



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



Geodesastres - Sul
INPE - CRS

Utilización de Datos de Percepción Remota para Estudios de Inundación

IV CEOS WGEdu WORKSHOP

“Geotechnologies for Natural Disastres Monitoring in Latin America”

María Silvia Pardi Lacruz
lacruz@dsr.inpe.br

Ministério da
Ciência e Tecnologia





IV CEOS WGEdu WORKSHOP "Geotechnologies for Natural Disastres Monitoring in Latin America"

Santa Maria, RS, Brasil
29 – 31 de Marzo de 2010





Inundación

Desde tiempos ancestrales la humanidad ha buscado acercarse a los ríos para beneficiarse de los recursos que estos ofrecen, como el acceso fácil al agua para diversos usos, la fertilidad de los suelos en sus riberas, como medio de transporte.

El crecimiento poblacional tan grande en las últimas décadas ha provocado que se generen y crezcan asentamientos urbanos en las márgenes de los ríos, que se utilicen tierras en las riberas para agricultura y ganadería, así como la dotación de la infraestructura necesaria para acompañar estos desarrollos sociales.



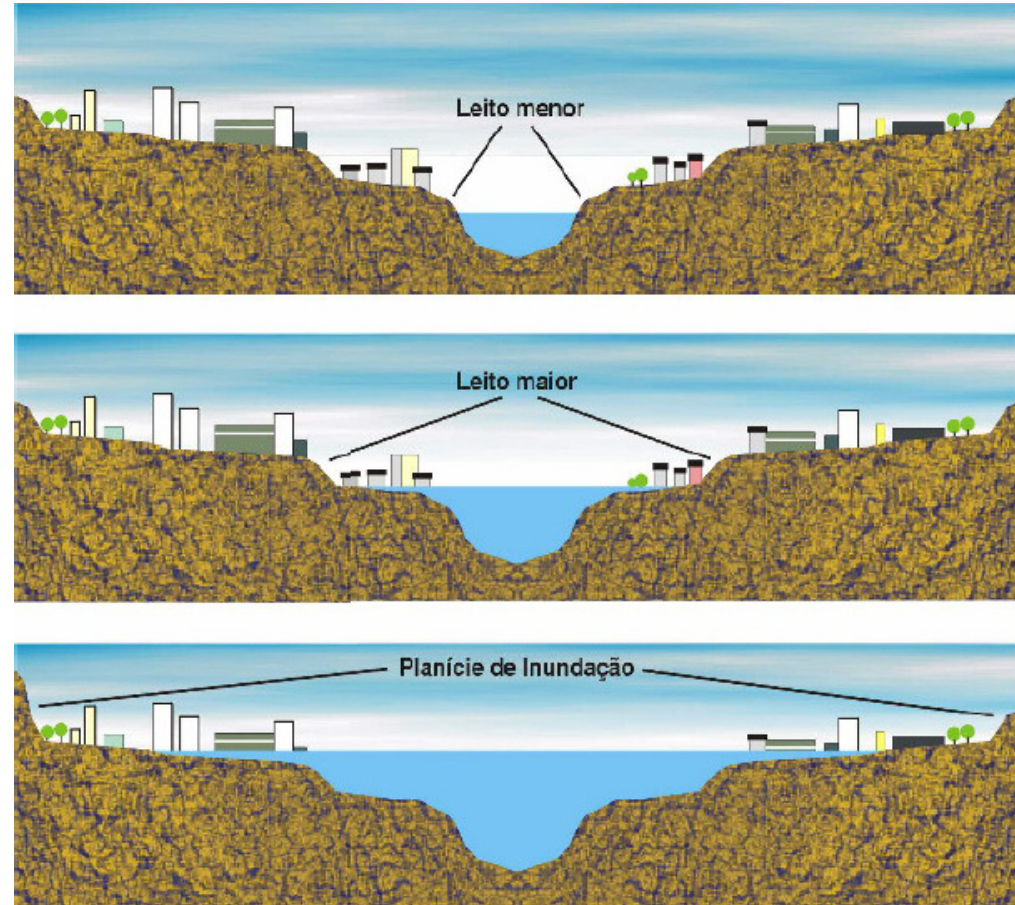
Inundación

Las inundaciones son un evento natural y recurrente para un río. Estadísticamente, los ríos igualarán o excederán la inundación media anual, cada 2,33 años.

Las inundaciones son el resultado de lluvias fuertes o continuas que sobrepasan la capacidad de absorción del suelo y la capacidad de carga de los ríos, riachuelos y áreas costeras. Esto hace que un determinado curso de aguas rebalse su cauce e inunde tierras adyacentes.

Inundación

Inundación es el término utilizado para el exceso del volumen del agua que no consigue ser drenado por el canal principal (lecho menor) inundando las áreas ribereñas (lecho mayor o planicie de inundación) de acuerdo con la topografía y que abrigan vías de comunicación, áreas residenciales, recreativas, comerciales e industriales.

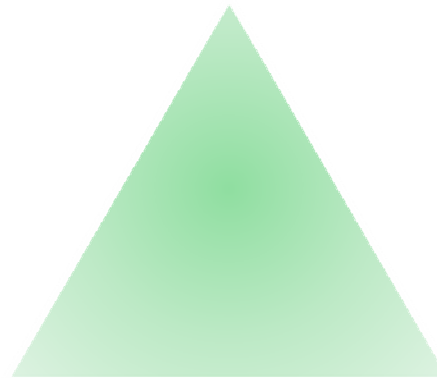




Geoinformación

El uso de la geoinformación para estudios de desastres naturales representan un gran avance en la generación de informaciones más precisas, en menor tiempo (tanto en la adquisición como en la organización y procesamiento de los datos), análisis de informaciones espaciales, modelos de simulación y sistemas de soporte de decisiones.

Percepción Remota



Sistemas de Información
Geográfica

Sistemas de Satélites
de Navegación Global - GNSS



Geoinformación

- Identificación y mapeo de planicies de inundación y otras áreas susceptibles a inundación
- Seguimiento de la inundación
- Evaluar el impacto del desastre
- Planificación integrada y evaluación de daños

Monitoramento

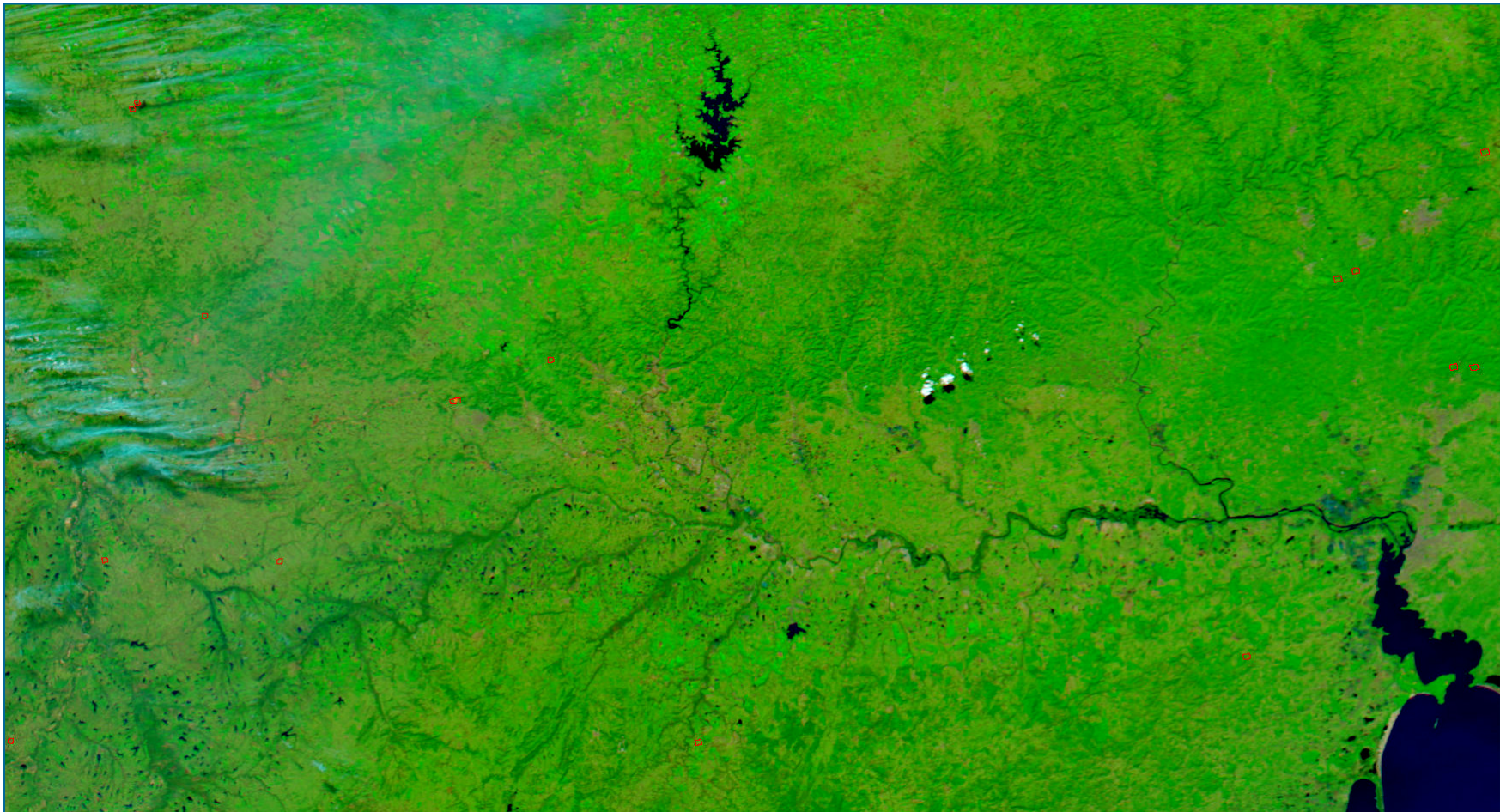
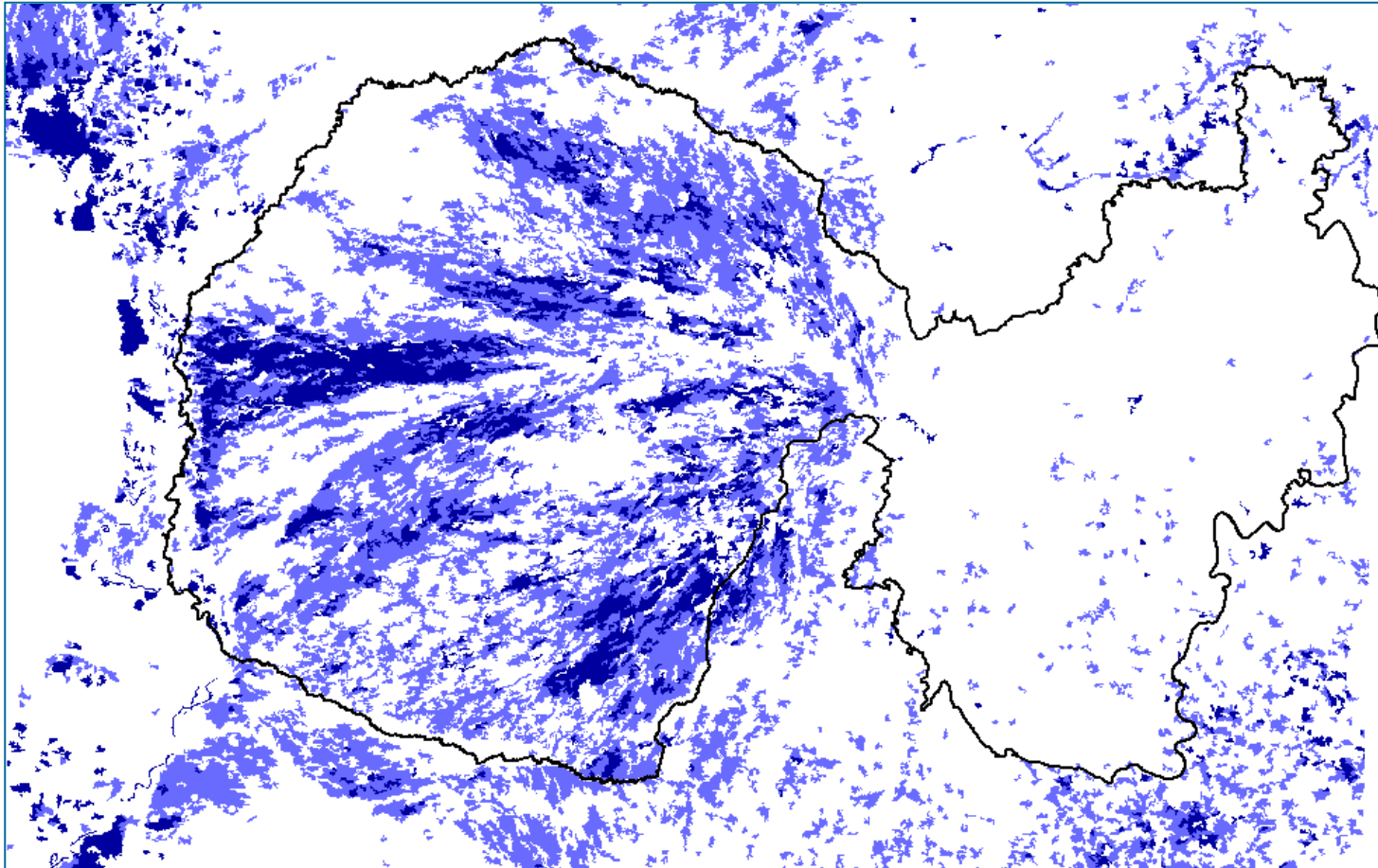


