalação dos dados. Clique em **Próximo** nas mensagens apresentadas.

#### *Após a instalação do Spring no Windows:*

Após instalar os dados, você deverá encontrar em seu computador as seguintes pastas/diretórios, sob <drive/local\_destino>\Tutor\_10aulas:

- **springdb\Curso** (corresponde a um banco de dados já processado),
- **springdb\DF** (corresponde a um banco de dados já processado)
- **springdb\Urbano** (banco de dados com PI para consulta)
- **Dados** (arquivos a serem importados)
- **Imagens** (imagens para serem registradas e importadas)
- **Programas\_Legal** (programas para serem editados e executados com LEGAL)
- **Relatorios** (para salvar relatórios)
- **Tutorial\_PDF** (capítulos teóricos e exercícios no formato PDF)

Você deve instalar em seu micro os dados para executar o conjunto de aulas desta apostila. O arquivo “**tutor\_10aulas\_51.tar.gz**” (Versão Linux) pode ser obtido pela internet em

**[www.dpi.inpe.br/spring/download/springdb/tutor\\_10aulas\\_51.tar.gz](http://www.dpi.inpe.br/spring/download/springdb/tutor_10aulas_51.tar.gz)** e deve ser salvo na pasta “~/”.

comando **cd ~**

comando **tar -zxvf ~/tutor\_10aulas\_51.tar.gz**

### ***Após a instalação do Spring no Linux:***

- O SPRING será instalado por padrão no caminho **/usr/local/Spring51\_Portugues/**
- Os dados do curso serão instalados na pasta **~/Tutor\_10aulas/** debaixo desta pasta serão encontrados os seguintes diretórios:
  - **springdb\Curso** (corresponde a um banco de dados já processado),
  - **springdb\DF** (corresponde a um banco de dados já processado)
  - **springdb\Urbano** (banco de dados com PI para consulta)
  - **Dados** (arquivos a serem importados)
  - **Imagens** (imagens para serem registradas e importadas)
  - **Programas\_Legal** (programas para serem editados e executados com LEGAL)
  - **Relatorios** (para salvar relatórios)
  - **Tutorial\_PDF** (capítulos teóricos e exercícios no formato PDF)

## Comandos básicos de Linux

- utilize a tecla **tab** para auto completar os comandos
- **ls**: lista os arquivos e diretórios da pasta
- **cd diretório** : entra em um diretório
- **pwd**: mostra o diretório **inteiro** que você está
- **mkdir diretório**: cria um diretório
- **rmdir diretório**: destrói um diretório VAZIO
- **rm arquivo**: apaga um arquivo
- **mv fonte destino**: move arquivo ou diretório da fonte para o destino
- **man <comando>**: ajuda, em inglês, do comando passado
- **cp fonte destino**: copia arquivo ou diretório da fonte para o destino
- **su**: passa para o superusuário (Executado durante a instalação de programas)
- **tar**: programa utilizado para agrupar vários arquivos em apenas um
  - tar -cf arquivo.tar foo bar** # Cria o arquivo "arquivo.tar" com os arquivos foo e bar
  - tar -zcf arquivo.tar.gz foo bar** # Cria o arquivo "arquivo.tar" compactando os arquivos foo e bar
  - tar -tvf arquivo.tar** # Lista todos os arquivos de "arquivo.tar"
  - tar -xf arquivo.tar** # Extrair todos os arquivos de "arquivo.tar"
  - tar -zxf arquivo.tar.gz** # Extrair descompactando todos os arquivos de "arquivo.tar.gz"
- **gzip arquivo**: compacta um arquivo
- **gunzip arquivo**: descompacta um arquivo
- **rpm**: instala pacotes de programas de uma distribuição
- **rpm -ivh arquivo.rpm** #Instala pacote do arquivo RPM
- **rpm -Uvh arquivo.rpm** #Atualiza pacote do arquivo RPM
- **rpm -q pacote** #Verifica se pacote foi instalado
- **rpm -e arquivo** #Remove pacote

Você deve instalar em seu micro os dados para executar o conjunto de aulas desta apostila. O arquivo “**tutor\_10aulas\_51.tar.gz**” (Versão Mac) pode ser obtido pela internet em [www.dpi.inpe.br/spring/download/springdb/tutor\\_10aulas\\_51.tar.gz](http://www.dpi.inpe.br/spring/download/springdb/tutor_10aulas_51.tar.gz) e deve ser salvo na pasta “~/”.

comando **cd ~**

comando **tar -zxvf ~/tutor\_10aulas\_51.tar.gz**

### **Após a instalação do Spring no Mac:**

- O SPRING será instalado por padrão no caminho /Aplicativos
- Os dados do curso serão instalados na pasta ~/Tutor\_10aulas/ debaixo desta pasta serão encontrados os seguintes diretórios:
  - **springdb/Curso** (corresponde a um banco de dados já processado),
  - **springdb/DF** (corresponde a um banco de dados já processado)
  - **springdb/Urbano** (banco de dados com PI para consulta)
  - **Dados** (arquivos a serem importados)
  - **Imagens** (imagens para serem registradas e importadas)
  - **Programas\_Legal** (programas para serem editados e executados com LEGAL)
  - **Relatorios** (para salvar relatórios)
  - **Tutorial\_PDF** (capítulos teóricos e exercícios no formato PDF)

### **Comandos básicos de Mac**

- utilize a tecla **tab** para auto completar os comandos
- **ls**: lista os arquivos e diretórios da pasta
- **cd diretório** : entra em um diretório
- **pwd**: mostra o diretório **inteiro** que você está
- **mkdir diretório**: cria um diretório
- **rmdir diretório**: destrói um diretório VAZIO
- **rm arquivo**: apaga um arquivo

