
TUTORIAL 10 AULAS - SPRING 4.3
(Versão Windows)



SPRING Básico

Junho de 2006
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 ressalvado 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

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

Revisão: Hilcéa Santos Ferreira (hilcea@dpi.inpe.br)



INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Sumário

AULA 1 - VISÃO GERAL DO SPRING	
1. Apresentação do Sistema	1
2. Bancos de Dados do SPRING	1
3. Modelo de Dados do SPRING	2
4. Projetos	3
5. Visualização de Pls.....	4
6. Sair do SPRING	11
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)	2
AULA 3 - REGISTRO DE IMAGEM	
1. Registro de Imagens.....	1
2. Definição do Banco de Dados e Modelo.....	1
3. Procedimentos para registrar a imagem - via Teclado.....	2
3.1. Selecionar imagem a ser registrada.....	2
3.2. Adquirir os pontos de controle.....	3
3.3. Selecionando os pontos para registro	7
3.4. Registrando uma IMAGEM	7
AULA 4 - PROCESSAMENTO DE IMAGEM	
1. Contraste de Imagens.....	1
2. Leitura de Pixel	3
3. Transformação IHS	4
4. Operações Aritméticas entre imagens	6
5. Filtragem	8
6. Eliminação de Ruído	10
7. Estatística de Imagens.....	11
8. Restauração de Imagem	12
9. Análise por Componentes Principais	12
AULA 5 - CLASSIFICAÇÃO	
1. Classificação por Pixel.....	1
2. Segmentação.....	4
3. Classificação por Região	5
4. Mosaico de Imagens.....	8
AULA 6 - PROCESSAMENTO DE IMAGENS DE RADAR	
1. Eliminação de Ruído Speckle	1
2. Correção do padrão da antena.....	2
3. Conversão Slant to Ground Range	3

AULA 7 - MANIPULAÇÃO DE DADOS VETORIAIS	
1. Edição Vetorial	1
2. Edição Gráfica	4
2.1. Edição do Mapa de Uso da Terra.....	4
2.2. Edição do Mapa de Solos	7
3 Conversão de Formatos.....	11
AULA 8- MODELAGEM NUMÉRICA	
1. Modelagem Numérica de Terreno	1
2. Grades e Interpoladores	5
3. Produtos de MNT	8
AULA 9 - ANÁLISE E CONSULTA ESPACIAL	
1. Consulta a Banco de Dados.....	1
2. Análise Espacial	20
3.LEGAL	24
AULA 10 - GERAÇÃO DE CARTA E IMPRESSÃO	
1. Elementos de uma Carta	1
2. Geração de Cartas (SCARTA).....	4
3. Impressão de Cartas - IPLOT e Gview.....	11

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 LANDSAT 5. 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 GRIB.

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 "instala_spr42.exe". Será solicitado o diretório *C:\Arquivos de Programas\spring41_Port* para instalar o software. Clique em Próximo nas mensagens apresentadas.

⇒ *Para instalar os dados:*

Você deve instalar em seu micro os dados para executar o conjunto de aulas desta apostila. O arquivo "tutor_10aulas.exe" (para versão Windows) encontra-se no diretório <drive CDROM>:\Bancos distribuído no CDROM da versão 4.2 do SPRING, ou pode ser obtido pela internet em "www.dpi.inpe.br/spring/download/springdb/tutor_10aulas.exe".

- Execute o arquivo "tutor_10aulas.exe". Será solicitado o diretório *c:\Tutor_10aulas* para instalação dos dados. Clique em Próximo nas mensagens apresentadas.

NOTA: Após instalar os dados, você deverá encontrar em seu computador as seguintes pastas/diretórios, sob <drive/local_destino>\Tutor_10aulas:

- Ø springdb\Curso (corresponde a um banco de dados já processado),
- Ø springdb\DF (corresponde a um banco de dados já processado)
- Ø springdb\Urbano (banco de dados com PI para consulta)
- Ø Dados (arquivos a serem importados)
- Ø Imagens (imagens para serem registradas e importadas)
- Ø Programas_Legal (programas para serem editados e executados com LEGAL)
- Ø Relatorios (para salvar relatórios)
- Ø Tutorial_PDF (capítulos teóricos e exercícios no formato PDF - somente se instalado)

