

APOSTILA DE CURSO - SPRING-3.3

(versão Windows)

Spring Básico



Junho de 1999
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:

eymar@dpi.inpe.br

© 1999 INPE

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.....	3
4. Projetos.....	4
5. Visualização de PIs.....	5
6. Sair do SPRING.....	9
AULA 2 - LEITURA DE IMAGENS	
1. Imagem Digital.....	1
2. Caracterização de imagens.....	1
3. Resolução e Bandas.....	1
4. Leitura ou Conversão de Imagem (versão Windows).....	2
5. Leitura ou Conversão de Imagem (versão UNIX).....	4
AULA 3 - REGISTRO DE IMAGEM	
1. Registro de Imagens.....	1
2. Registro Imagem-Carta ou Teclado.....	2
2.1. Caso tenha uma mesa digitalizadora.....	2
2.2. Caso NÃO tenha uma mesa digitalizadora.....	4
2.3. Selecionando os pontos para registro.....	7
2.4. 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.....	7
6. Eliminação de Ruído.....	9
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.....	3
3. Classificação por Região.....	5
4. Mosaico de Imagens.....	7
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.....	10
AULA 8- MODELAGEM NUMÉRICA	
1. Modelagem Numérica de Terreno.....	1
2. Grades e Interpoladores.....	3
3. Produtos de MNT.....	6
AULA 9 - ANÁLISE E CONSULTA ESPACIAL	
1. Consulta a Banco de Dados.....	1
2. Análise Espacial.....	8
3. LEGAL.....	12
AULA 10 - GERAÇÃO DE CARTA E IMPRESSÃO	
1. Elementos de uma Carta.....	1
2. Geração de Cartas (SCARTA).....	4
3. Impressão de Cartas.....	11

Sinopse

AULA 1 - VISÃO GERAL DO SPRING

O objetivo desta aula é apenas apresentar ao usuário o sistema SPRING. Não será definido nada novo, apenas será usado o banco de dados **Curso** para ter um primeiro contato com as principais interfaces do SPRING. O usuário terá uma visão geral do modelo conceitual e aprenderá a controlar a apresentação dos dados na área de desenho.

AULA 2 - LEITURA DE IMAGENS

Nesta aula é apresentado como proceder para iniciar a manipulação de imagens (de satélite neste caso), para tanto será utilizado o módulo “**Impima**” do SPRING para ler uma imagem do TM-LandSat. Para ler a imagem dois procedimentos são apresentados; via CDROM (formato BSQ) e via arquivo no formato TIFF. No primeiro caso é utilizado um CDROM produzido pelo INPE, disponível em cursos regulares ministrados pela equipe do INPE. Caso não tenha esta imagem em CDROM poderá utilizar a imagem no formato TIFF, que deve ter sido instalado quando da carga dos dados. A operação do “**Impima**” é apresentada em separado nas versões Windows e UNIX, devido as diferenças nas interfaces.

AULA 3 - REGISTRO DE IMAGEM

A finalidade desta aula é fazer a correção geométrica da imagem lida ou convertida da aula anterior. Nesta aula o aluno define um banco de dados e um projeto novos, para registrar uma imagem, de modo que o usuário aprenda a estruturar seu trabalho desde o início. Para adquirir os pontos de controle do registro dois procedimentos são apresentados; **via mesa** digitalizadora ou **via teclado**. No primeiro caso o aluno deve ter uma mesa instalada e configurada, além do mapa fornecido pelo instrutor (carta 1:25.000 – DSG – 90 anos). No segundo caso poderá fornecer os pontos de controle pelo teclado, como apresentado nessa aula.

AULA 4 - PROCESSAMENTO DE IMAGEM

Após registrar sua imagem, nesta aula 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 pelo usuário, caso tenha concluído as duas aulas anteriores, caso contrário poderá utilizar o banco de dados **Curso**, que já contém algumas imagens registradas.

AULA 5 - CLASSIFICAÇÃO

Nesta aula o usuário 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 pode levar várias horas de processamento. Nesta aula ainda, é apresentado 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 é apresentado ao usuário 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) o usuário necessitará utilizar as ferramentas de edição do próprio sistema. O usuário verá ainda como converter de vetorial para matricial (varredura) os PI's temático editados, e poder assim comparar as duas representações.