- mv fonte destino:** move arquivo ou diretório da fonte para o destino
- man <comando>:** ajuda, em inglês, do comando passado
- cp fonte destino:** copia arquivo ou diretório da fonte para o destino
- su:** passa para o superusuário (Executado durante a instalação de programas)
- tar:** programa utilizado para agrupar vários arquivos em apenas um
  - tar -cf arquivo.tar foo bar** # Cria o arquivo “arquivo.tar” com os arquivos foo e bar
  - tar -zcf arquivo.tar.gz foo bar** # Cria o arquivo “arquivo.tar” compactando os arquivos foo e bar
  - tar -tvf arquivo.tar** # Lista todos os arquivos de “arquivo.tar”
  - tar -xf arquivo.tar** # Extrair todos os arquivos de “arquivo.tar”
  - tar -zxf arquivo.tar.gz** # Extrair descompactando todos os arquivos de “arquivo.tar.gz”
- gzip arquivo:** compacta um arquivo
- gunzip arquivo:** descompacta um arquivo

## SINTAXE DOS COMANDOS

Neste tutorial são utilizadas sequências de procedimentos padronizados para descrever a operação nas diversas janelas do sistema. Os procedimentos para realização dos exercícios práticos seguem a seguinte sintaxe:

⇒ *Descreve uma sequência de operações:*

\* inicia-se uma sequência de procedimentos

# *No Windows: Comando a ser executado a partir do menu Iniciar*

\* ex: # *Iniciar – Spring <versão> <Idioma> <sistema>*


# *No Linux: Comando a ser digitado na Janela de Comando (Shell)*

\*ex: # *s\_spring*

# *No Mac: Abra o Launchpad e dê um duplo clique no ícone do Spring*

\*ex: # *Dock – Launchpad – Spring <versão> <idioma>*

[Função] – opção do menu principal a selecionar ou botão na barra de ferramentas

ex: – [Arquivo] [Banco de Dados...] ou botão 

{Nome: **Nome a preencher**} – nome de um campo a preencher

ex: – {Nome: **Curso**}

{Campo – Nome: **Nome a preencher**} – nome de campo específico a preencher

ex: – {Classes Temáticas – Nome: **Principais**}

{Campo – Nome1: **Nome1 a preencher**, Nome2: **Nome2 a preencher**} – nomes de campos

ex: – {Retângulo Envolvente – X1: **183000**, X2: **195000**, Y1: **8745000**, Y2: **8780000**}

(Botão) – botão a clicar

ex: – (Criar)

(Campo ⇔ Botão) – botão de campo específico a clicar e selecionar

ex1: – (Gerenciador ⇔ SQLite)

(Lista | Elemento) – Elemento de lista a selecionar


ex: – (Banco de Dados | Curso)

(Lista | Elemento1, Elemento2, Elemento3, ...) – Elementos de lista não exclusiva a selecionar

ex: – (Imagens | banda1, banda2, banda3)

**Janela** – Janela de comandos ativa a operar

ex: – **Banco de Dados**

\* *Ative um PI no Painel* – Comentário ou descrição de um procedimento a ser executado. Botões de atalho, como Banco de Dados , estão disponíveis somente na barra de ferramentas.

Veja a seguir o exemplo de um procedimento sobre a janela **Banco de Dados**:

⇒ *Iniciando o SPRING e criando um banco:*

*Windows: #Iniciar - Spring <versão> <Idioma> <sistema> -*

*Spring <versão> <Idioma>*

*Linux: Comando a ser digitado no Console (Shell) - # s\_spring*

- [Arquivo] [Banco de Dados...] ou botão 

### **Banco de Dados**

- (Diretório...) *selecionar o caminho Windows C:\Tutorial\_10aulas\springdb*

*Linux ~|Tutorial\_10aulas/springdb*

- {Nome: **Tutorial**}

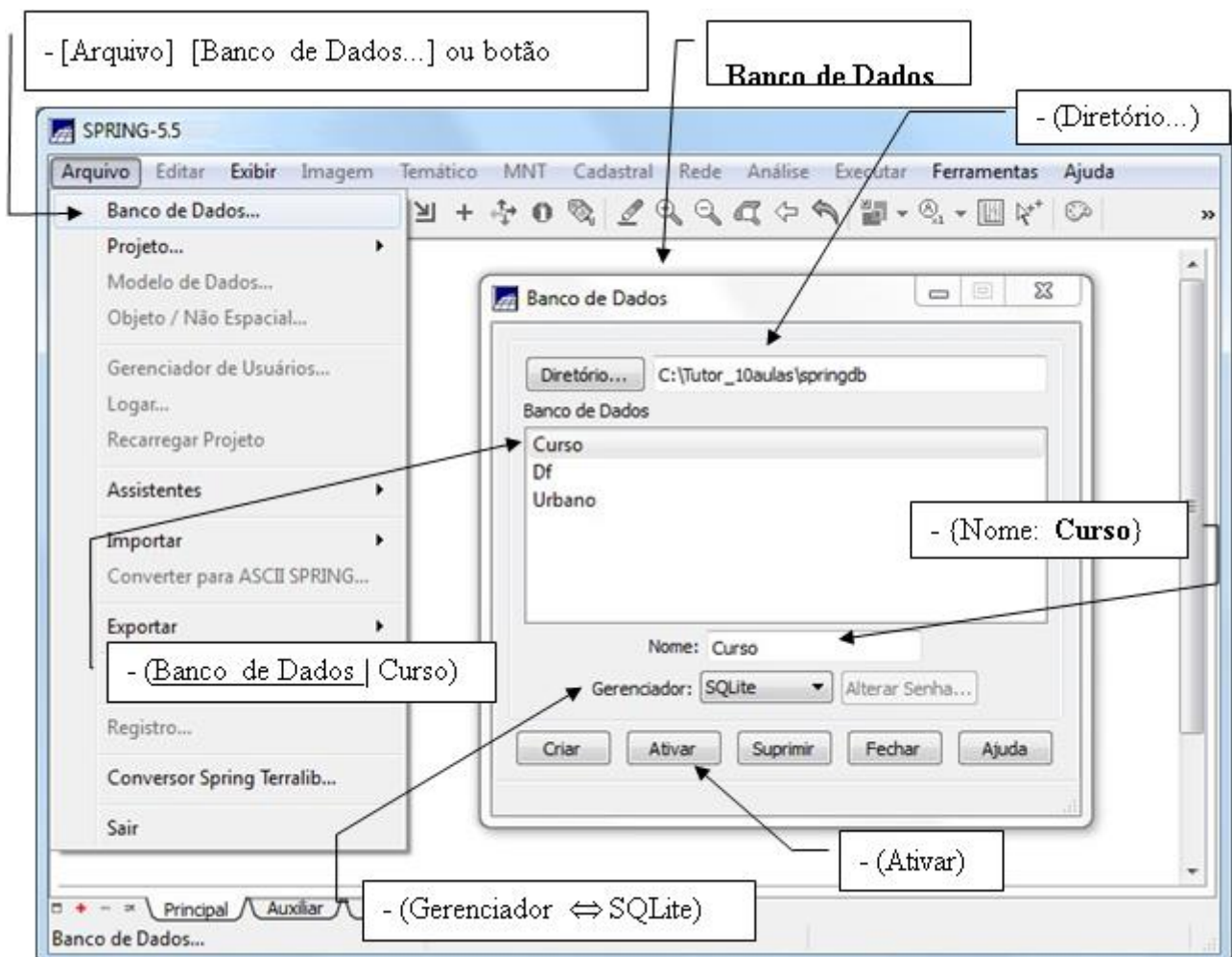
- (Gerenciador ⇔ SQLite)

