



Cidades

Ministério das Cidades

Ministério das Cidades

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

Projeto PNUD - BRA/04/022 (SNIC)

Curso de Introdução ao TerraView



Consultor – Professor/Instrutor: Dr. Sergio Almeida

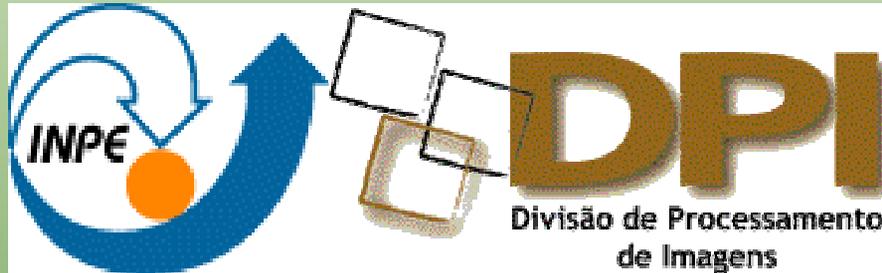
(salmeida@crn.inpe.br)

Agosto/Outubro de 2006

Brasília/DF



COLABORAÇÃO:



- Criada em 1984, a Divisão de Processamento de Imagens (DPI) faz parte da Coordenação Geral de Observação da Terra/OBT do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/INPE,
- Pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico em processamento digital de imagens de satélites e sensores remotos, e em geoprocessamento,
- Assegurar o domínio tecnológico neste segmento,



Os principais objetivos da DPI são:

- **Especificar, projetar e desenvolver sistemas para processamento de imagens e geoprocessamento, adequados às necessidades brasileiras.**
- **Fomentar a criação de competência em processamento de imagens, geoprocessamento e tecnologias associadas em universidades e empresas de serviço e usuários, visando a ampla utilização da tecnologia de sensoriamento remoto no país.**
- **Participar de projetos de interesse nacional, em sua área de competência**

Linhas de Pesquisa:

- **Geoprocessamento**
- **Processamento de Imagens**
- **Uso da Terra na Amazônia**
- **Sistemas**



GEOPROCESSAMENTO X SIGs

- **Geoprocessamento:** representa a área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para tratar a informação geográfica. Representa qualquer tipo de processamento de dados georeferenciados (conceito muito mais abrangente).
- **SIG** é capaz de processar dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos), com ferramentas de análises espaciais e modelagens de superfícies. São as ferramentas computacionais para Geoprocessamento, integrando dados de diversas fontes em bancos de dados geo-referenciados.



Visões de Geoprocessamento

- **Produção de Mapas: geração e visualização de dados espaciais.**
- **Banco de Dados: armazenamento e recuperação de informação espacial.**
- **Análise Espacial: combinação de informações espaciais.**



A Cartografia — a técnica e a arte de produzir mapas — é a linguagem da Geografia. Mapas físicos, políticos e temáticos revelam os aspectos visíveis da paisagem ou as fronteiras políticas.



O Geoprocessamento – representa a área do conhecimento que utiliza as técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas, conhecidas como Sistemas de Informação Geográfica – SIG