Imagem MODIS/AQUA de 25 de setembro de 2007

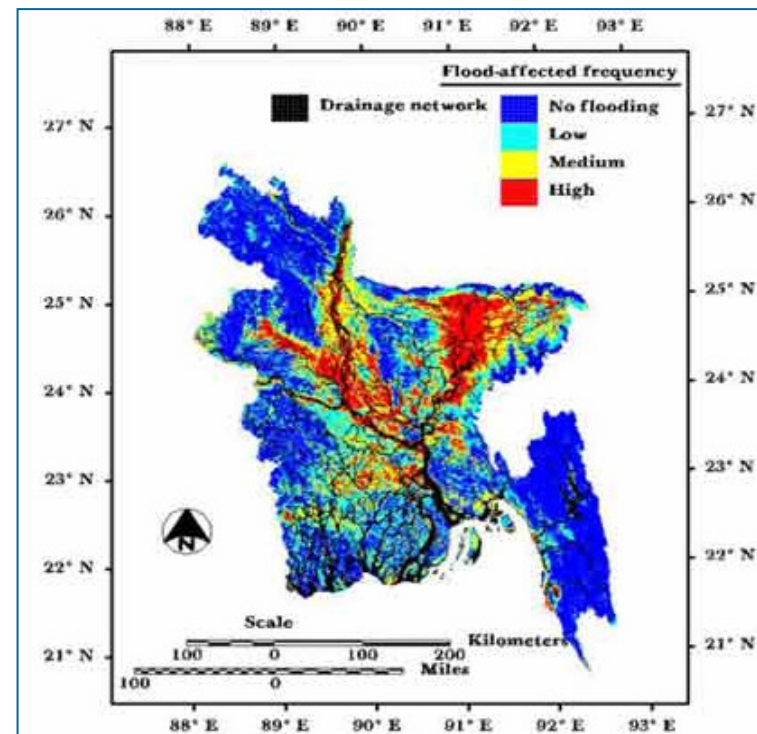
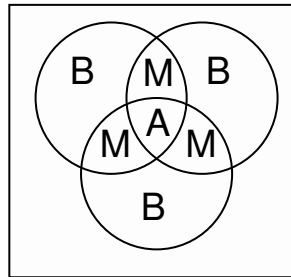
Mapeamento – Imagens *MODIS*



Mapeamento das áreas com inundação perene e inundação estacional na
bacia do rio Taquari para o ano de 2005

Mapeamento – Imagens NOAA

- Estimativa de área inundada em Bangladesh
 - Imagens de cheias vs. área normalmente coberta por água
- Mapa de freqüência de inundação
 - 3 datas

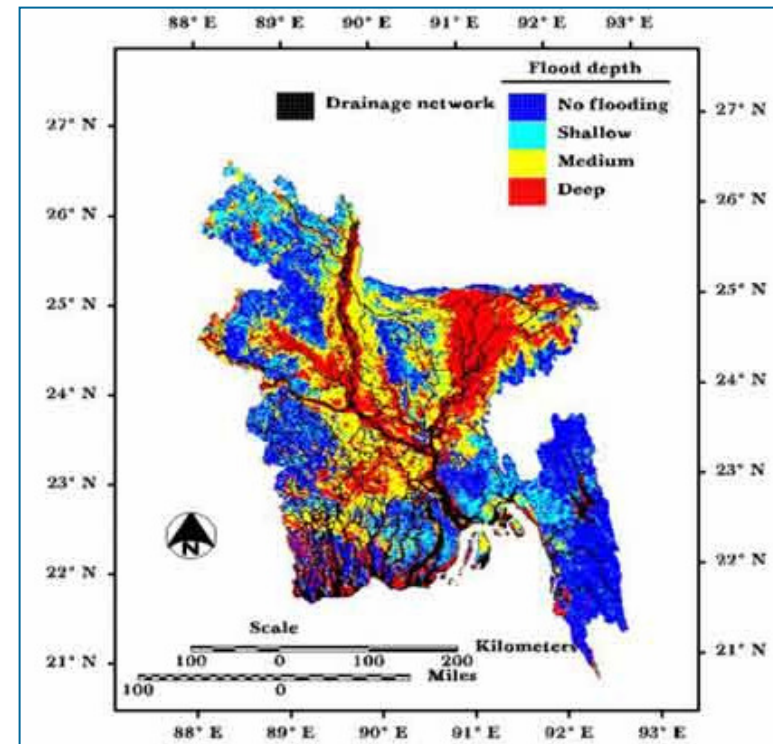


Islam, M. M. & Sado, K. (2000b). "Flood hazard assessment in Bangladesh using NOAA AVHRR data with geographical information system." *Hydrolog. Process.* 14(3), 605-620.

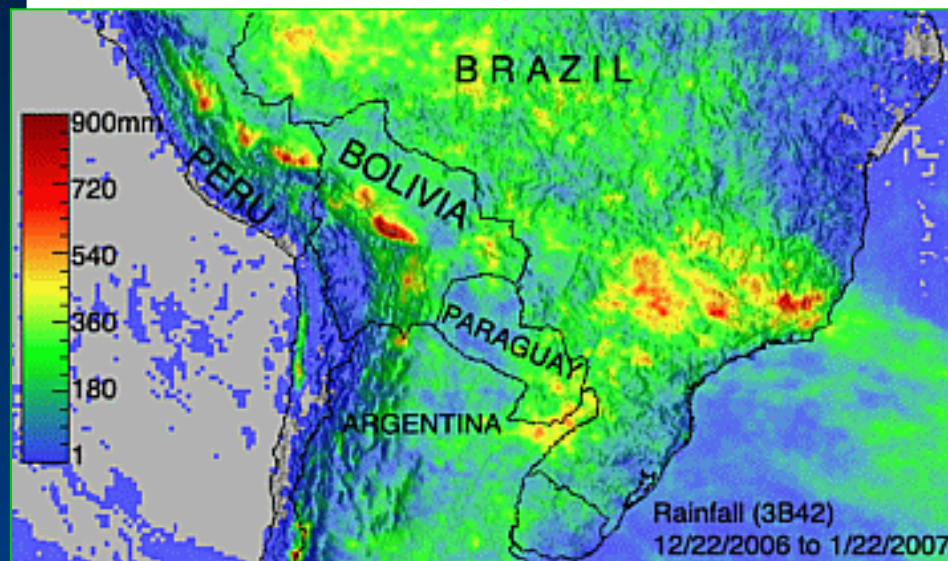
Mapeamento – Imagens NOAA

- Mapa de profundidade da inundação
 - Área afetada pela inundação
 - Classificação dos *pixels* em rasa, média e profunda de acordo com o nível de cinza