- (Criar)

- (Banco de Dados | Curso)

- (Ativar) - *Responda **Sim** caso tenha outro Banco/Projeto ativo.*

-



# Aula 1 – Visão Geral do SPRING

## 1. Apresentação do Sistema

O produto **SPRING** (**Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas**) é um banco de dados geográfico de segunda geração, para ambientes UNIX e Windows com as seguintes características:

- Opera como um banco de dados geográfico sem fronteiras e suporta grande volume de dados (sem limitações de escala, projeção e fuso), mantendo a identidade dos objetos geográficos ao longo de todo banco;
- Administra tantos dados vetoriais como dados matriciais (“raster”), e realiza a integração de dados de Sensoriamento Remoto em um SIG;
- Provê um ambiente de trabalho amigável e poderoso, através da combinação de menus e janelas com uma linguagem espacial facilmente programável (**LEGAL** – Linguagem Espaço-Geográfica baseada em Álgebra);
- Consegue escalonabilidade completa, ou seja, é capaz de operar com toda sua funcionalidade em ambientes que variam desde microcomputadores a estações de trabalho RISC de alto desempenho.

O **SPRING** é baseado em um modelo de dados orientado a objetos, do qual são derivadas sua interface de menus e a linguagem espacial **LEGAL**. Algoritmos inovadores, como os utilizados para indexação espacial, segmentação de imagens e geração de grades triangulares, garantem o desempenho adequado para as mais variadas aplicações. Projetado para a plataforma RISC e interface gráfica padrão OSF Motif, o **SPRING** apresenta interface altamente interativa e amigável, além de documentação on-line, ambas escritas em português, facilitando extremamente sua utilização e suporte.

Outra característica, considerada extremamente importante, é que a base de dados é única, isto é, a estrutura de dados é a mesma quando você trabalha em um microcomputador (IBM-PC) e em uma máquina RISC (Estações de Trabalho UNIX), não havendo necessidade alguma de conversão de dados. O mesmo ocorre com a interface, que é exatamente a mesma, não existindo diferença no modo de operar o produto **SPRING**.

Baseado nessas características o **SPRING** tem se mostrado uma opção altamente atrativa na área de geoprocessamento, pois passa a ser



considerado um software de domínio público, podendo ser adquirido pela Internet (“<http://www.dpi.inpe.br/spring>”), bastando se cadastrar na própria página da Internet. O SPRING é um produto desenvolvido com tecnologia totalmente nacional, feito totalmente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, em São José dos Campos/SP, cidade que se destaca no cenário nacional pelas empresas e institutos ligados a área de tecnologia principalmente no setor aeroespacial.

## 2. Bancos de Dados do SPRING

Um Banco de Dados no SPRING corresponde fisicamente a um diretório onde serão armazenadas suas definições de Categorias e Classes, e os projetos pertencentes ao banco. Os projetos são armazenados em subdiretórios juntamente com seus arquivos de dados: pontos, linhas, imagens orbitais e aéreas, imagens temáticas, textos, grades e objetos.

Apenas um Banco de Dados pode ser ativado durante uma sessão de trabalho.

**Obs.:** Você pode configurar o SPRING para ativar automaticamente o último banco em que você estava trabalhando, ou sempre um determinado banco. Pode também alterar a interface para o modelo clássico (versão 4.3). Veja mais detalhes no menu Ferramentas – Configurar Ambiente.

Veja a seguir como ativar e analisar um banco de dados que já se encontra modelado e com vários planos de informações em um projeto para o Plano Piloto de Brasília.