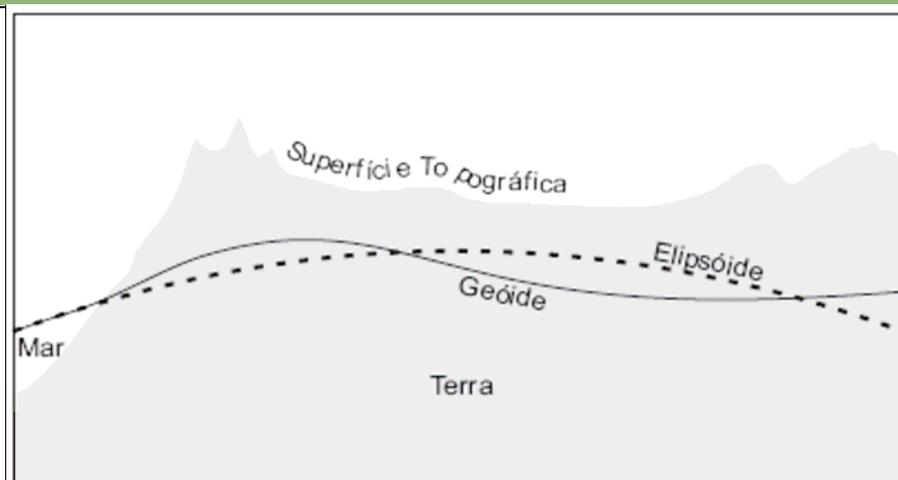
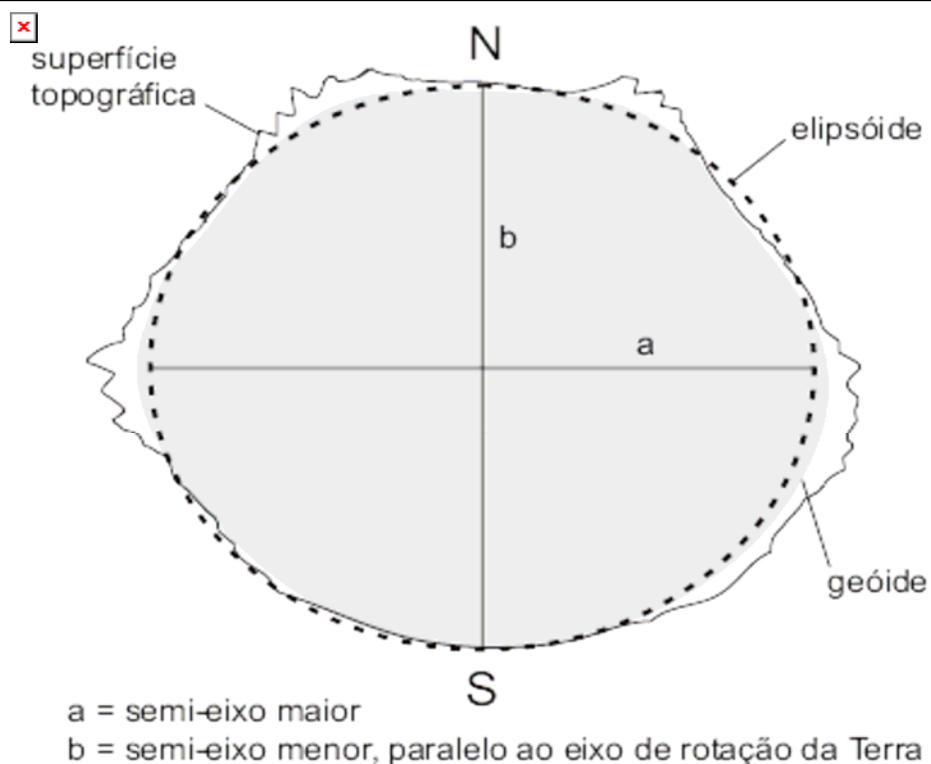


GEOINFORMAÇÃO



A definição de posições sobre a superfície terrestre requer que a Terra possa ser tratada matematicamente.

Para o geodesta a melhor aproximação dessa Terra matematicamente tratável é o geóide, que pode ser definido como a superfície equipotencial do campo da gravidade terrestre que mais se aproxima do nível médio dos mares.



datum planimétrico

elipsóide de referência



Elipsóide	Raio Equatorial R(m)	Raio Polar r(m)	Achatamento $\alpha = \frac{R-r}{R}$
União Astronômica Internacional	6.378.160,00	6.356.776,00	$\frac{1}{298,25}$
Hayford	6.378.388,00	6.366.991,95	$\frac{1}{297}$

Tabela - Parâmetros dos elipsóides da União Astronômica Internacional e Hayford.