- Modelo digital de elevação



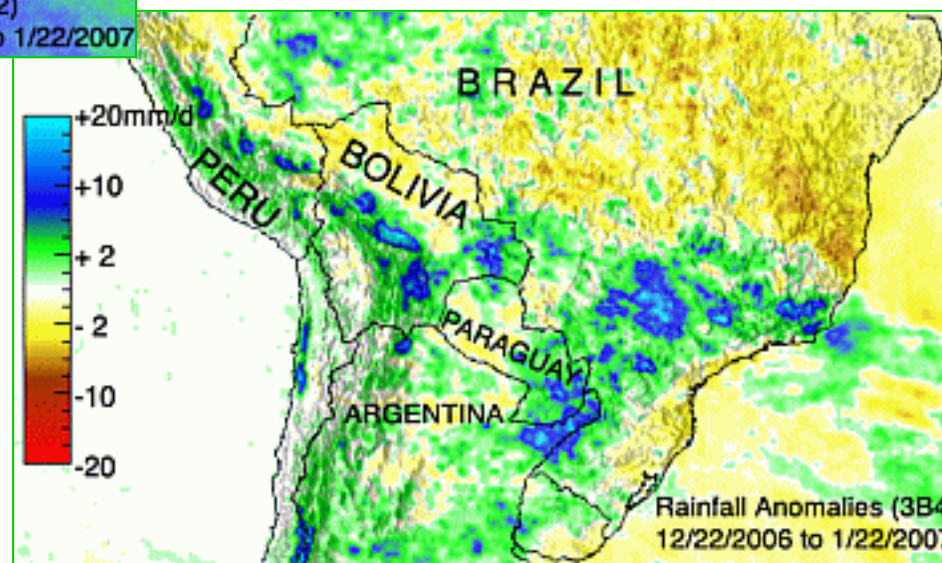
Dados TRMM



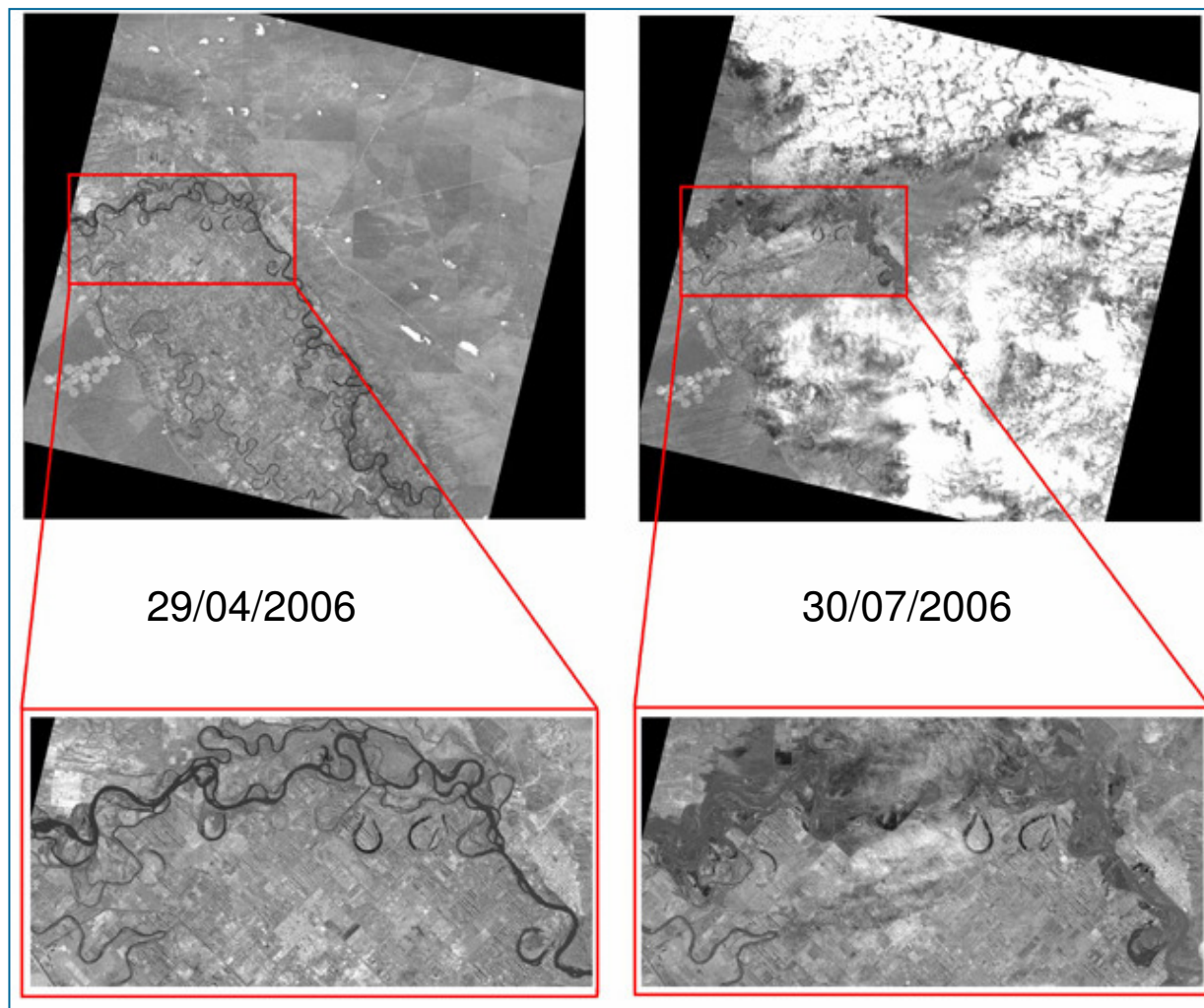
**Precipitação total
(22/12/2006 a 22/01/2007)**

Inundações
Sudoeste do Brasil (50)
Bolívia (7)
Peru (< 10)

Anomalias da precipitação

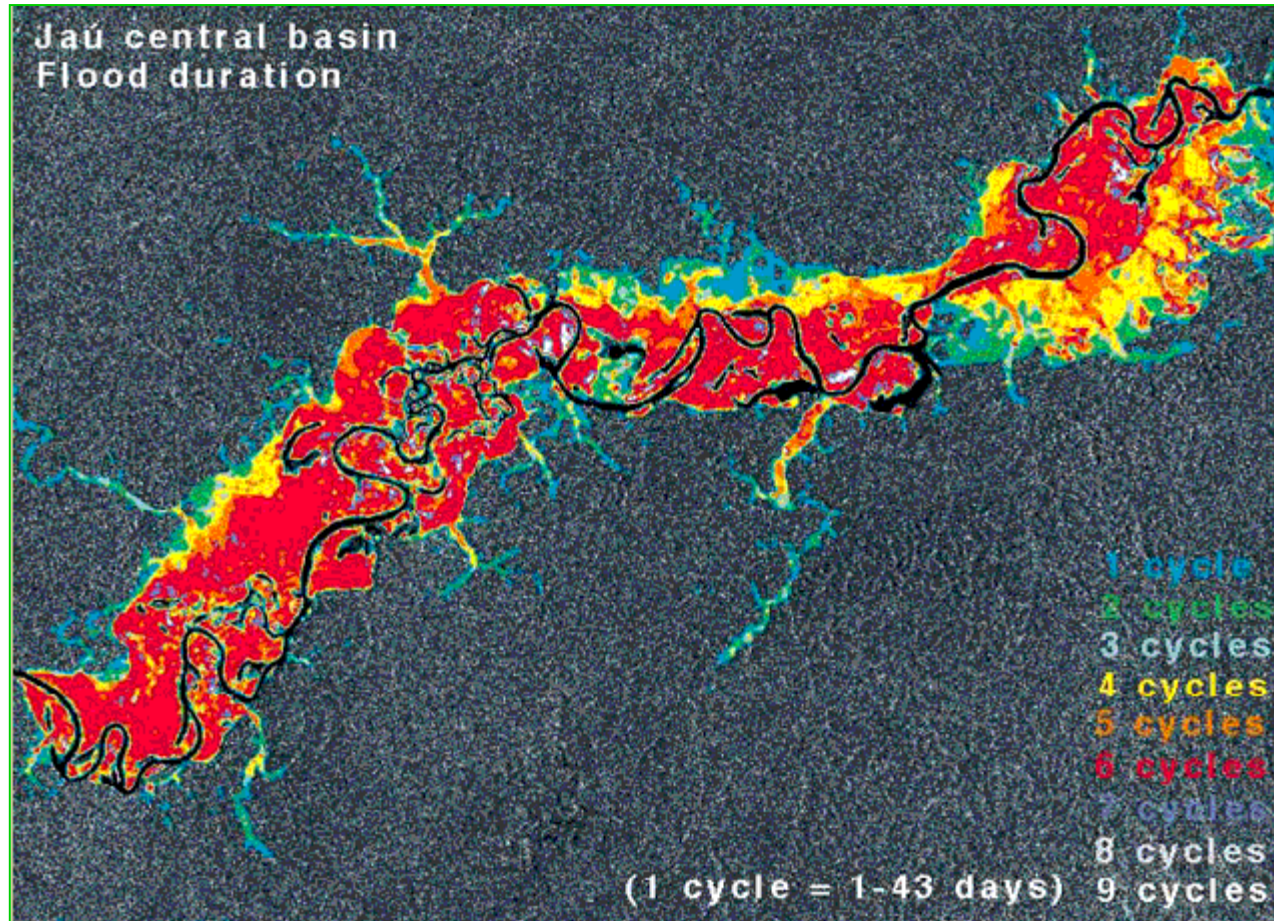


Monitoramento – Imagens de Radar



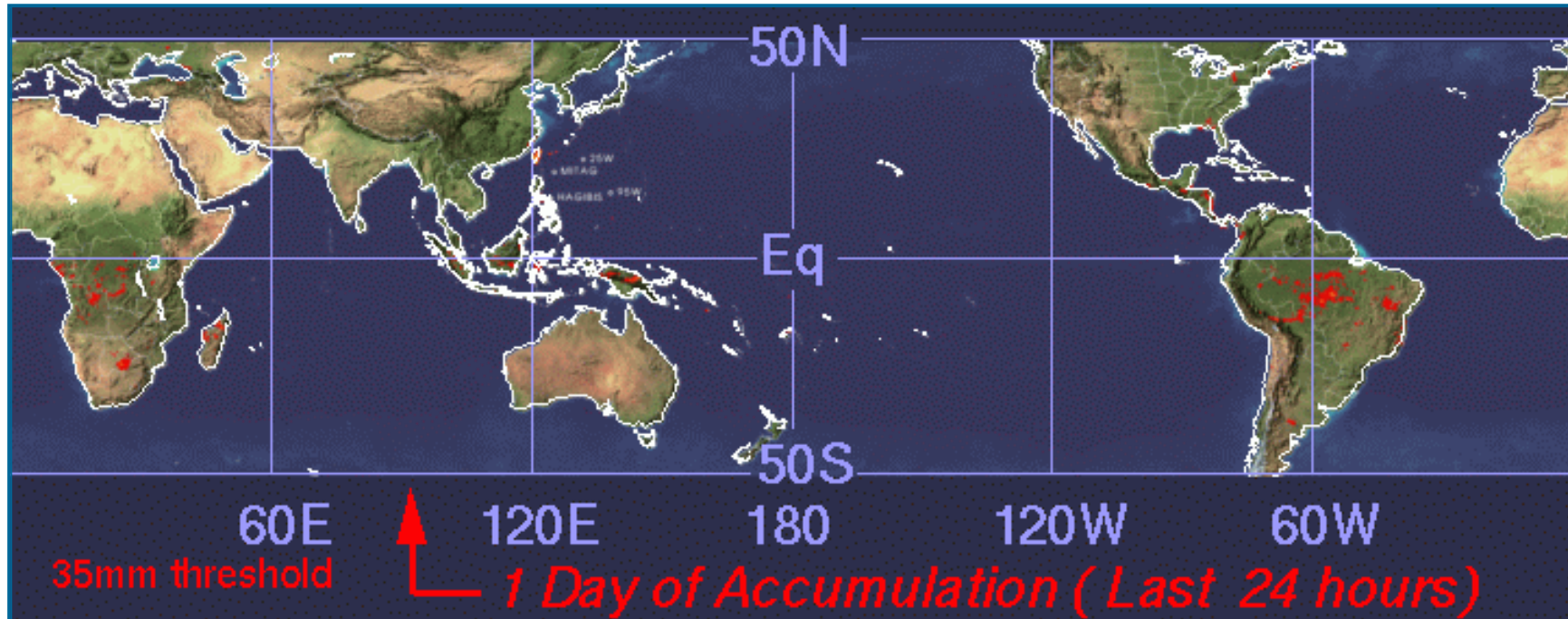
Imagens PRISM/ALOS da cidade Choele-Choel antes e depois da inundação