AULA 8- MODELAGEM NUMÉRICA

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

AULA 9 - ANÁLISE E CONSULTA ESPACIAL

Nesta aula o usuário aprenderá como editar um mapa cadastral a partir da edição de objetos. Sobre este mapa será apresentado os mecanismos de consulta (por apontamento, por atributo, por agrupamento e por tabelas). É apresentado ao usuário ainda algumas ferramentas de análise e programação (linguagem LEGAL) para álgebra de mapas. Um cruzamento entre dois PI's (Solo e Uso) será utilizado para criar um terceiro PI, indicando áreas impróprias a ocupação humana e de preservação. O programa em LEGAL para fazer esse cruzamento deve ser editado por semelhança ao 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 PI's elaborados nas aulas anteriores poderão ser utilizados.

Sintaxe dos comandos

Os procedimentos sobre as interfaces do SPRING seguem a seguinte sintaxe:

⇒ **Descreve uma sequência de operações:**

#Comando a ser executado a partir do menu Iniciar do Windows

[Função] - Opção do menu a selecionar

{Nome: Nome a preencher} - Nome a preencher

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

{Campo - Nome: Nome1 a preencher, Nome2 a preencher } - Nomes de campo

(Botão) - Botão a selecionar

(Campo ⇔ Botão) - Botão de campo específico a selecionar

(Lista | Elemento) - Elemento de lista a selecionar

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

Janela - Janela de interface ativa

* *Ative um PI no Painel* – Comentário ou descrição de um procedimento a ser executado

Os botões de atalho como Banco de Dados  estão disponíveis somente na barra de ferramentas da versão Windows.

IMPORTANTE - DADOS para executar as aulas:

O aluno/usuário deve instalar em seu micro os dados para executar o conjunto de aulas desta apostila. O arquivo “**b_curso.exe**” (p/ versão Windows) encontra-se no diretório **D:\Bancos** distribuído no CDROM do INPE, ou pode ser obtido pela internet em “**www.dpi.inpe.br/spring/portugues/material.html**”.

⇒ *Para instalar os dados:*

- **Clique duplamente** sobre o arquivo “**b_curso.exe**”. Será solicitado o diretório **c:\springdb** para instalar os dados. Clique em **Próximo** nas mensagens apresentadas.

Ao instalar um dos arquivos de dados mencionado acima, deverá encontrar em seu computador os seguintes diretórios/pastas: **Curso** (banco de dados), **Imagens**, **Dados** e **Relatorio**.

ROTEIRO ELABORADO POR:

Eymar Silva Sampaio Lopes – Geólogo – Msc. SERE
eymar@dpi.inpe.br

INPE

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Aula 1A - Visão Geral do SPRING

1. Apresentação do Sistema

O produto **SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas)** é um banco de dados geográfico de 2ª 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 num SIG;
- Prove um ambiente de trabalho amigável e poderoso, através da combinação de menus e janelas com uma linguagem espacial facilmente programável pelo usuário (LEGAL - Linguagem Espaço-Geográfica baseada em Álgebra).;
- Consegue escalonabilidade completa, isto é, é capaz de operar com toda sua funcionalidade em ambientes que variem desde microcomputadores a estações de trabalho RISC de alto desempenho.

O **SPRING** é baseado num 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, fatos que facilitam extremamente a utilização e suporte do usuário.

Outra característica, considerada extremamente importante, é que a base de dados é única, isto é, a estrutura de dados é a mesma quando o usuário 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, a qual é exatamente a mesma, de maneira que não existe 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 “home-page”.

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 do setor aeroespacial

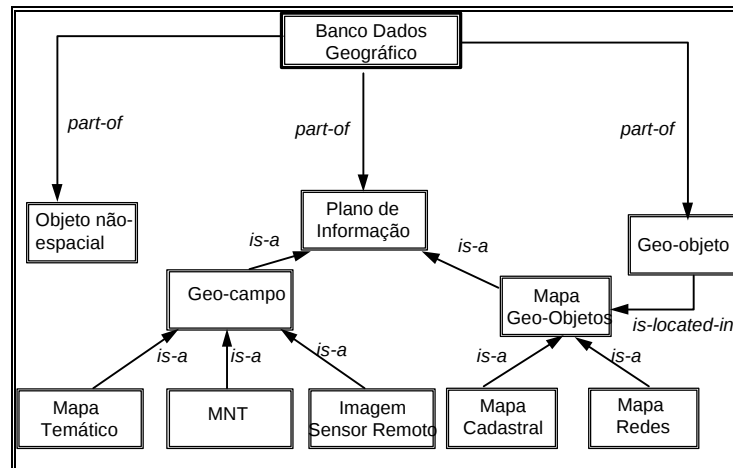
2. Bancos de Dados do SPRING

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 sub-diretórios juntamente com seus arquivos de dados: pontos, linhas, imagens orbitais e aéreas, imagens temáticas, textos, grades e objetos.