SINTAXE DOS COMANDOS

Neste tutorial são utilizados seqüências 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 seqüência de operações:

Comando a ser executado a partir do menu Iniciar do Windows

Exemplo: *# Iniciar - Programas - Spring - Scarta*

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

Exemplo: [Arquivo] [Banco de Dados...] ou botão 

{Nome: Nome a preencher} - nome de um campo a preencher

Exemplo: {Nome: Curso}

{Campo - Nome: Nome a preencher} - nome de campo específico a preencher

Exemplo: {Classes Temáticas - Nome: Principais}

{Campo - Nome1: Nome1 a preencher, Nome2: Nome2 a preencher} - nomes de campos.

Exemplo: {Retângulo Envolvente-X1:183000, X2:195000, Y1:8745000, Y2:8780000}

(Botão) - botão a clicar

Exemplo: (Criar)

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

Exemplo: (Gerenciador ⇔ Access)

(Lista | Elemento) - Elemento de lista a selecionar

Exemplo: (Banco de Dados | Curso)

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

Exemplo: (Imagens | banda1, banda2, banda3)

Janela - Janela de comandos ativa a operar

Exemplo: 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:*

- # Iniciar – Programas – Spring

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

Banco de Dados

- (Diretório...) *selecionar o caminho C:\Tutorial_10aulas\springdb*

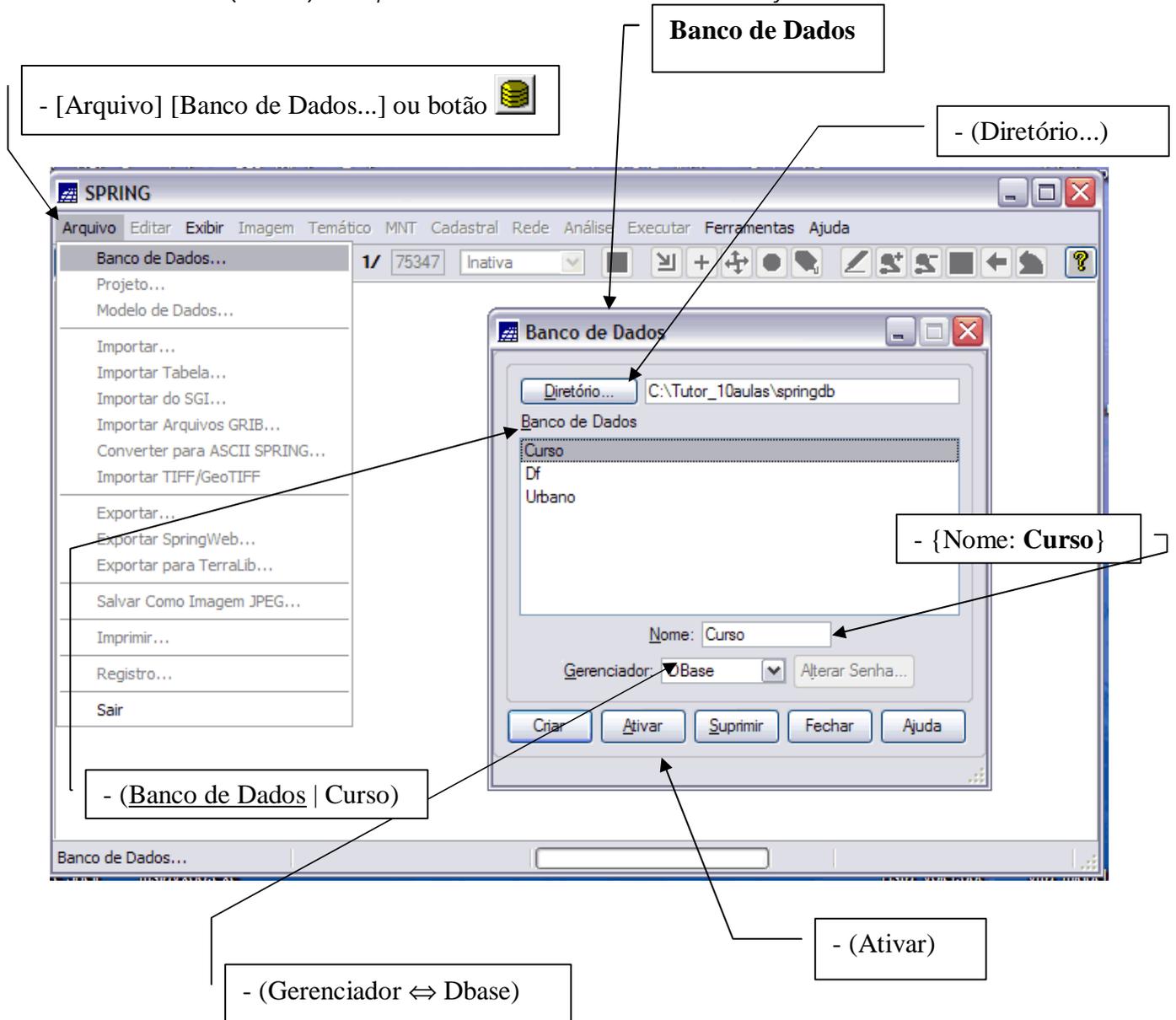
- {Nome: Curso}

- (Gerenciador ⇔ Access)

- (Criar) – *responda Não a pergunta para inserir senha.*

- (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 tanto 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 micro computador (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 armazenados 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. 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:*

- # Iniciar – Programas – Spring <versão> <Idioma> - Spring <versão> <Idioma>

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

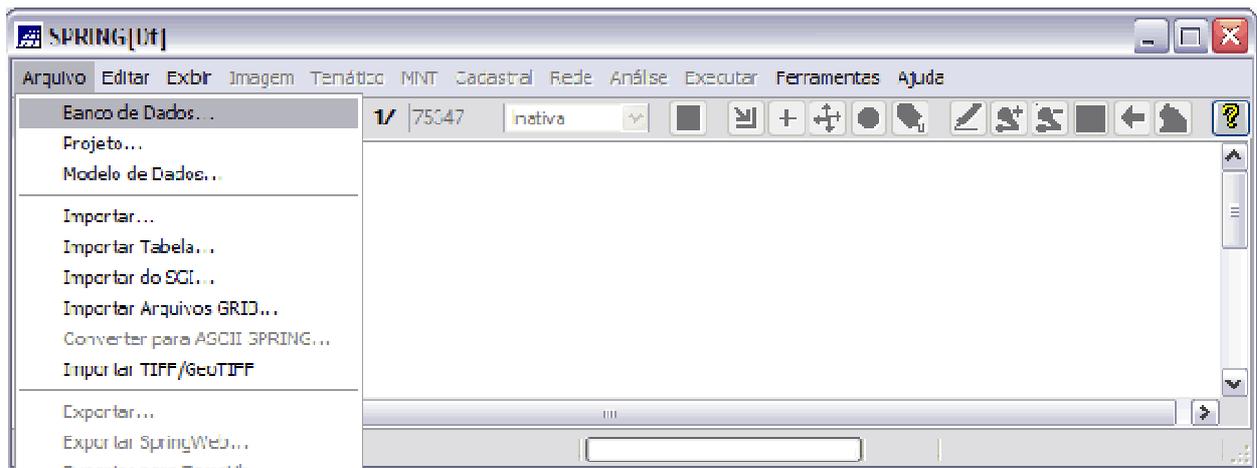
Banco de Dados

- (Diretório...) *selecionar o caminho C:\Tutor_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 classes 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 | Brasilia)

- (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;

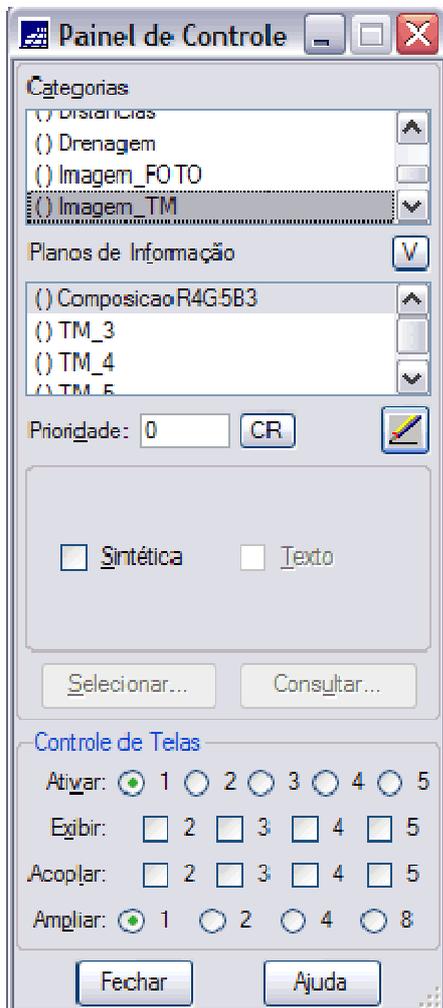
- (Fechar)

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 (ILs)

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.