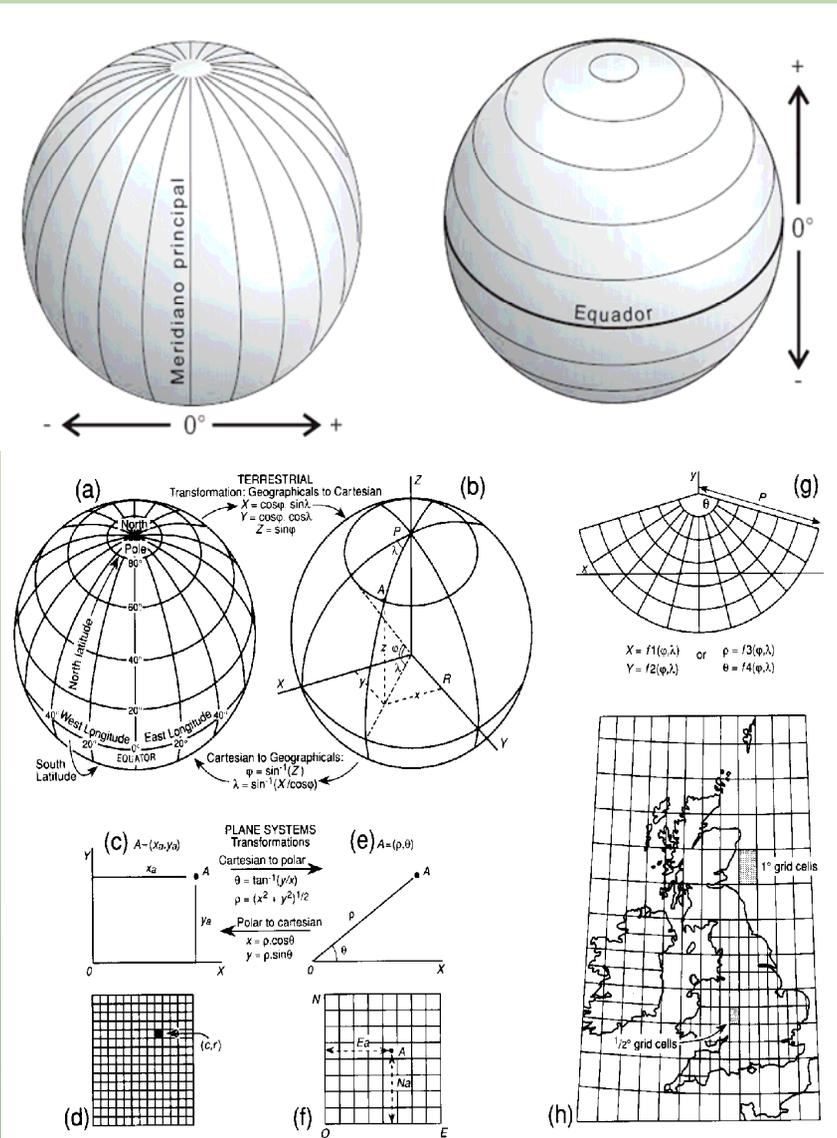
SISTEMAS DE COORDENADAS

Sistema Geocêntrico Terrestre

Sistema de coordenadas planas ou cartesianas

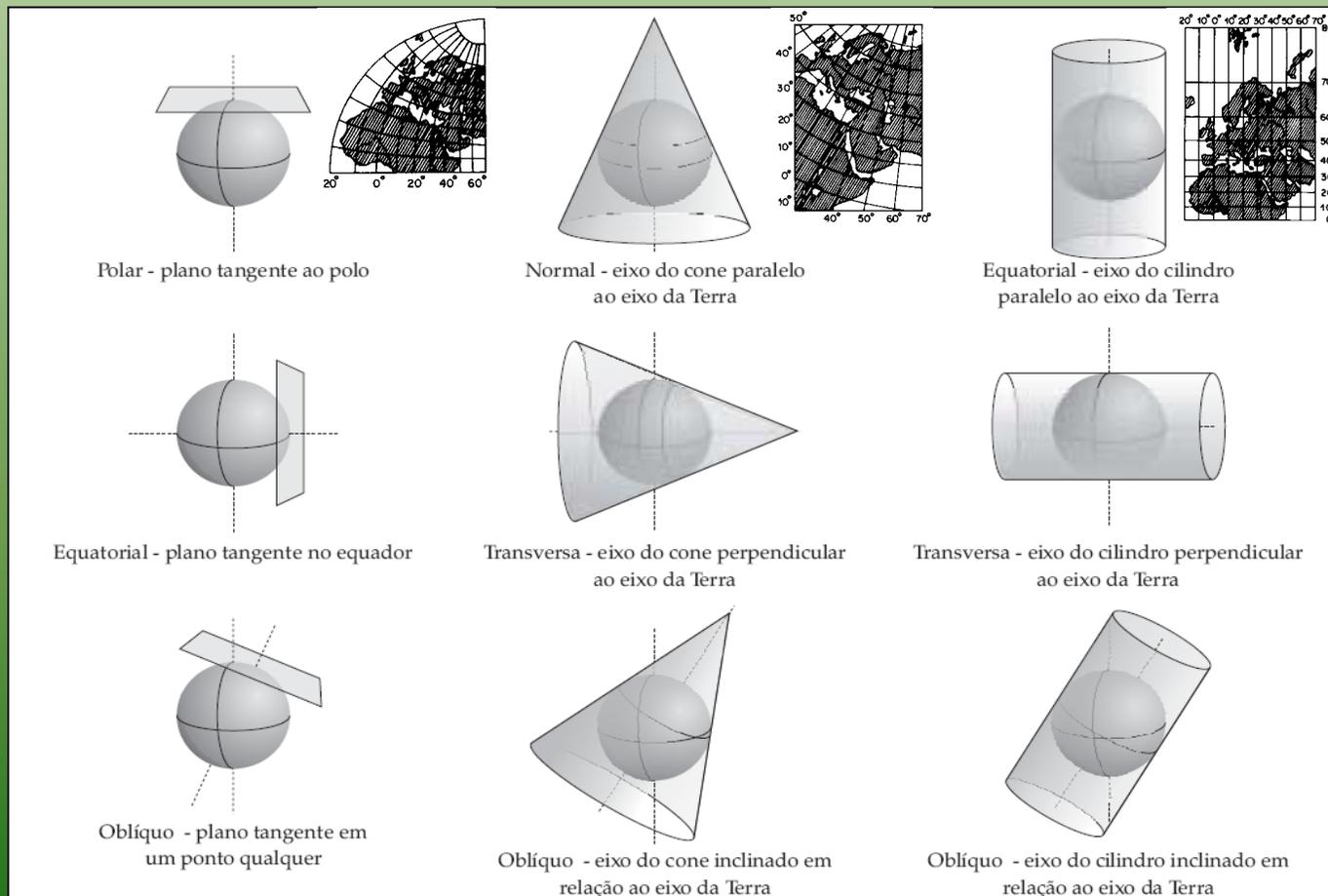
Sistema de coordenadas polares

Sistema de coordenadas de imagem (matricial)





SISTEMAS DE PROJEÇÕES - CLASSIFICAÇÃO



[Projeção plana ou azimutal](#)

[Projeção cônica](#)

[Projeção cilíndrica](#)



Conformes ou isogonais: mantêm os ângulos ou as formas de pequenas feições. Convém lembrar que a manutenção dos ângulos acarreta uma distorção no tamanho dos objetos no mapa. Exemplo: Mercator.

Equivalentes ou isométricas: conservam as áreas (não há deformação de área). Como consequência, os ângulos sofrem deformações. Exemplos: Cônica de Albers, Azimutal de Lambert.