⇒ ***Ativando um banco de dados:***

*Windows: #Iniciar – Programas – Spring <versão> <Idioma>*

*Linux: Comando a ser digitado no Console (Shell) – #s\_spring*

*MAC: #Dock – Launchpad – Spring <versão> <idioma>*

– [Arquivo] [Banco de Dados...] ou botão



**Banco de Dados**

– (Diretório...) *selecionar o caminho Windows C:|Tutorial\_10aulas|springdb*

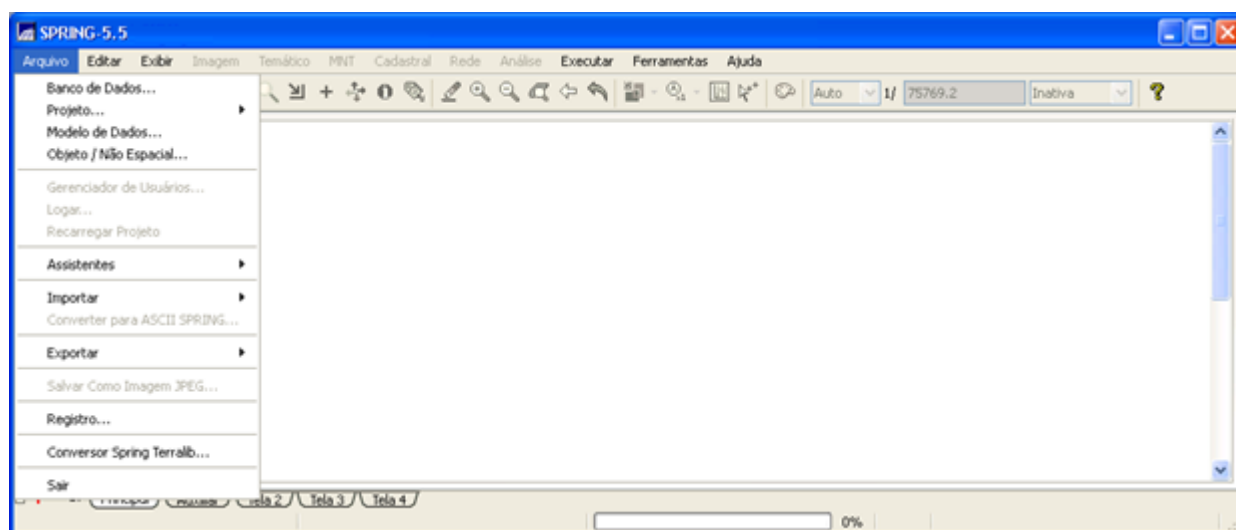
*Linux ~|Tutorial\_10aulas/springdb*

– (Banco de Dados | DF)

– (Ativar) *Responda **Sim** caso tenha outro Banco/Projeto ativo.*

*\* A figura abaixo apresenta a janela principal do módulo “Spring”. Veja que todas*

as funções são acessadas através de menus, ou pela barra de ferramentas.



### 3. Modelo de Dados do SPRING

Antes da introdução de qualquer dado no SPRING é necessário criar/definir o Modelo de Dados do banco de dados ativo, pois cada mapa deverá pertencer a uma Categoria (a um único Modelo), ou seja: **Temático, Numérico, Imagem, Rede, Cadastral ou Objeto**.

As características de apresentação gráfica (**Visual** de áreas, linhas, pontos e textos) dos mapas também são definidas e armazenadas junto com o Modelo do Banco de Dados.

Você não precisa definir todas as categorias de imediato, mesmo porque, muitas vezes não se sabe tudo que será necessário para chegar ao objetivo final. A qualquer momento pode-se acrescentar ou definir novas categorias. Apenas as categorias do modelo **Temático** são divididas em **Classes Temáticas**, e cada classe pode ter um visual diferente, por exemplo: cores diferentes para cada tipo de solo.

⇒ ***Analisando o modelo de dados do banco Curso:***

– [Arquivo] [Modelo de Dados...] ou botão .

#### **Modelo de Dados**

- (Categorias | Altimetria)
- (Categorias | Imagem\_TM)
- (Categorias | Uso\_Terra)

\* *Observe que cada categoria pertence a um dos modelos. Somente a categoria temática*

*é subdividida em classes.*

- (Classes Temáticas | Cerrado)
- (Visual...)

#### **Visuais de Apresentação Gráfica**

- (Áreas | SOLIDO, HACHURADO, etc..)
- (Cor...)

#### **Seleção de Cores**

- *Selecionar uma cor*
- (OK)

*\* Veja os visuais também para Linhas, Pontos e Textos.*

- (Fechar)

#### **Modelo de Dados**

- (Fechar)

**Obs.:** Ao alterar o visual de uma classe de uma entidade geográfica qualquer, representada em um ou mais Pls do mesmo ou em outro projeto qualquer, dentro do mesmo banco, as mesmas sofrerão a alteração efetuada.

## **4. Projetos**

Um projeto define realmente a área física de trabalho. Deve ser fornecido um nome, projeção e retângulo envolvente para criar um projeto. Um subdiretório sob o diretório do banco será criado, e todos os dados referentes a uma dada região serão armazenados neste. A condição para criar um projeto é apenas ter um banco ativo, não sendo necessário definir as categorias. Pode-se ter quantos projetos desejar, mas somente um pode estar ativo de cada vez.

Um **Projeto** tem um conjunto de **Planos de Informações (Pls)** com mesmo **sistema de projeção**. Dados externos em outras projeções serão sempre remapeados para a projeção do projeto ativo, seja durante o processo de importação ou na digitalização. Daí a importância de se definir um sistema adequado com a escala e resolução dos planos, prevendo-se também os produtos cartográficos que serão gerados.

**Obs.:** Um projeto dentro de um banco de dados é automaticamente ativado após ter sido aberto em outra sessão. O Spring guarda o último projeto que se trabalhou antes de fechá-lo. Veja mais detalhes no menu Ferramentas – Configurar Ambiente.

⇒ **Ativando um Projeto:**

– [Arquivo] [Projeto...] ou botão



### **Projetos**

– (Projetos | Brasília)

– (Projeção...)

### **Projeções**

– (Sistemas | UTM)

\* Observe que podemos escolher uma entre treze projeções. Dependendo da escolha devemos definir outros parâmetros como **Hemisfério**, **Latitude** e/ou **Longitude de Origem** e **Paralelos Padrão**;

–

(Fechar)

### **Projetos**




– (Coordenadas ⇔ Geográficas ou Planas)

*\* Observe que um projeto pode ser definido em coordenadas Planas (metros) ou Geográficas (graus, minutos e segundos).*

– (Ativar)

**NOTA:** A janela “Painel de Controle” é apresentada juntamente com a janela principal do Spring quando se ativa um Projeto, e é nesta janela que se faz seleção de dados e controle das telas de visualização.

## 5. Visualização de Planos de Informação (PIs)

É através da janela “Painel de Controle”  (figura abaixo) que os Planos de Informação e suas diferentes representações são selecionados tanto para a visualização quanto para uma operação desejada. O Painel de Controle pode estar acoplado ou não à janela principal do Spring; para isto basta clicar no botão  (quando conectado) ou  (quando desconectado) da janela do mesmo, conforme figura abaixo.