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 as duas listas do “Painel de Controle”: 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. 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 - são apresentados de acordo com a Categoria selecionada acima. Abaixo da lista de PIs as representações disponíveis para o Plano de Informação selecionado são apresentadas.

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
- [Executar] [Desenhar] ou botão  *no menu principal.*
- (Exibir ⇔ Tela 2) *a tela 2 será ativada automaticamente*
- (Categorias | Imagem_TM)
- (Planos de Informação | ComposiçãoR4G5B3)
- (Sintética) *para visualizar em cores esta imagem. Observe se o PI ficou selecionado*
- [Executar] [Desenhar] ou botão  *na tela 2.*

NOTA: Compare as duas imagens. Na tela 1 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 2 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
 - (Ativar ⇔ Tela 1)
 - (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.
- [Executar] [Desenhar] ou botão  *no menu principal.*

* 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

- (Ativar ⇔ Tela1)

- (Categorias | Imagem_FOTO)

- (Planos de Informação | Foto1)

- (M) para visualizar em níveis de cinza. Observe se o PI ficou selecionado.

- [Executar] [Desenhar] ou botão  no menu principal.

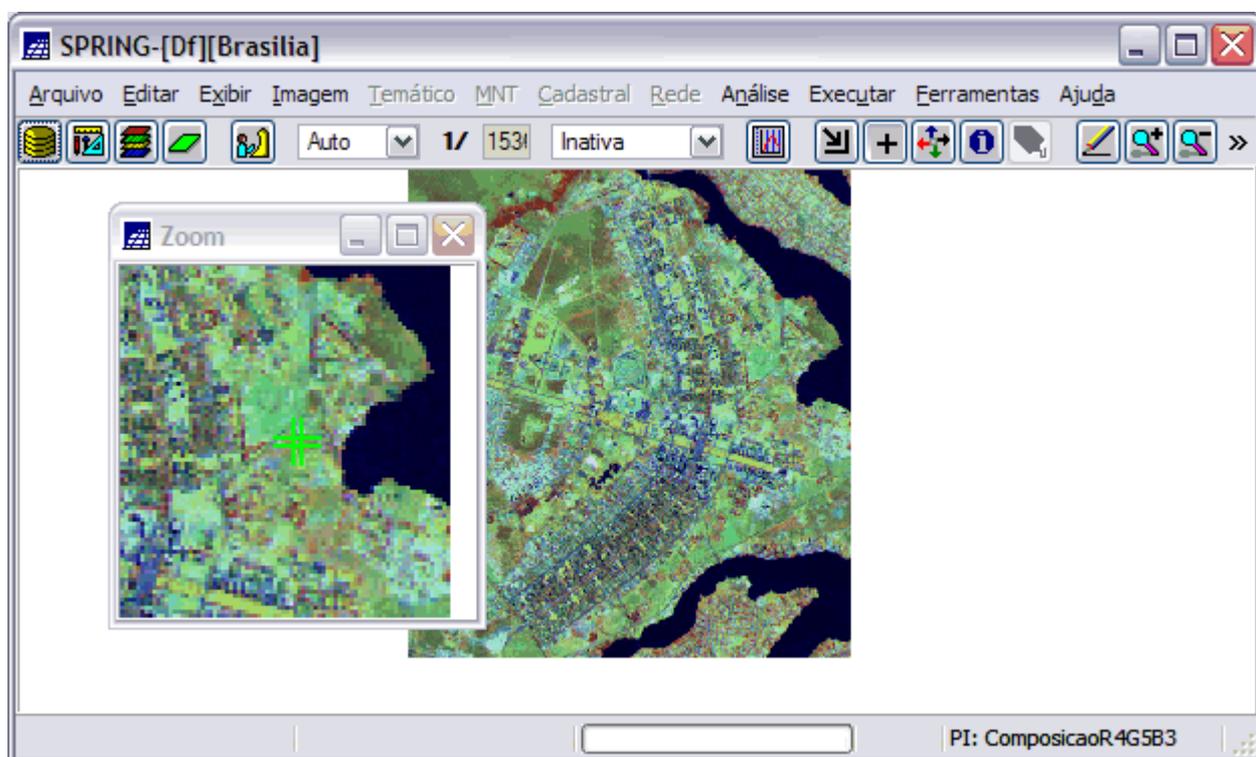
* Note que a imagem ocupa uma área (retângulo envolvente) menor do que a anterior, mas sua resolução é maior.