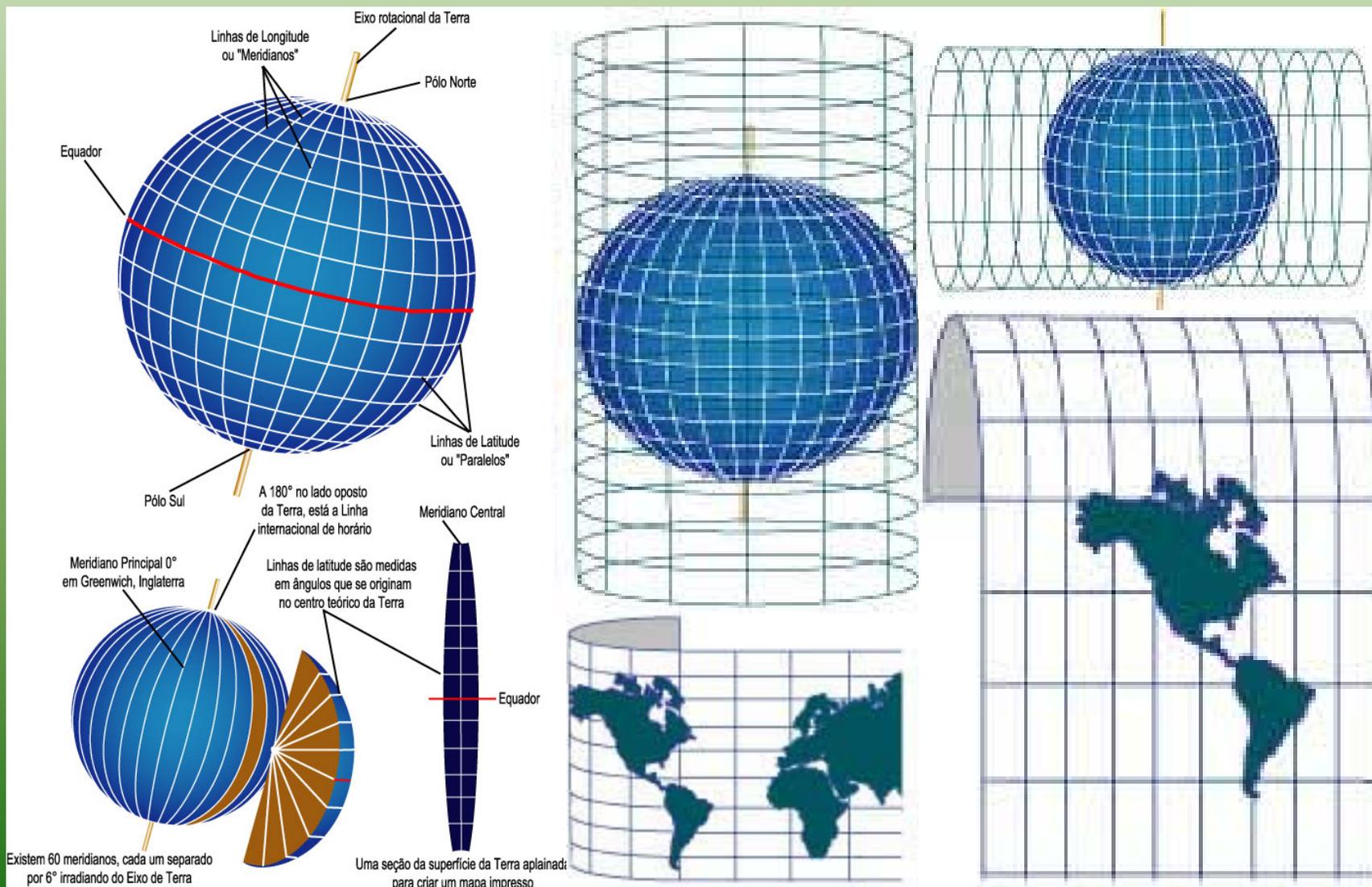
Equidistantes: conservam a proporção entre as distâncias, em determinadas direções, na superfície representada. Exemplo: Cilíndrica Equidistante.