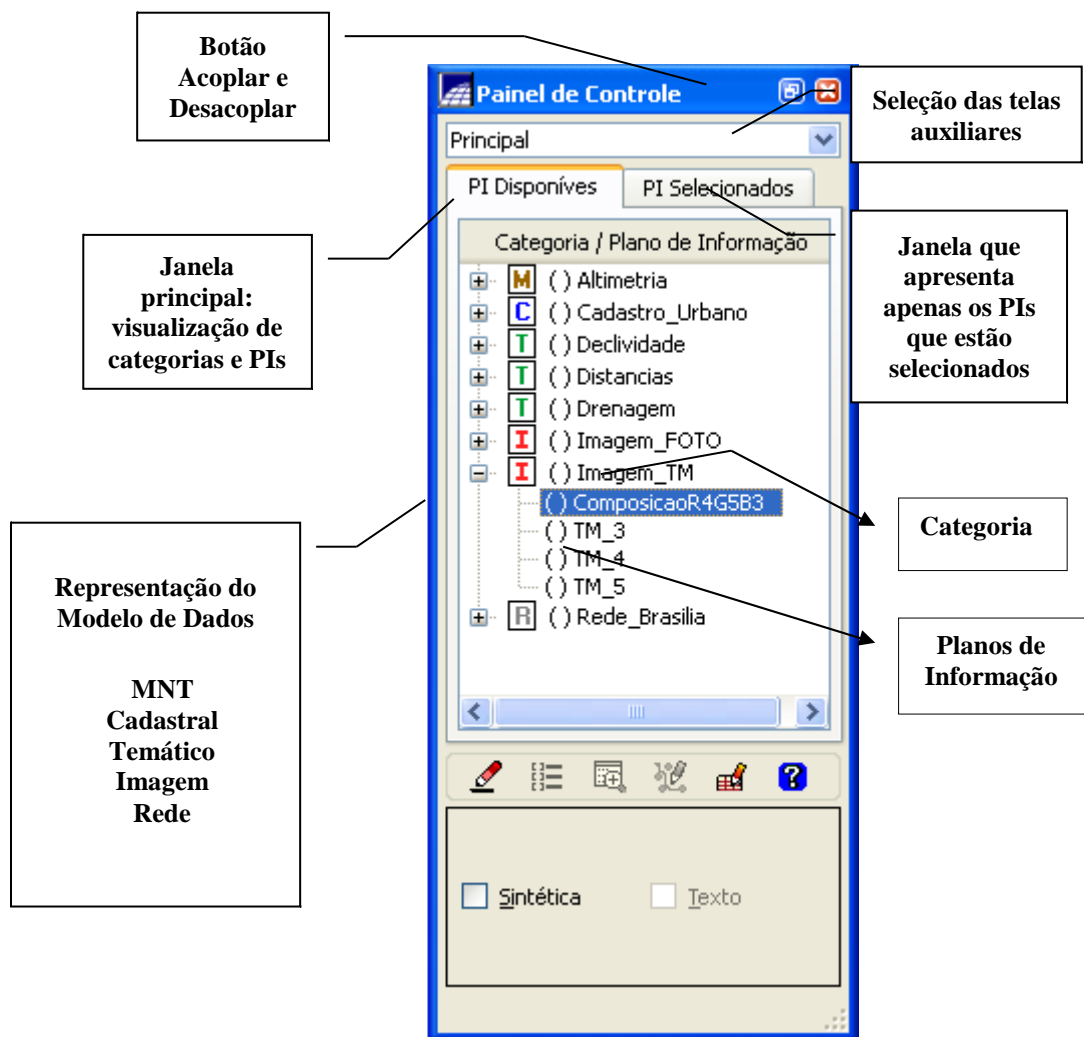
Para selecionar um PI sobre o qual se deseja efetuar alguma operação é necessário ativá-lo, ou mesmo, dependendo da operação, é necessário apresentá-lo na tela ativa. Assim utilize a lista do “Painel de Controle” que apresenta de forma hierárquica as **Categorias** e **Planos de Informação**.

**Categorias** – são apresentadas apenas as categorias do Banco de Dados ativo que possuem pelo menos um Plano de Informação no projeto ativo. As categorias estão localizadas no topo da hierarquia de cada Plano de Informação e estão identificadas com um ícone que representa a primeira

letra do tipo de Modelo de Dados da mesma. De acordo com a categoria, apresentam-se os PIs e suas representações disponíveis. Os parênteses “()” ao lado da categoria serão preenchidos com (V) quando algum PI daquela categoria estiver selecionado.

**Planos de Informação** – na janela “PIs Disponíveis” do Painel de Controle, os Planos de Informação são apresentados de acordo com a Categoria selecionada; na janela “Selecionados” são apresentados apenas os Planos de Informação que estão selecionados. Quando um Plano de Informação é selecionado, suas representações disponíveis são apresentadas na parte inferior da janela do Painel de Controle.

Ao selecionar um **Plano de Informação** (PI) tornam-se disponíveis as opções na barra de menu da janela principal para operar sobre aquele PI. Dependendo da operação não é necessária a visualização do dado, apenas a seleção é suficiente para operar sobre o PI ativo.



**NOTA:** Um PI ativo não necessariamente é o que está apresentado na tela de desenho. Podemos ter vários PI apresentados na tela, mas somente um ativo. O PI ativo é aquele que está destacado na lista “**Planos de Informação**” do painel e no rodapé (lado direito) da janela principal.

⇒ ***Visualizando uma imagem monocromática na tela Principal:***

– [Exibir] [Painel de Controle] ou botão



#### **Painel de Controle**

- (Categorias | Imagem\_TM)
- (Planos de Informação | TM\_5)
- (M) para visualizar em níveis de cinza. Observe se o PI ficou selecionado
- (Tela Auxiliar) a tela Auxiliar será ativada automaticamente
- (Categorias | Imagem\_TM)
- (Planos de Informação | ComposiçãoR4G5B3)
- (Sintética) para visualizar em cores esta imagem. Observe se o PI ficou selecionado

**NOTA:** Compare as duas imagens. Na tela Principal temos um mapa do tipo imagem (monocromática) em níveis de cinza, refletindo os diferentes alvos da cena. Níveis mais claros representam alvos que tem a propriedade de refletir mais a luz solar, por exemplo, áreas onde praticamente não existe a cobertura vegetal. Já os níveis negros representam o corpo d'água do Lago Paranoá – em Brasília. Na tela Auxiliar temos a mesma imagem, porém se trata de uma imagem sintética de três bandas que foram codificadas.