Apenas poderá ativar um Banco de Dados o usuário de “login” que tiver permissão de leitura, e apenas um banco pode estar ativo em uma sessão de trabalho.

OBS: Um banco de dados é ativado automaticamente toda vez que carregar o SPRING, sempre no último banco que estava trabalhando, no caso da versão Windows, ou um determinado banco definido pela variável SPRINGDB, no caso da versão UNIX.

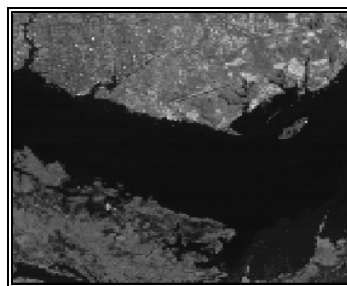
A figura a seguir apresenta a estrutura de um Banco de Dados no SPRING. Observe que um dado geográfico qualquer está representado por um **Geo-campo** ou um **Geo-Objeto**:



Geo-campo : “Um *geo-campo* representa a distribuição espacial de uma variável que possui valores em todos os pontos pertencentes a uma região geográfica.”

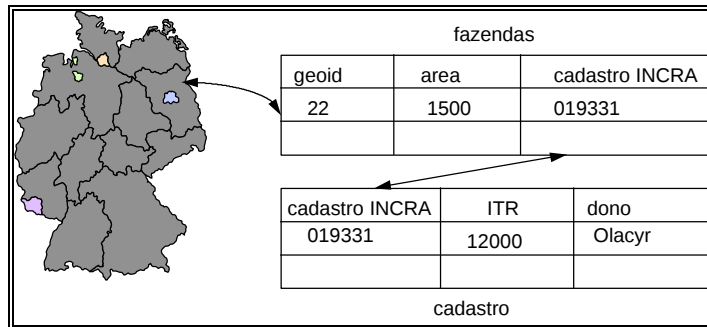
Os geo-campos podem ser especializados em:

- **TEMÁTICO:** Dada uma região geográfica R , um *geo-campo temático* associa a cada ponto do espaço um *tema* de um mapa (p.ex. um mapa de pedologia é caracterizado pelo conjunto {latosolo roxo, litosolo, cambisolo, ...}).
- **NUMÉRICO:** Dada uma região geográfica, um geo-campo numérico associa, a cada ponto do espaço, um valor real (p. ex. um mapa de campo magnético);
- **IMAGEM:** Dada uma região geográfica, é obtida através de discretização da resposta recebida por um sensor (passivo ou ativo) para todos os pontos desta região. Veja figura abaixo.



Geo-Objetos : “Um *geo-objeto* é um elemento único que possui atributos não espaciais e está associado a múltiplas localizações geográficas. A localização pretende ser exata e o objeto é distinguível de seu entorno.”

Cada geo-objeto está associado a uma ou mais regiões (ou localizações) no espaço. Por exemplo, num mapa de cadastro rural, as fazendas de uma mesma região são armazenadas e apresentadas em conjunto (veja figura a seguir).



⇒ **Ativando um banco de dados:**

- # Iniciar – Programas – Spring

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

Banco de Dados

- (Banco de Dados | Curso)

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

* A figura abaixo apresenta a janela principal do módulo “**Spring**”. Todas as função 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 qualquer dado deverá pertencer a uma Categoria (a único Modelo) ou seja: **Temático, Numérico, Imagem, Rede, Cadastral** ou **Objeto**.

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

O usuário não precisa definir todas as categorias de imediato, mesmo porque, muitas vezes não se sabe tudo que será necessário para chegar no seu objetivo. 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.

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

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

Modelo de Dados

- (Categorias | Imagem_TM)

- (Categorias | Altimetria)

- (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 PI's do mesmo ou em outro Projeto, 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 sub-diretório, debaixo do diretório correspondente ao 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** pode ter um conjunto de **Planos de Informações (PIs)**, sendo estes PIs com mesmo **sistema de projeção**. Os dados originais provenientes de outros sistemas de projeção, serão sempre remapeados para a projeção do projeto durante o processo de importação ou entrada de dados. Daí a importância de se definir um sistema adequado com a escala dos dados, 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, no caso da versão Windows, ou um determinado projeto definido pela variável SPRINGPROJ, no caso da versão UNIX.

⇒ **Ativando um Projeto:**

- [Arquivo] [Projeto...] ou botão 

Projetos

- (Projetos | Brasília)
- (Projeção...)

Projeções

- (Sistemas | UTM)

* Observe que pode-se escolher uma entre treze projeções. Dependendo da escolha deve-se 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 (grau, minuto e segundo).