Mapeamento



Mapeamento da área de inundação do rio Jau (Planície Amazônica) com imagens do radar PALSAR/ALOS

Áreas Potenciais



Áreas potenciais a inundação para o dia 27 de novembro de 2007 baseados no acúmulo de precipita o

Inundação



21 de agosto de 2002

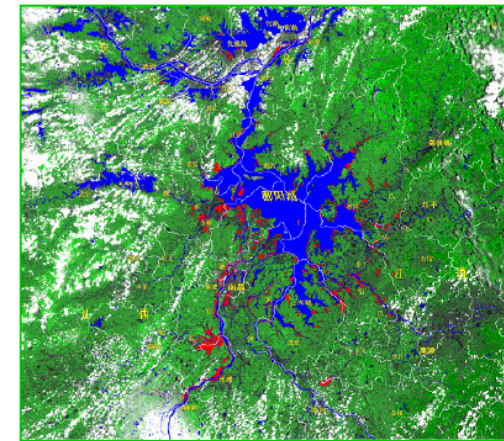
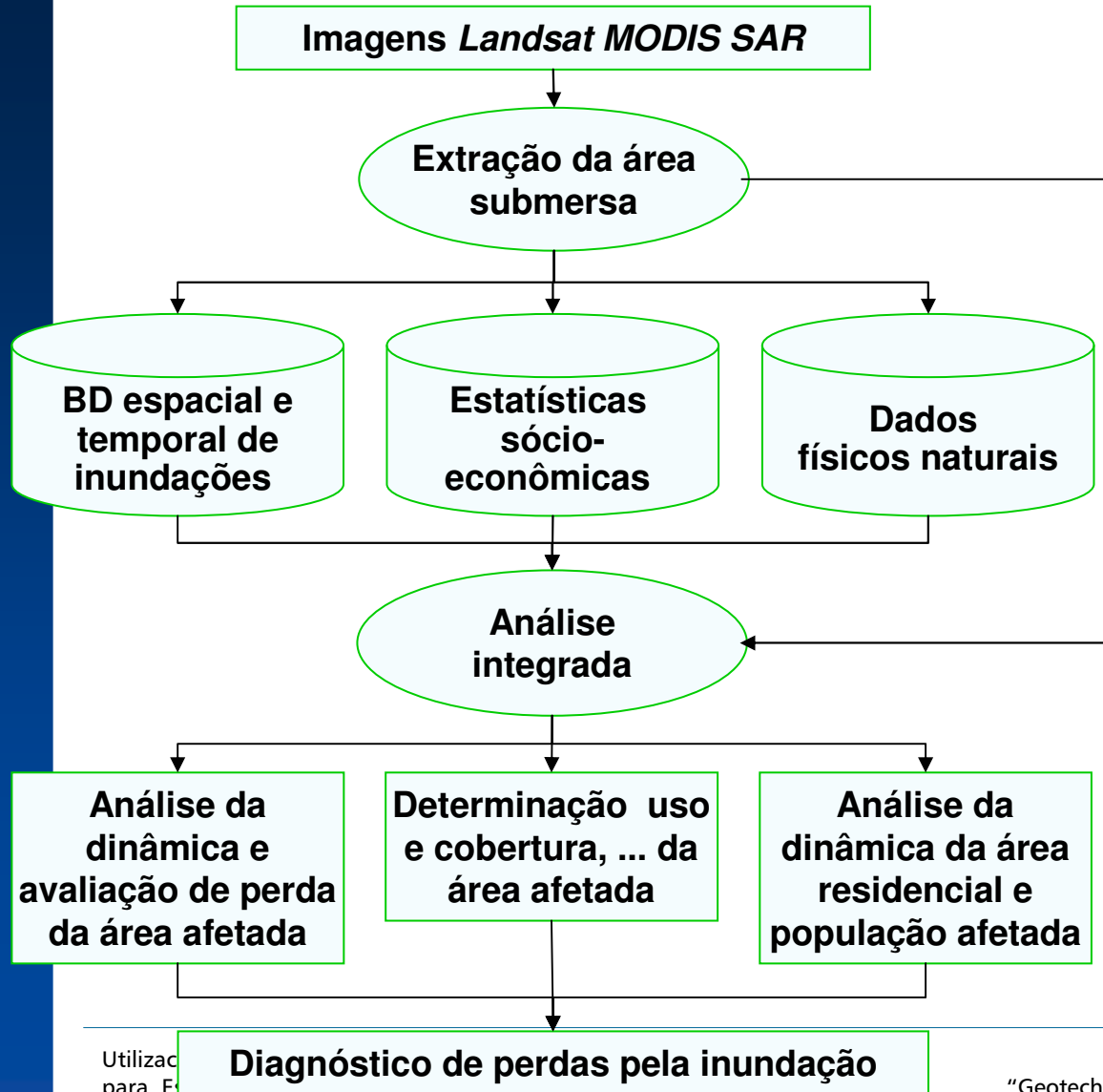


26 de agosto de 2002

Imagens IKONOS (1 metro) dos rios Elbe e Mulde ao norte
de Dessau, Alemanha.

Inundação

Estimativa de Perdas





SPRING



O SPRING - Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas é um banco de dados geográfico de 2º geração, desenvolvido pelo INPE para ambientes UNIX, Windows e Linux com as seguintes características:

- administra dados vetoriais, dados matriciais e imagens;
- é baseado num modelo de dados orientado a objetos;
- a base de dados é única, isto é, a estrutura de dados é a mesma quando o usuário trabalha em um micro computador ou em uma estação de trabalho.



SPRING



- **Dados espaciais**

Qualquer tipo de dado que descreve fenômenos aos quais esteja associada alguma dimensão espacial

- **Dados geográficos ou georreferenciados**

Dados espaciais em que a dimensão espacial está associada à sua localização na superfície da terra, num determinado instante ou período de tempo

- **Características dos dados geográficos**

- Espaciais: informam a posição geográfica do fenômeno e sua geometria.
- Não-espaciais: descrevem o fenômeno
- Temporais: informam o tempo de validade dos dados geográficos e suas variações sobre o tempo



Módulos do SPRING

Módulos Principais

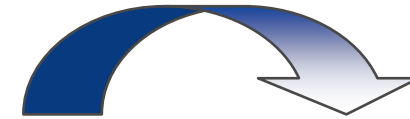
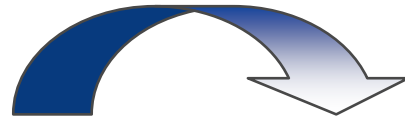
- *Impima* - leitura e conversão de imagens
- *SPRING* - entrada, análise e manipulação dos dados
- *Scarta* - elaboração de cartas

Módulos Auxiliares

- *Iplot* - enviar carta para impressora ou arquivo
- *Testmesa* - testa comunicação da mesa com o computador



Módulo Impima



Entrada

DAT

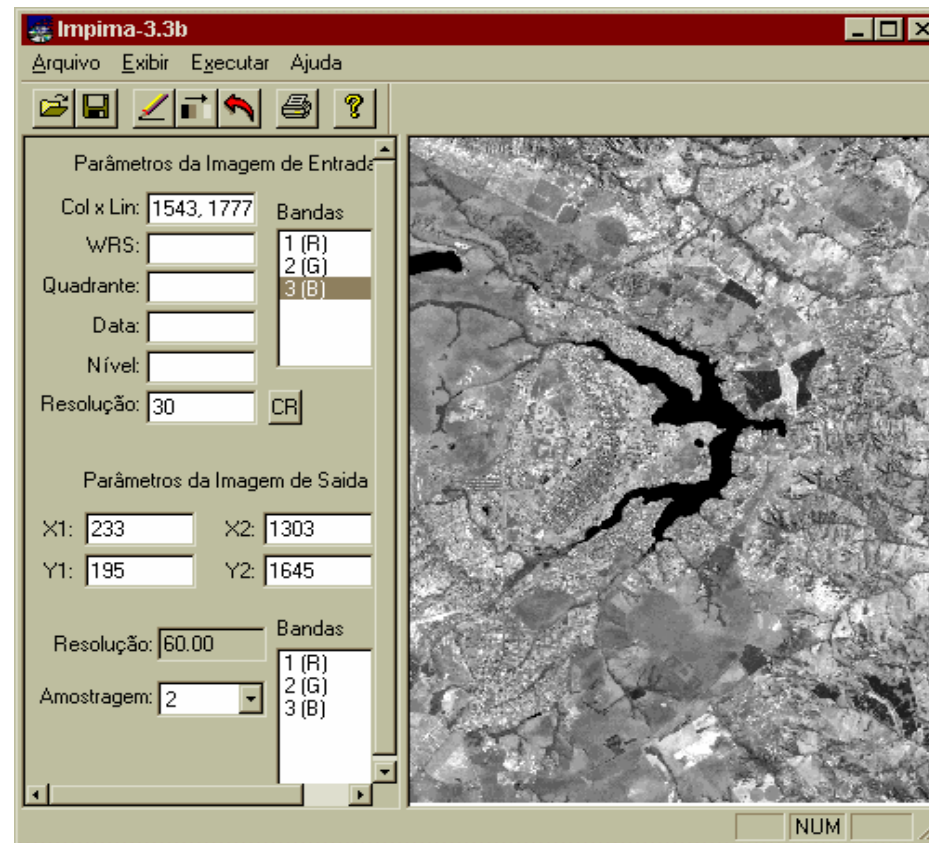
TIFF

RAW

SITIM

GRIB

GeoTiff



Saída

GRIB



Módulos do SPRING

Módulos Principais

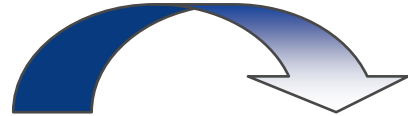
- *Impima* - leitura e conversão de imagens
- **SPRING** - entrada, análise e manipulação dos dados
- *Scarta* - elaboração de cartas