⇒ ***Visualizando uma Composição Colorida (RGB) na tela Principal***

#### **Painel de Controle**

- (Tela Principal)
- (Categorias | Imagem\_TM)
- (Planos de Informação | TM\_3)
- (R) para visualizar o PI na LUT (LookUp Table) vermelha.
- (Planos de Informação | TM\_4)
- (G) para visualizar o PI na LUT verde.
- (Planos de Informação | TM\_5)
- (B) para visualizar o PI na LUT azul.

\* Nesta imagem os pixels de cada banda (monocromática) estão associados à LUT (canhão de cores primárias RGB).

- \* Experimente fazer outras composições, por exemplo: TM\_3 em B, TM\_4 em R e TM\_5 em G.
- \* Desmarque todos os PIs que estiverem selecionados ao terminar. Um duplo clique sobre a categoria desmarca todos seus PIs.

### ⇒ Visualizando uma foto aérea na tela Principal

#### Painel de Controle

- (Tela Principal)
- (Categorias | Imagem\_FOTO)
- (Planos de Informação | Foto\_aérea)
- (M) para visualizar em níveis de cinza. Observe se o PI ficou selecionado.

\* Note que a imagem ocupa uma área (retângulo envolvente) menor do que a anterior, mas sua resolução é maior.

**NOTA:** Além da Tela Principal apresentada no módulo “Spring”, estão disponíveis outras 4 telas para visualização, que são: **Auxiliar, tela 2, tela 3 e tela 4**. A tela Auxiliar é especialmente reservada no registro de imagens para apresentação da imagem que será corrigida. A definição das telas é feita através da ativação com clique nas fichas apresentadas no rodapé da área de trabalho (figura abaixo). Cada tela possui seu próprio Painel de Controle, que é ativado quando a tela é ativada. Para inserir uma nova tela auxiliar, basta clicar no botão . Para flutuar qualquer uma das telas, basta clicar com o “Botão Direito > Flutuar”, ou clicar sobre o botão . Para acoplar uma das telas auxiliares novamente à Tela Principal, basta clicar no botão no rodapé da janela.

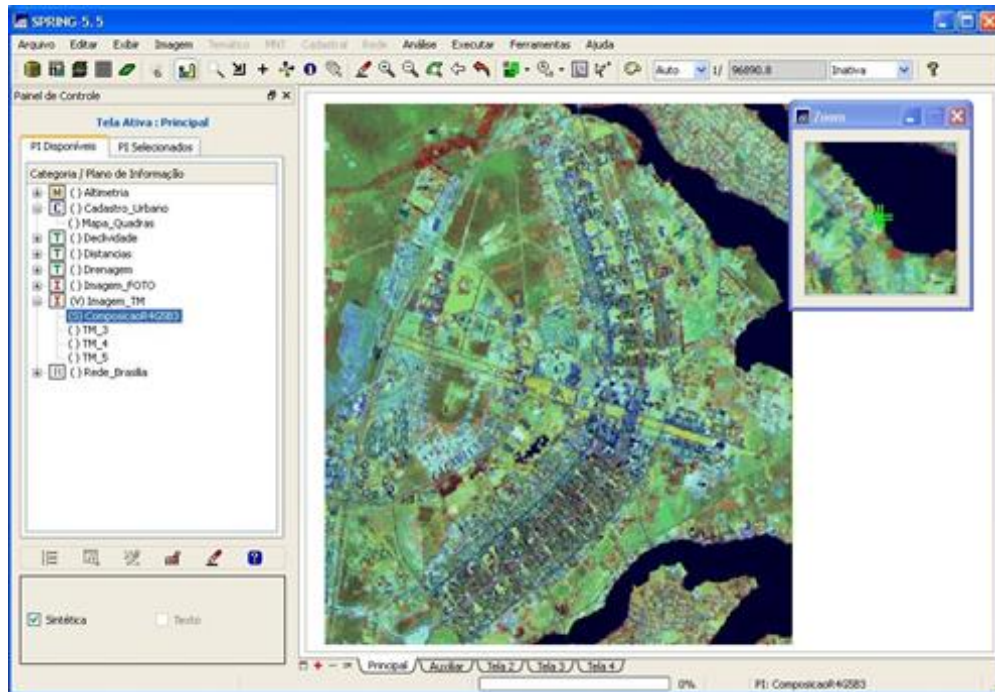


### Ampliar a Área de Desenho


Uma vez que se tenha um ou mais PIs desenhados em alguma das cinco telas, pode-se ampliar através de outra janela o que se está vendo. Na barra de ferramenta principal, utilize o botão Ampliar para ampliar 2, 4 ou 8 vezes os dados que estão na área de desenho. Mova o cursor sobre uma das telas e terá a posição do cursor ampliada, conforme a

opção selecionada.


**OBS:** Este recurso de ampliar é bastante útil quando se deseja localizar com maior precisão os pontos de controle no processo de registro de uma imagem.

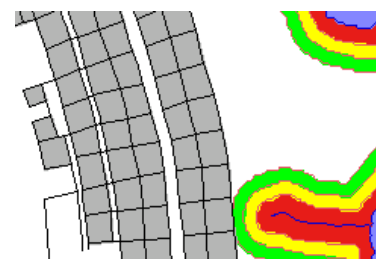
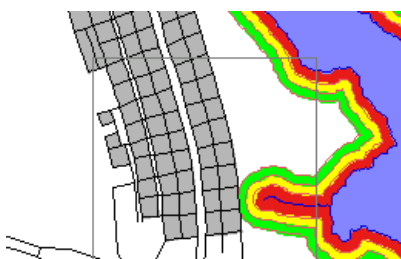


## Cursor de Zoom

O **Cursor de Zoom** é utilizado para ampliar uma região na área de desenho. O zoom está habilitado quando este botão  estiver ativo dentro da área de desenho.