- (Ativar)

NOTA : A janela “**Painel de Controle**” é apresentada para o usuário 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 PIs

É através da janela “**Painel de Controle**”  que os Planos de Informações e suas diferentes representações são selecionados tanto para a visualização quanto para uma operação desejada.

Para selecionar um PI sobre o qual deseja-se 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, as quais possuem pelo menos um Plano de Informação no projeto ativo. De acordo com a categoria, apresentam-se os PI's e suas representações disponíveis. Os parênteses “()” ao lado da categoria serão preenchidos com **(V)** quando algum dado daquela categoria estiver selecionado.

Planos de Informação - são apresentados de acordo com a Categoria selecionada acima. Abaixo da lista de PI's apresenta-se as representações disponíveis para o Plano de Informação selecionado.

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.

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

- [Exibir] [Painel de Controle] ou botão 

Painel de Controle

- (Categorias | Imagem_TM)
- (Planos de Informação | TM5)
- (M) para visualizar em níveis de cinza. Observe se PI ficou selecionado.

SPRING

- [Executar] [Desenhar] ou botão 

Painel de Controle

- (Exibir ⇔ Tela 2)
- (Ativar ⇔ Tela 2)
- (Categorias | Imagem_TM)
- (Planos de Informação | TM5_Realce)
- (M) para visualizar em níveis de cinza.

SPRING- Tela 2

- [Executar] [Desenhar] ou botão 

* Compare as duas imagem. Na tela 1 temos a imagem original e na tela 2 a mesma imagem realçada.

⇒ **Visualizando uma foto aérea na tela principal****Painel de Controle**

- (Ativar ⇔ Tela1)
- (Categorias | Imagem_foto)
- (Plano de Informação | Foto1)
- (M) para visualizar em níveis de cinza. Observe se PI ficou selecionado.

SPRING

- [Executar] [Desenhar] ou botão 

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

⇒ **Visualizando uma imagem sintética na tela principal****Painel de Controle**

- (Categorias | Imagem_TM)
- (Plano de Informação | Comp_3B_4R_5G)
- (Imagem Sintética) para visualizar imagem colorida. Observe se PI ficou selecionado.

SPRING

- [Executar] [Desenhar] ou botão 

* Nesta imagem os pixels estão associados a uma tabela de cores.

⇒ **Visualizando uma Composição Colorida (RGB) na tela principal****Painel de Controle**

- (Categorias | Imagem_TM)
- (Plano de Informação | TM3_Realce)
- (R) para visualizar PI na LUT vermelha.
- (Plano de Informação | TM4_Realce)
- (G) para visualizar PI na LUT verde.
- (Plano de Informação | TM5_Realce)

- (B) para visualizar PI na LUT azul.

SPRING

- [Executar] [Desenhar] ou botão 

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

* Experimente fazer outras composições, por exemplo: **TM3_Realce** em B, **TM4_Realce** em R e **TM5_Realce** em G

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 ativa na área de trabalho é feita através das opções presentes 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 tela, pode-se ampliar através de outra janela, o que se está vendo. No “**Painel de Controle**” utilize os botões **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 deseja-se 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**.

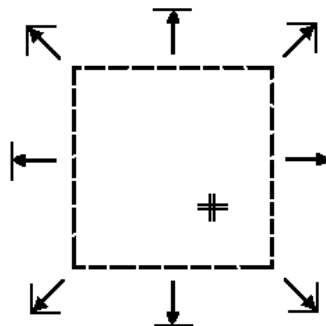
O procedimento para efetuar um zoom requer 4 passos principais:

⇒ **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 arraste 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, permite 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 descreve-se as facilidades presentes nas telas.

No 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 realizado uma operação mesmo que não esteja visualizado na tela, e à esquerda apresenta-se as **coordenadas geográficas ou planas** da posição do cursor, caso esteja habilitado.

Para saber quais PI's 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 PI's indicam quais PI's e representações estão selecionados.

Modo Auto/Pleno/Escala

A apresentação de PIs 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, requer apenas 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**] [**Recompôr**] ou botão  na tela ativa, o modo de apresentação retorna para o **Auto**.

Apresentação das coordenadas

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** 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.

Desenhar, Recompôr e Anterior

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. 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 **Recompôr**  ou [Executar] [Recompôr] 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** ou **Cursor de Vão**.

Voar sobre a área de desenho

O recurso de Voar através do botão  ou [Exibir] [Cursor de Vão] no menu principal, permite deslocar os dados na tela mantendo a escala de visualização, e somente tem efeito quando se aplica um **zoom** sobre os dados 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 o botão do mouse 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 vão.

6. Sair do SPRING

Para sair do SPRING o usuário 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.