Módulos Auxiliares

- *Iplot* - enviar carta para impressora ou arquivo
- *Testmesa* - testa comunicação da mesa com o computador



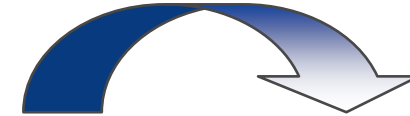
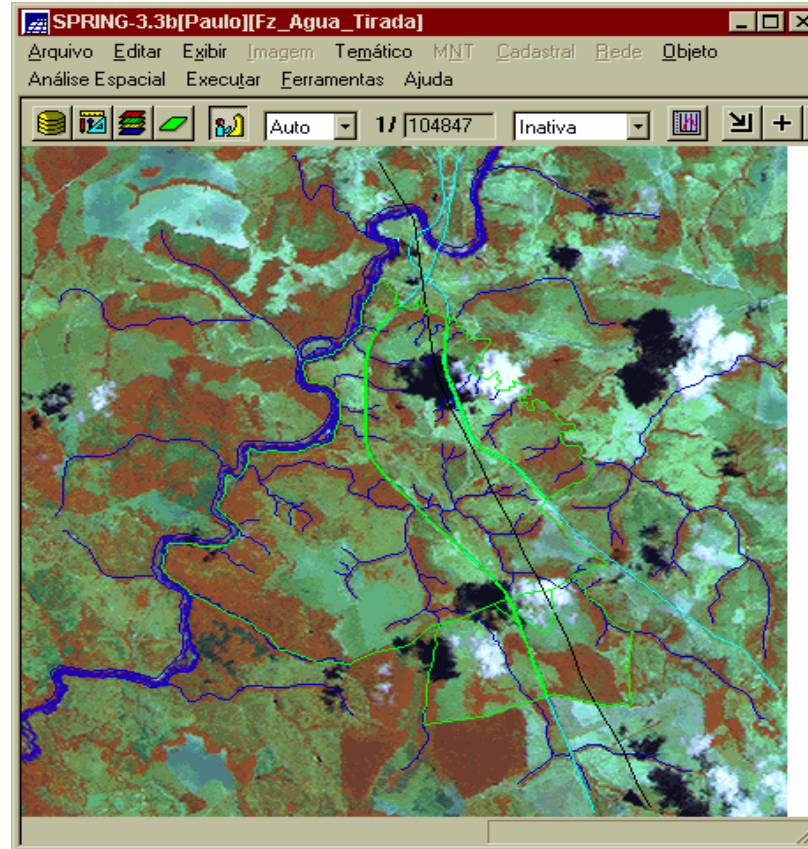
Módulo SPRING



Entrada

TIFF / GeoTIFF
RAW / JPEG
SITIM
GRIB
DXF-R12
ASCII
ArcINFO

Conversores
ShapeFile
MID/MIF
E00
DGN



Saída

TIFF
RAW
JPEG
GeoTiff

DXF-R12
ASCII
ArcINFO
ShapeFile



Módulos do SPRING

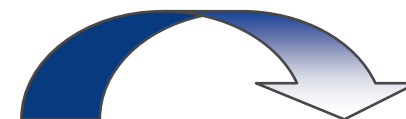
Módulos Principais

- *Impima* - leitura e conversão de imagens
- *SPRING* - entrada, análise e manipulação dos dados
- *Scarta* - elaboração de cartas

Módulos Auxiliares

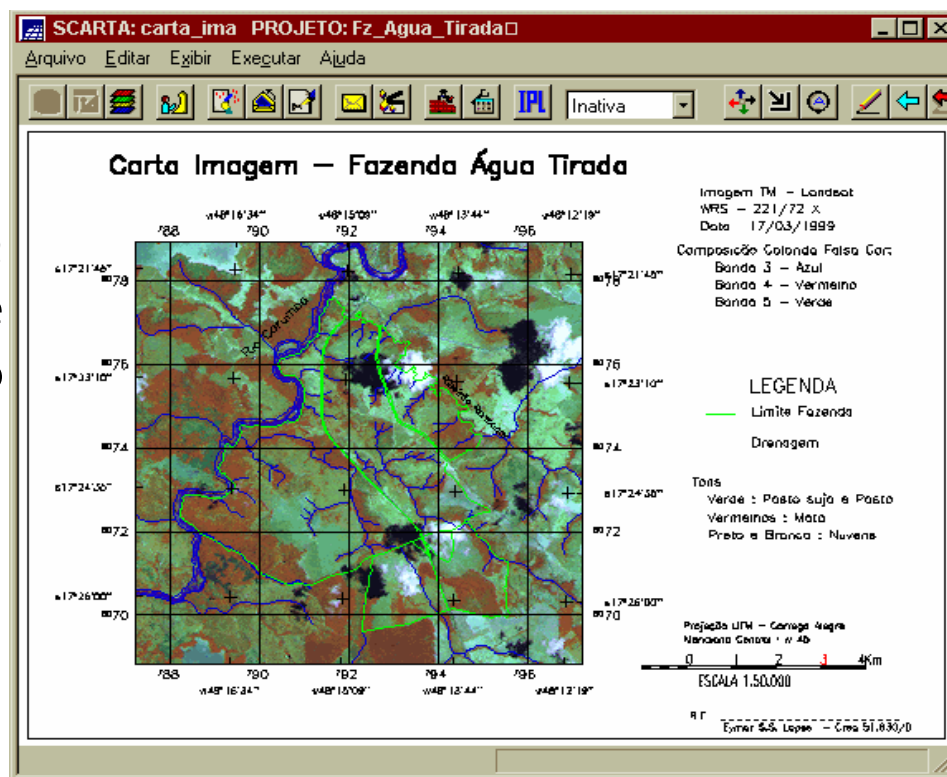
- *Iplot* - enviar carta para impressora ou arquivo
- *Testmesa* - testa comunicação da mesa com o computador

Módulo Scarta



Entrada

PI's de um banco de projeto e do SPRING



Saída

Arq. Carta
Arq. Molde
Arq. IPL



Módulos do SPRING

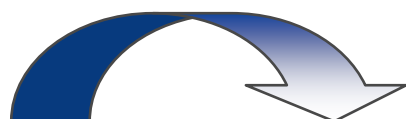
Módulos Principais

- *Impima* - leitura e conversão de imagens
- *SPRING* - entrada, análise e manipulação dos dados
- *Scarta* - elaboração de cartas

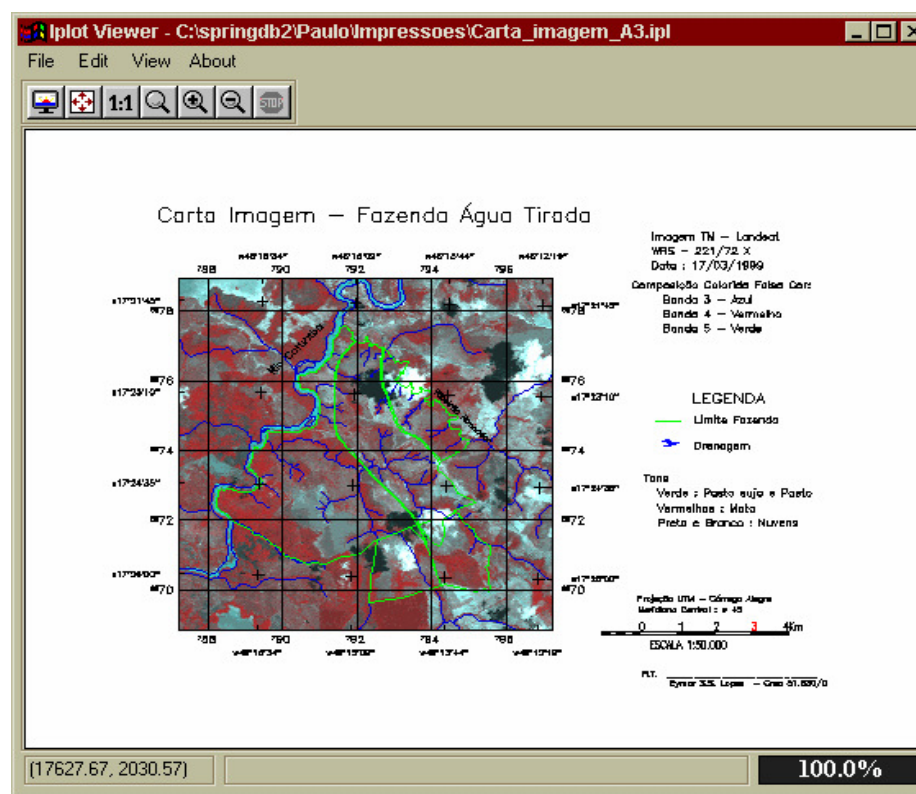
Módulos Auxiliares

- *Iplot* - enviar carta para impressora ou arquivo
- *Testmesa* - testa comunicação da mesa com o computador

Módulo Iplot



Entrada
Arq. IPL



Saída
Impressora
Plotter
PostScrip
GIF
TIF
JPG



Módulos do SPRING

Módulos Principais

- *Impima* - leitura e conversão de imagens
- *SPRING* - entrada, análise e manipulação dos dados
- *Scarta* - elaboração de cartas

Módulos Auxiliares

- *Iplot* - enviar carta para impressora ou arquivo
- *Testmesa* - testa comunicação da mesa com o computador



Banco de dados



- Depósito de informações do SPRING
- Pode-se definir vários BD (apenas um ativo)
- Não está relacionado a uma área geográfica
- Pode conter mais de um Projeto

C:\springdb\Banco
Sub-diretório (pasta) no sistema de arquivos

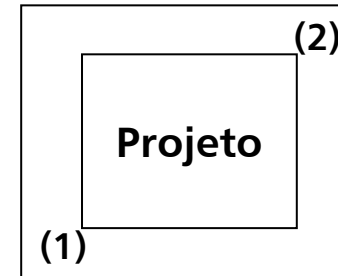


Projeto



- Define a região de interesse:

- Coordenadas
- Projeção cartográfica
- Escala



- Contém um conjunto de Planos de Informações (PI's) sobre a região geográfica

- Mapa de solo;
- Imagens CBERS;
- Mapa altimétrico,

C:\springdb\Banco\Projeto

Subdiretório (pasta) do diretório do banco de dados



Modelo de dados - Categoria

- Define os diversos tipos de dados (ou categorias de dados)
- Agrupa grandezas geográficas semelhantes em um único modelo
- Uma categoria é comum aos vários Projetos criados no Banco de Dados.
 - Uso_Terra (Temático), Vegetação (Temático)
 - Imagem_CBERS (Imagem), Imagem_MODIS (Imagem)
 - SRTM (Numérico)
 - Divisão_municipal (Cadastral)
 - Municípios (Objeto) - representado em um PI cadastral

C:\springdb\Banco\Categorias
Arquivos (tabelas) dentro do diretório do banco



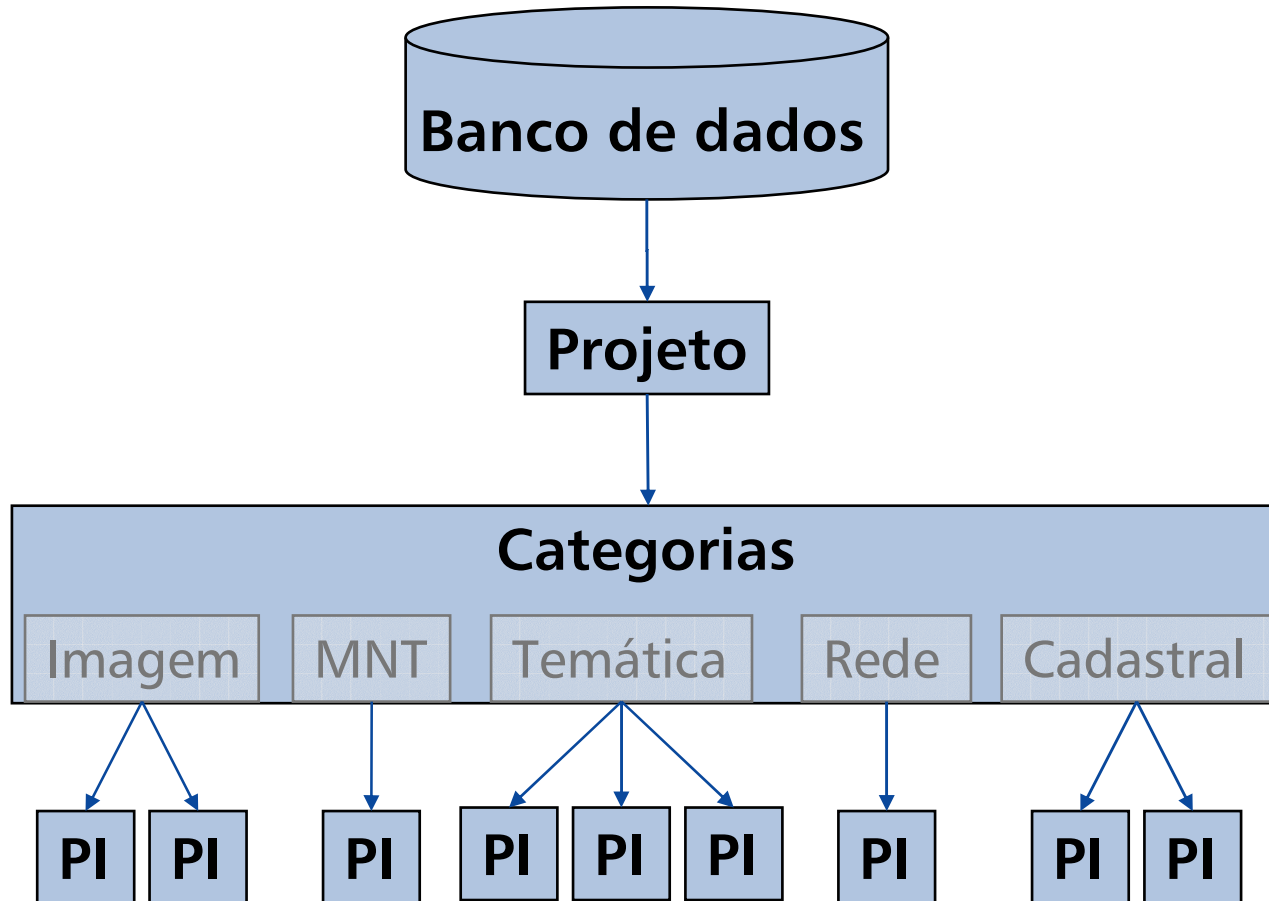
Plano de informação



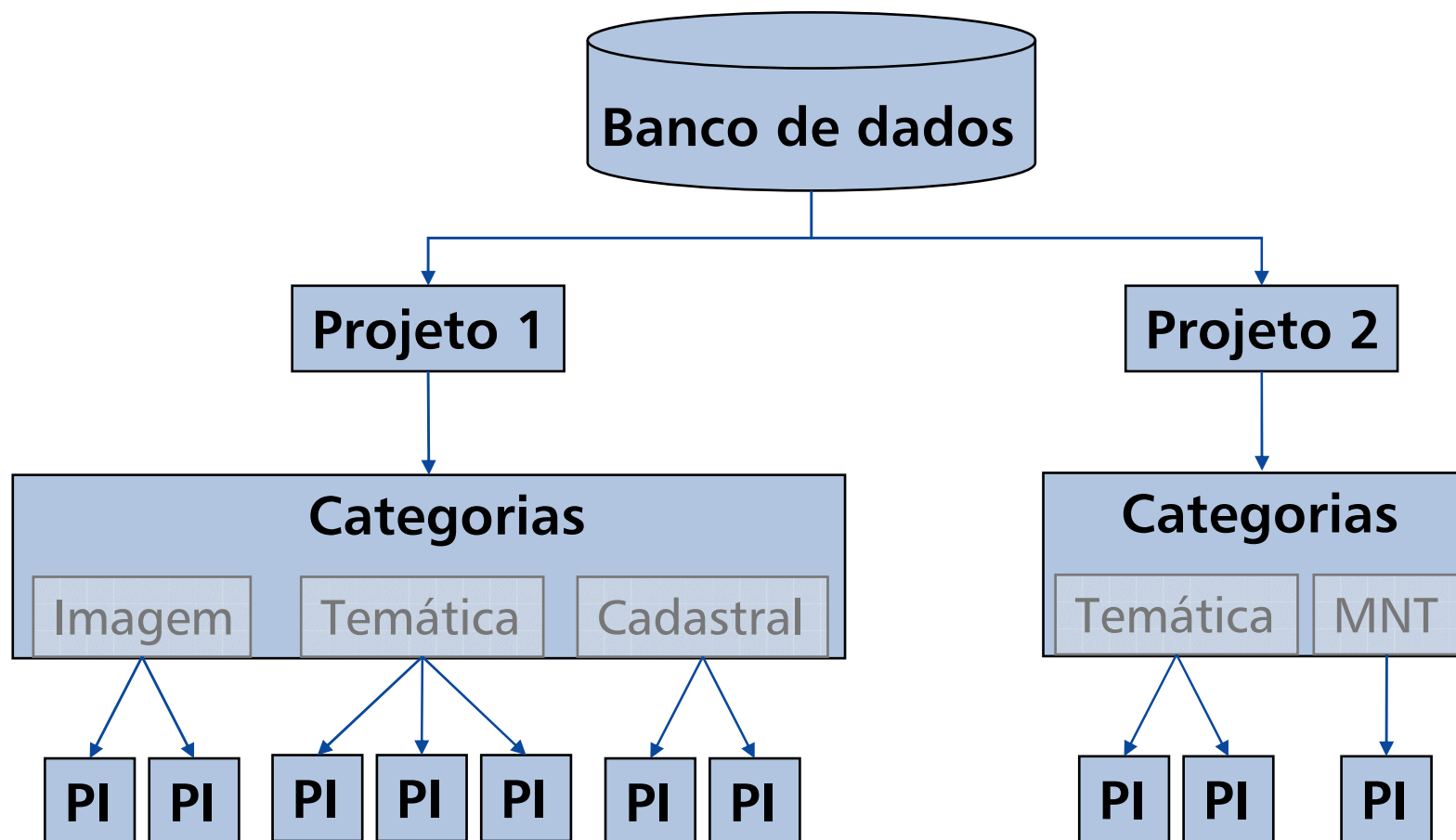
- Representa o espaço geográfico com características básicas comuns definidas pela categoria do dado
- Condição: existência de um Projeto e da Categoria do Dado
- Cada PI está associado apenas a uma categoria
- Uma categoria define o tipo de dado de vários PI's
 - Mapas de uso do solo de 1998 e 2008 (Temático)
 - Bandas 2, 3 e 4 do *CBERS* (Imagem)
 - *SRTM* (Numérico)
 - Mapa de municípios (Cadastral)

C:\springdb\Banco\Projeto\PI.lin
Arquivos dentro do diretório do Projeto

Estrutura do SPRING



Estrutura do SPRING

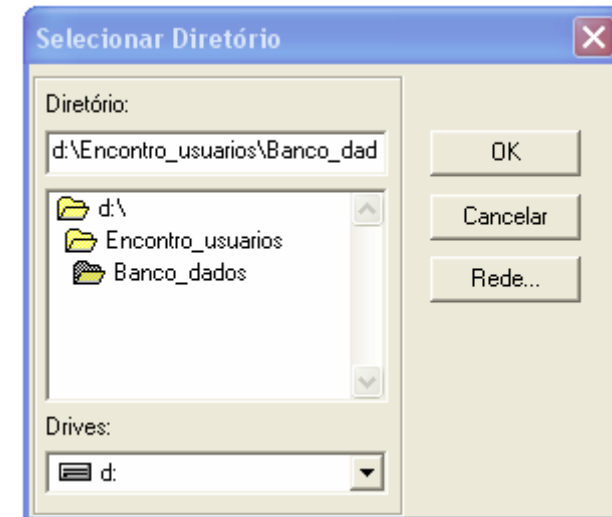
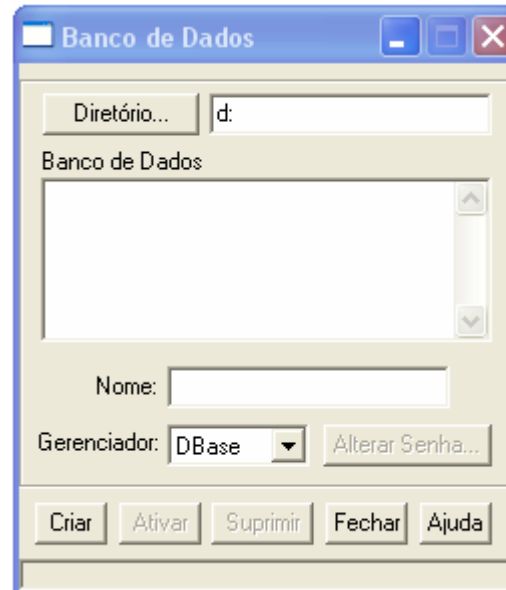
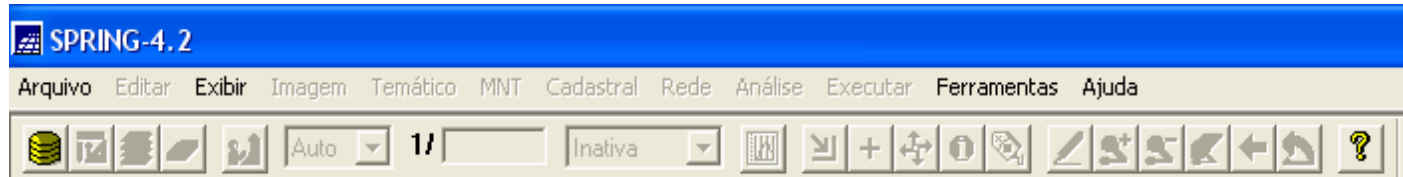