NOTA: Além da Tela 1 representada pela janela principal do módulo "Spring", estão disponíveis outras 4 telas para visualização, de número 2, 3, 4 e 5. A tela 5 é especialmente reservada no registro de imagens para apresentação da imagem que será corrigida. A definição das telas presentes e ativas na área de trabalho é feita através das opções disponíveis no Controle de Telas do "Painel de Controle".

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. No "Painel de Controle" (Controle de Telas) 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 Área

O Cursor de Área (zoom) é utilizado para definir regiões a serem ampliadas na área de desenho. O zoom 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 área de zoom, o vértice superior esquerdo e o vértice inferior direito.

O procedimento para efetuar um zoom requer 4 passos principais:

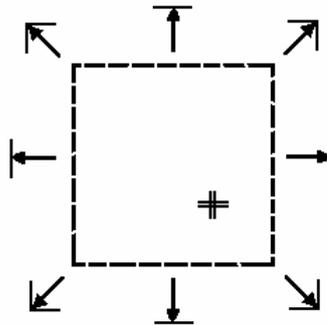
⇒ Efetuando um zoom na área de desenho:

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) da área de zoom;
4. Clique em - [Executar] [Desenhar] ou botão .

NOTA: Para desabilitar o cursor de zoom e voltar ao modo normal, basta clicar 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 (retângulo tracejado) de zoom esta pode ser corrigida, antes de [Executar] [Desenhar]. 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 de zoom 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 da posição do cursor, caso esteja habilitado.

Para saber quais Pls encontram-se selecionados para a visualização daquela tela basta ativar a tela equivalente no “Painel de Controle” 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 novamente no botão de Info.

Veja a seguir a visualização de outros modelos de dados.

⇒ *Visualizando mapa temático de rios na tela principal:*

Painel de Controle

- (Ativar ↔ Tela 1)
- (Categorias | Drenagem)
- (Planos de Informação | MapaRios)
- (Linhas), (Classes)
- [Executar] [Desenhar] ou botão  no menu principal.

NOTA: Observe na tela 1 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

- (Ativar ↔ Tela 1)
- (Categorias | Declividade)
- (Plano de Informação | Mapa_declividade)
- (Matriz)

-
- [Executar] [Desenhar] ou botão  no menu principal.
 - [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

- (Ativar ⇔ Tela 1)
- (Categorias | Altimetria)
- (Planos de Informação | MapaAltimetrico)
- (Amostras), (Texto)
- [Executar] [Desenhar] ou botão  no menu principal.

NOTA: Observe na tela 1 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

- (Ativar ⇔ Tela 1)
- (Categorias | Cadastro_Urbano)
- (Planos de Informação | Mapa_quadras)
- (Linhas), (Objetos), (Textos)
- [Executar] [Desenhar] ou botão  no menu principal.
- [Editar] [Objeto...]

Editar Objetos

- (Classes de Objetos | Quadras)
 - (Modo Seleção ⇔ Tela)
 - * clique sobre qualquer das quadras na tela ativa e observe seu rótulo.
 - (Atributos...)

Valores de Atributos

* clique sobre outras quadras e observe seus atributos (Asa, População, Renda, etc) são apresentados na lista de valores.

- (Fechar)

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

- (Ativar ⇔ Tela 1)
- (Categorias | Rede_Brasilia)
- (Plano de Informação | Mapa_redes)
- (Linhas), (Objetos)
- [Executar] [Desenhar] ou botão  no menu principal.
- [Editar] [Objeto...]

Editar Objetos

- (Classes de Objetos | Vias)
 - (Modo de Seleção ⇔ 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.*