⇒ Efetuando um zoom na área de desenho:

1. **Ative o Cursor de Zoom Área** em [Exibir] [Cursor de Zoom] ou ;
2. **Clique** com o cursor na área de desenho para definir o primeiro ponto (**superior esquerdo**) e mova até a posição desejada;
3. **Clique** novamente para definir o segundo ponto (**inferior direito**) da área de zoom.









## Cursor de Área

O **Cursor de Área** também pode ser utilizado para definir regiões a serem ampliadas (zoom) na área de desenho, mas sua função principal é de selecionar regiões para alguma aplicação específica dentro do Spring como, por exemplo, definir o retângulo envolvente de recorte de um PI (Plano de Informação). O cursor está habilitado quando este botão estiver ativo ou o mouse estiver com a forma de uma seta apontando para canto inferior direito (↘) dentro da área de desenho. Dois pontos são necessários para estabelecer a seleção da área, o **vértice superior esquerdo** e o **vértice inferior direito**.

O procedimento para selecionar uma área requer 4 passos principais:

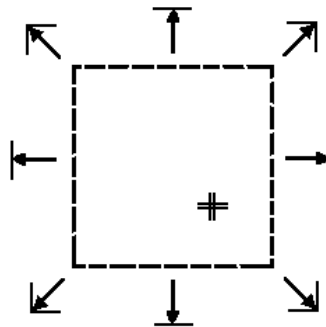
⇒ **Selecionando uma área com o Cursor de Área:**

1. **Ative o Cursor de Área** em [Exibir] [Cursor de Área] ou . Observe que o cursor passa do modo normal (↖) para modo (↘).
2. **Clique** com o cursor na área de desenho para definir o primeiro ponto (**superior esquerdo**) e mova até a posição desejada;
3. **Clique** novamente para definir o segundo ponto (**inferior direito**);

**NOTA:** Para desabilitar o cursor e voltar ao modo normal, basta **clique** sobre o **Cursor de Área** na barra de ferramentas  ou [Exibir] [Cursor de Área], ou ainda, clicar o botão do meio ou da direita, do mouse, dentro da área de desenho.

Uma vez definida uma área inicial (retângulo tracejado) esta pode ser corrigida/alterada. **Clique** em qualquer das laterais ou diagonais externas

do retângulo, para redimensioná-lo (veja as oito posições possíveis na figura abaixo). Um segundo clique é necessário para ancorar a nova posição.



A área do cursor marcada pode ainda ser totalmente movida para outra posição, basta clicar na parte interna do retângulo definido, levar a nova posição e clicar novamente para ancorar a nova posição.

### Telas de Visualização

As telas de visualização ou área de desenho são controladas no “**Painel de Controle**”, tanto quanto sua presença na área de trabalho quanto ao dado que está sendo apresentado. A seguir vamos descrever as facilidades presentes nas telas.

O rodapé das telas, logo baixo da área de desenho, apresenta uma mensagem à direita indicando qual é o **Plano de Informação ativo**, ou seja, aquele sobre o qual será realizada uma operação mesmo que não esteja visualizado na tela. À esquerda, podemos ver as **coordenadas Geográficas ou Planas ou Info** da posição do cursor, caso esteja habilitado.

Os Pls selecionados poderão ser a visualizados no Painel de Controle de cada Tela ativa e as marcas (V) entre parênteses nas Categorias e Pls indicam quais Pls e representações estão selecionados.

### Modo Auto/Pleno/Escala

A apresentação de Pls na área de desenho pode ser controlada por outros parâmetros que são definidos para cada tela. Na barra de ferramentas existe um botão de opções que permite selecionar entre: **Auto, Pleno e Escala**. Veja o efeito de cada uma das opções:

- **Modo Auto:** o SPRING reamostra a imagem de modo a apresentá-la toda dentro das dimensões padrões da tela, do projeto ativo ou da forma do retângulo definido para um zoom.

- **Modo Pleno:** não há reamostragem, todos os pixels são apresentados e caso a imagem não caiba nas dimensões da tela, a barra lateral poderá ser utilizada para visualização do resto da imagem.
- **Modo Escala:** os dados serão apresentados na tela na escala definida no campo equivalente, requerendo que o valor seja digitado. Uma mensagem fará a advertência para o caso em que não haja memória suficiente para ampliar a imagem na escala desejada, devendo-se então diminuir o fator de escala. A caixa de texto que apresenta a escala a cada visualização não poderá ser alterada a menos que a opção **Escala** esteja selecionada.

**NOTA:** Ao clicar em [Executar] [Recompor] ou botão  na tela ativa, o modo de apresentação retorna para o **Auto**.


### **Apresentação de coordenadas e Informações para dados matriciais**


Uma vez que seu projeto encontra-se cartograficamente definido, pode-se ver em tempo real a posição do cursor, em coordenadas geográficas ou planas, quando se move o mesmo sobre uma área de desenho.


Utilize o botão de opções **Inativa/Planas/Geográficas/Info** localizado na barra de ferramentas. As coordenadas são apresentadas no rodapé da tela, em metros para a opção **Planas** e em graus, minutos e segundos para a opção **Geográficas**. A opção **Inativa** desabilita as coordenadas do rodapé.


A opção **Info** apresenta os valores de Z quando um PI numérico contém uma grade retangular ou os valores de nível de cinza quando um PI é do modelo imagem.


### **Desenhar, Zoom In, Zoom Out, Zoom PI, Anterior e Recompor**


O botão **Desenhar**  ou [Executar] [Desenhar] no menu principal atualiza os dados na tela de acordo com a seleção realizada no “Painel de Controle” e as características de apresentação, como escala, definidas na própria tela. Ele deve ser acionado a cada nova seleção, após mudança dos parâmetros de visualização, edição de dados e após definir área de zoom com o cursor.

O botão **Zoom In**  ou [Executar] [Zoom In] no menu principal amplia 2 vezes o centro da tela de desenho após seleção de PIs no “Painel de Controle”.



O botão **Zoom Out**  ou [Executar] [Zoom Out] no menu principal reduz de 2 vezes o centro da tela de desenho após seleção de PIs no “Painel de Controle”.

O botão **Zoom PI**  ou [Executar] [Zoom PI] no menu principal amplia os dados na tela de acordo com o PI ativo no “Painel de Controle”, baseado no retângulo envolvente do PI. Outros PIs podem estar selecionados, mas a ação será sobre o PI ativo.