EXERCÍCIOS PRÁTICOS



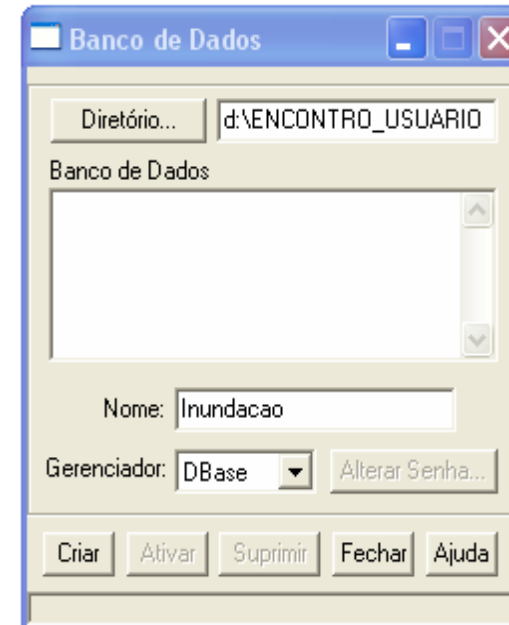


Banco de Dados



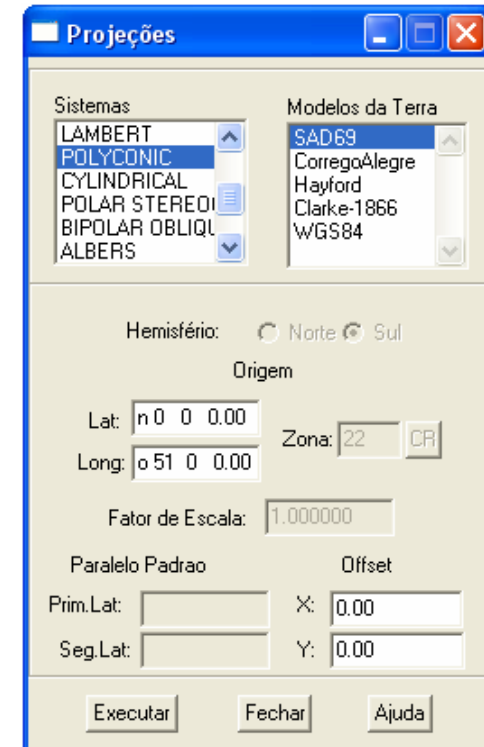
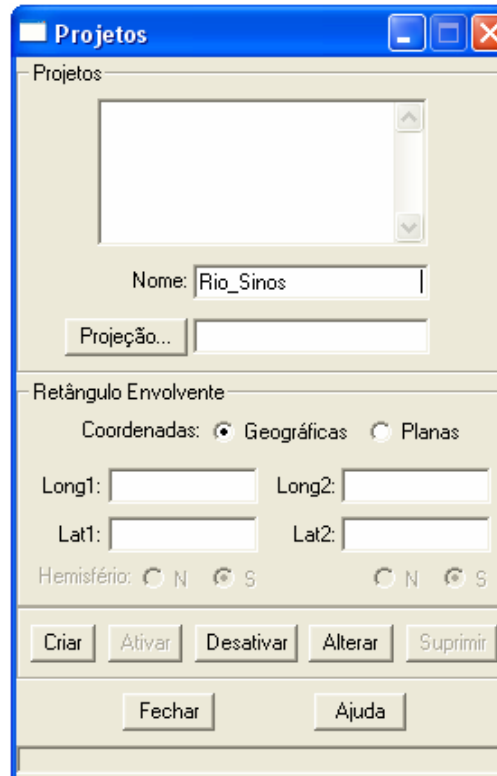
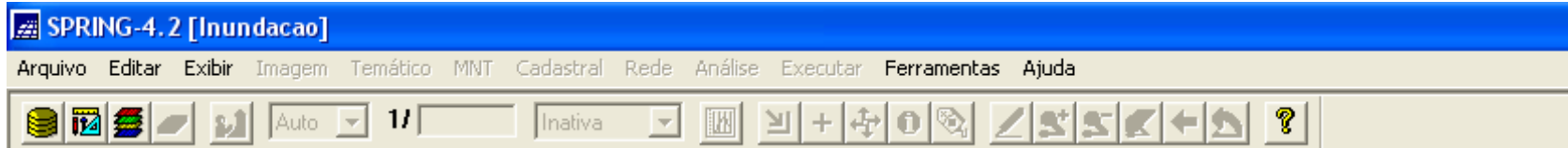
Banco de Dados

- Definição do banco de dados



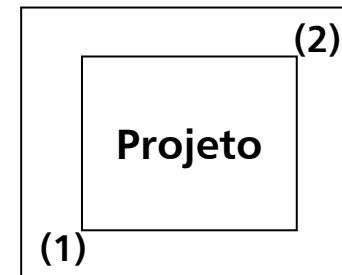
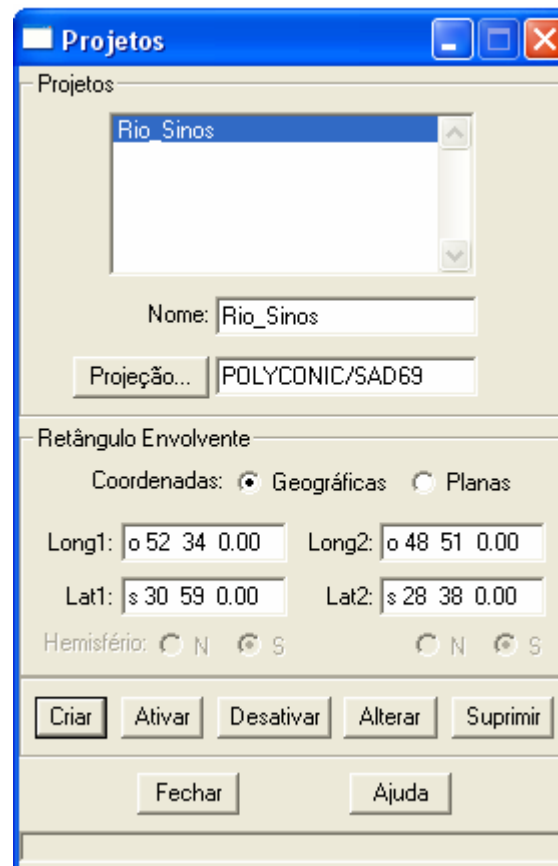


Projeto



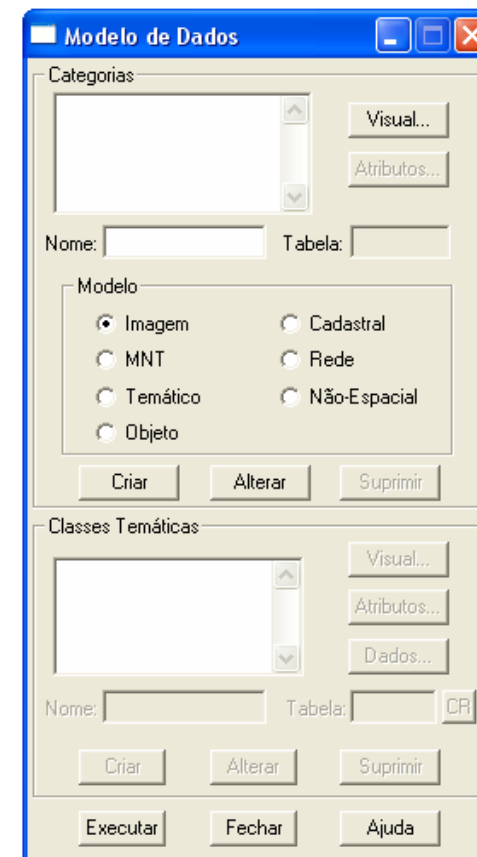
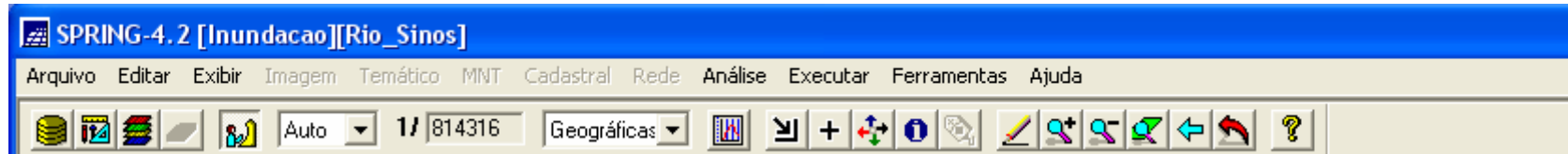
Projeto