O botão **Recompor**  ou [Executar] [Recompor] no menu principal redimensiona a apresentação dos dados em função do tamanho da tela e do retângulo envolvente do projeto ativo. Desfaz um zoom realizado através do **Cursor de Área** e restaura o modo de apresentação para **Auto**, caso esteja em Escala ou Pleno.


O botão **Anterior**  ou [Executar] [Anterior] no menu principal restaura a última ação de apresentação de um dado na tela corrente. Desfaz o último zoom realizado através do **Cursor de Área**, **Zoom In**, **Zoom Out**, **Zoom PI** ou **Cursor de Vôo**.

### Voar sobre a área de desenho

O recurso de voar através do botão  ou [Exibir] [Cursor de Vôo] no menu principal, permite deslocar os dados na tela mantendo a escala de visualização, mostrando os dados além da área visível. Normalmente é utilizado após ter aplicado um **zoom** na tela ativa. O cursor passa para a forma de uma “cruz”  quando o recurso de voar estiver ativo. **Clique** em um ponto da tela e arraste o mouse até a posição desejada, liberando em seguida, para que a imagem seja apresentada na nova posição. Para restaurar o cursor na forma de uma “seta”, **clique** o botão da direita do mouse dentro da área de desenho ou no próprio botão de vôo.

### Informações da área de desenho



O uso do botão ou [Exibir] [Cursor de Info] no menu principal, permite mostrar todas as informações sobre os Pls desenhados na tela ativa. Ao ativar este botão, o cursor passa para a forma de uma “cruz”  e quando se clica na tela ativa, todas as informações na posição indicada são apresentadas na janela de "Relatório de Dados". Para restaurar o cursor na forma de uma “seta”, clique o botão da direita do mouse dentro da área de desenho ou no próprio botão de Info.

Veja a seguir a visualização de outros modelos de dados.

⇒ *Visualizando mapa temático de rios na tela Principal*

#### **Painel de Controle**

- (Tela Principal)
- (Categorias | Drenagem)
- (Planos de Informação | MapaRios)
- (Linhas), (Classes)

**NOTA:** Observe na tela Principal que temos algumas linhas e alguns polígonos (Lago Paranoá).

⇒ *Visualizando mapa temático de declividade na tela Principal e legenda de classes:*

*\* Mantenha o mapa de rios selecionado.*

#### **Painel de Controle**

- (Tela Principal)
- (Categorias | Declividade)
- (Plano de Informação | Mapa\_declividade)
- (Matriz)
- [Exibir] [Legenda...]

#### **Legenda**

- (Mapa Rios) – *clique no botão triangular.*
- (Mapa\_declividade) – *clique no botão triangular.*

**NOTA:** Observe que agora temos o mapa temático de classes de declividade preenchendo toda área do projeto, onde cada cor representa um intervalo de medida (ordinal).

⇒ ***Visualizando um mapa numérico de altimetria na tela Principal:***

*\* Desmarque todos os Pls que estiverem selecionados antes de começar. Um **duplo clique** sobre a categoria desmarca todos Pls da mesma.*

**Painel de Controle**

- (Tela Principal)
- (Categorias | Altimetria)
- (Planos de Informação | Mapa Altimétrico)
- (Amostras), (Texto)

**NOTA:** Observe na tela Principal que temos isolinhas e alguns pontos cotados. A cada entidade gráfica tem-se associada uma cota Z, além das próprias coordenadas XY de cada isolinha e ponto cotado.

⇒ ***Visualizando um mapa cadastral na tela Principal e seus atributos:***

*\* Desmarque todos os Pls que estiverem selecionados antes de começar. Um **duplo clique** sobre a categoria desmarca todos Pls da mesma.*

**Painel de Controle**

- (Tela principal)
- (Categorias | Cadastro\_Urbano)
- (Planos de Informação | Mapa\_quadras)
- (Linhas), (Objetos), (Texto)
- [Editar] [Tabelas] [Objeto...]

**Editar Objetos**

- (Objeto | Quadras)
  - (Operação ⇔ Selecionar da Tela)

*\* clique sobre qualquer uma das quadras na tela ativa e observe seus atributos na tabela.*

**Editar Objetos**

- (Fechar)

**NOTA:** Observe que cada polígono está associado a um objeto geográfico individual, isto é, cada um tem um rótulo e nome específico, além de atributos descritivos.

⇒ ***Visualizando um mapa de redes na tela Principal e seus objetos:***

*\* Desmarque todos os Pls que estiverem selecionados antes de começar. Um **duplo clique** sobre a categoria desmarca todos Pls da mesma.*

**Painel de Controle**

- (Tela Principal)

- (Categorias | Rede\_Brasilia)
- (Plano de Informação | Mapa\_redes)
- (Linhas), (Objetos)
- [Editar] [Tabelas] [Objeto...]

### **Editar Objetos**

- (Classes de Objetos | Vias)
  - (Operação ⇔ Selecionar da Tela)
    - \* *clique sobre qualquer das linhas (vias) que estão em **vermelho** na tela ativa. As linhas em **preto** não estão associadas a nenhum objeto.*
  - (Fechar)

**NOTA:** Observe que temos somente entidades do tipo **linhas** e **nós** (extremos e cruzamento de linhas) e quando associados, atributos descritivos.

## **6. Sair do SPRING**

Para sair do SPRING você não precisa se preocupar em gravar seus dados, isto é, os planos de informações que estavam sendo editados, são gravados automaticamente. Apenas arquivos auxiliares como arquivo de contexto para uma classificação e pontos de controle para um registro exigem a ação de se **Salvar** os dados.

⇒ ***Encerrando o SPRING:***

### **SPRING**

- [Arquivo] [Sair]
  - \* *Confirme com **SIM** a pergunta, se realmente deseja fechar o SPRING.*
  - \* *As variáveis ambientais **SPRINGPROJ** e **SPRINGDB** são atualizadas ao encerrar o aplicativo, fazendo com que o mesmo banco e projeto sejam ativados ao iniciar o “Spring” novamente.*