- Definição do retângulo envolvente





Modelo de Dados





Modelo de Dados

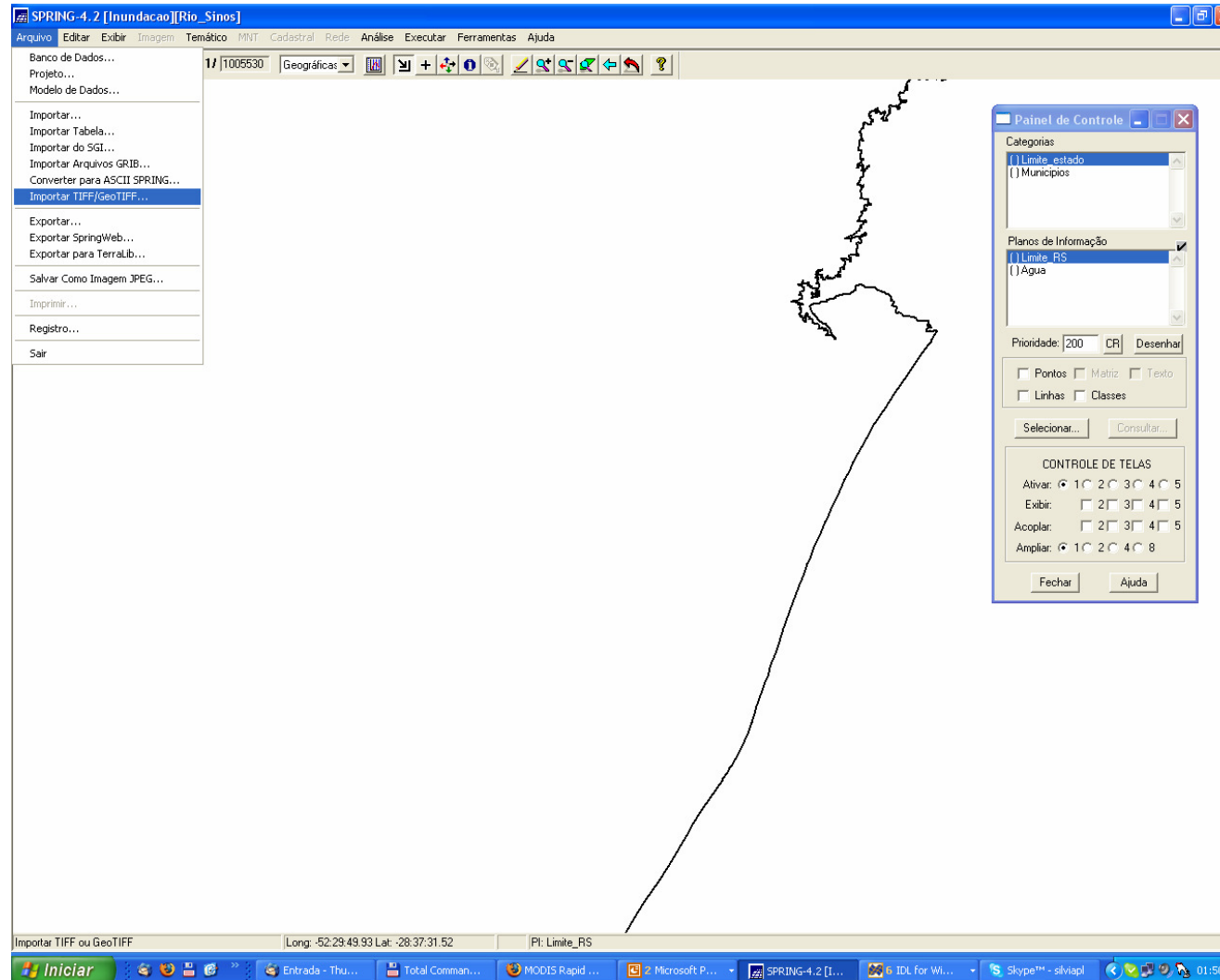
Definir o modelo para os diferentes tipos de dados

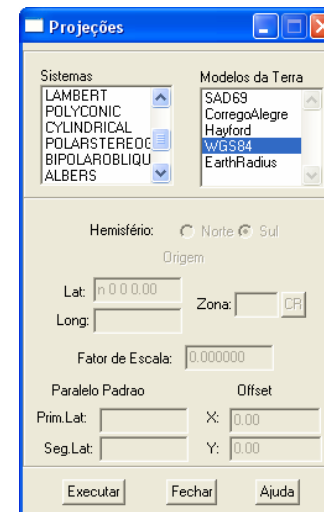
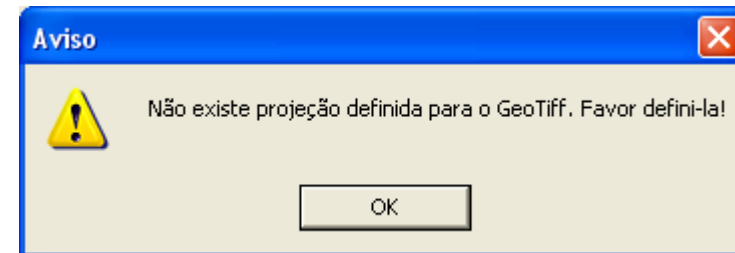
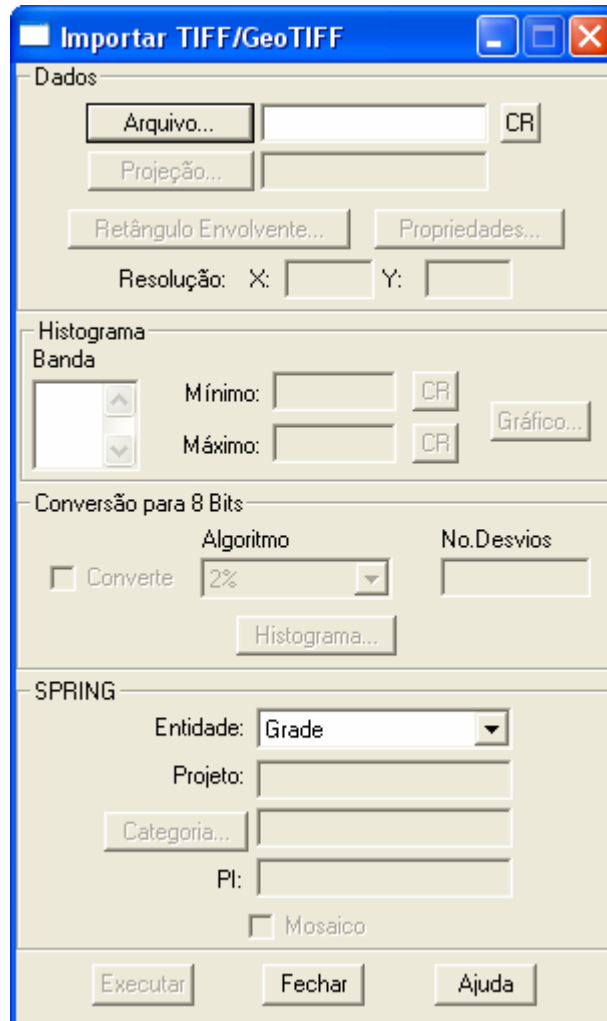
- CBERS_data1 Imagem
- CBERS_data2 Imagem
- MODIS_data1 Imagem
- MODIS_data2 Imagem
- SRTM MNT
- Inundação Temático

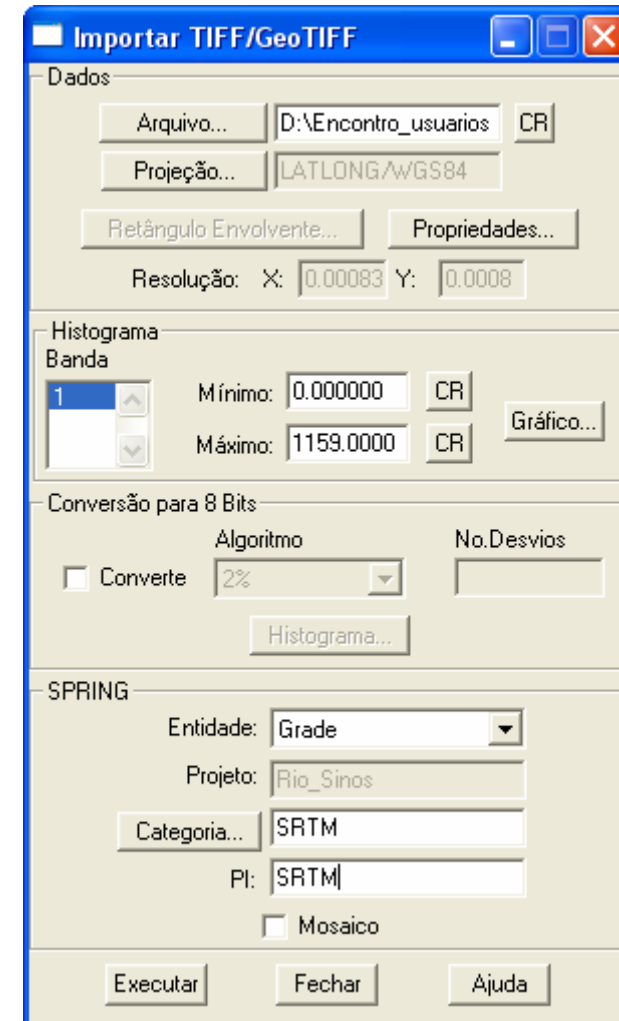
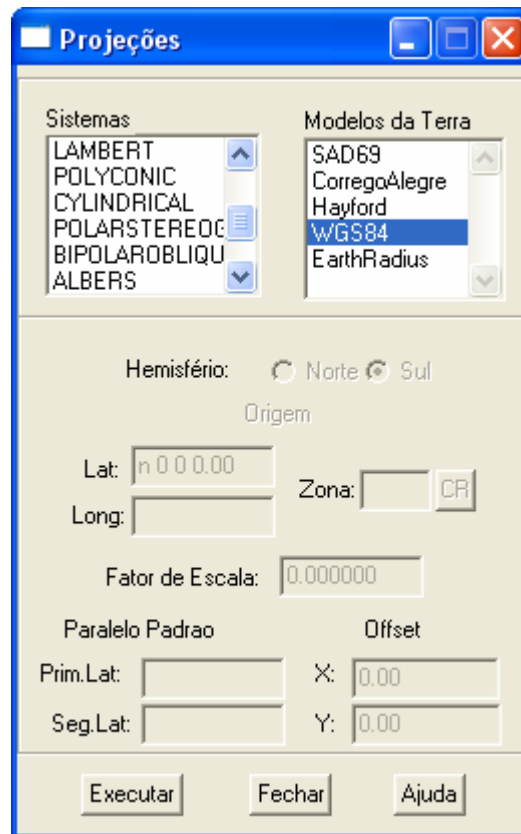
Falta

Falta

Falta









Projetos

Projetos

Rio_Sinos

Nome: Rio_Sinos

Projeção... POLYCONIC/SAD69

Retângulo Envolvente

Coordenadas: Geográficas Planas

Long1: 0 51 30 0.00 Long2: 0 49 41 0.00

Lat1: S 30 13 0.00 Lat2: S 28 45 0.00

Hemisfério: N S N S

Criar Ativar Desativar Alterar Suprimir

Fechar Ajuda

Projeto corrente: Rio_Sinos



































