Projeção	Classificação	Aplicações	Características
Albers	Cônica Equivalente	Mapeamentos temáticos. Mapear áreas com extensão predominante leste-oeste.	Preserva área Substitui com vantagens todas as outras cônicas equivalentes
Bipolar	Cônica Conforme	Indicada para base cartográfica confiável dos continentes americanos	Preserva ângulos É uma adaptação da Cônica de Lambert
Cilíndrica Equidistante	Cilíndrica Equidistante	Mapa Mundi Mapa em escala pequena Trabalhos computacionais	Altera área Altera ângulos
Gauss	Cilíndrica Conforme	Cartas topográficas antigas. Mapeamento básico em escala média e grande	Altera área (porém as distorções não ultrapassam 0,5%) Preserva os ângulos Similar à UTM com defasagem de 3 de longitude entre os meridianos centrais
Estereográfica Polar	Azimutal Conforme	Mapeamento das regiões polares Mapeamento da Lua, Marte e Mercúrio	Preserva ângulos Oferece distorções de escala
Lambert	Cônica Conforme	Cartas gerais e geográficas Cartas militares Cartas aeronáuticas do mundo	Preserva ângulos
Lambert Million	Cônica Conforme	Atlas Cartas ao milionésimo	Preserva ângulos Mantém a forma de pequenas áreas praticamente inalterada.
Mercator	Cilíndrica Conforme	Cartas náuticas Cartas geológicas/magnéticas Mapas Mundi	Preserva ângulos Mantém a forma de pequenas áreas.
Miller	Cilíndrica não conforme e não equivalente	Mapas mundi Mapas em pequenas escalas	Altera os ângulos Altera área
Policônica	Cônica não conforme e não equivalente	Mapeamento temático em escalas pequenas	Altera áreas e ângulos Substituída por Cônica conforme de Lambert nos mapas mais atuais.
UTM	Cilíndrica Conforme	Mapeamento básico em escalas médias e grandes Cartas topográficas	Preserva ângulos Altera áreas (porém as distorções não ultrapassam 0,5%)



PROJEÇÃO CILINDRICA TRANSVERSA DE MERCATOR





DECRETO – LEI No. 243 DE FEVEREIRO DE 1967

Estabelece as diretrizes e bases das atividades cartográficas e correlatas, em termos de eficiência e racionalidade, no âmbito nacional

- **Sistema Cartográfico Nacional**
- **Comissão de Cartografia**
- **Representação do Espaço Territorial**
- **Cartografia Sistemática**
- **Infra-estrutura da Cartografia**
- **Marcos, Pilares e Sinais Geodésicos**
- **Normas**
- **Planos e Programas da Cartografia Sistemática**
- **Informação Geográfica**
- **Outras providências.**

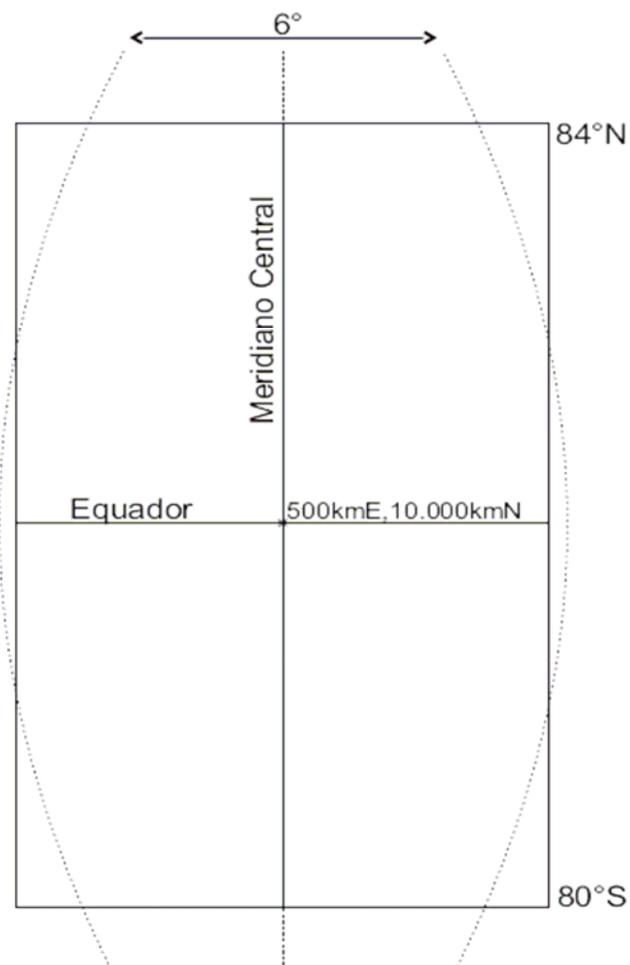
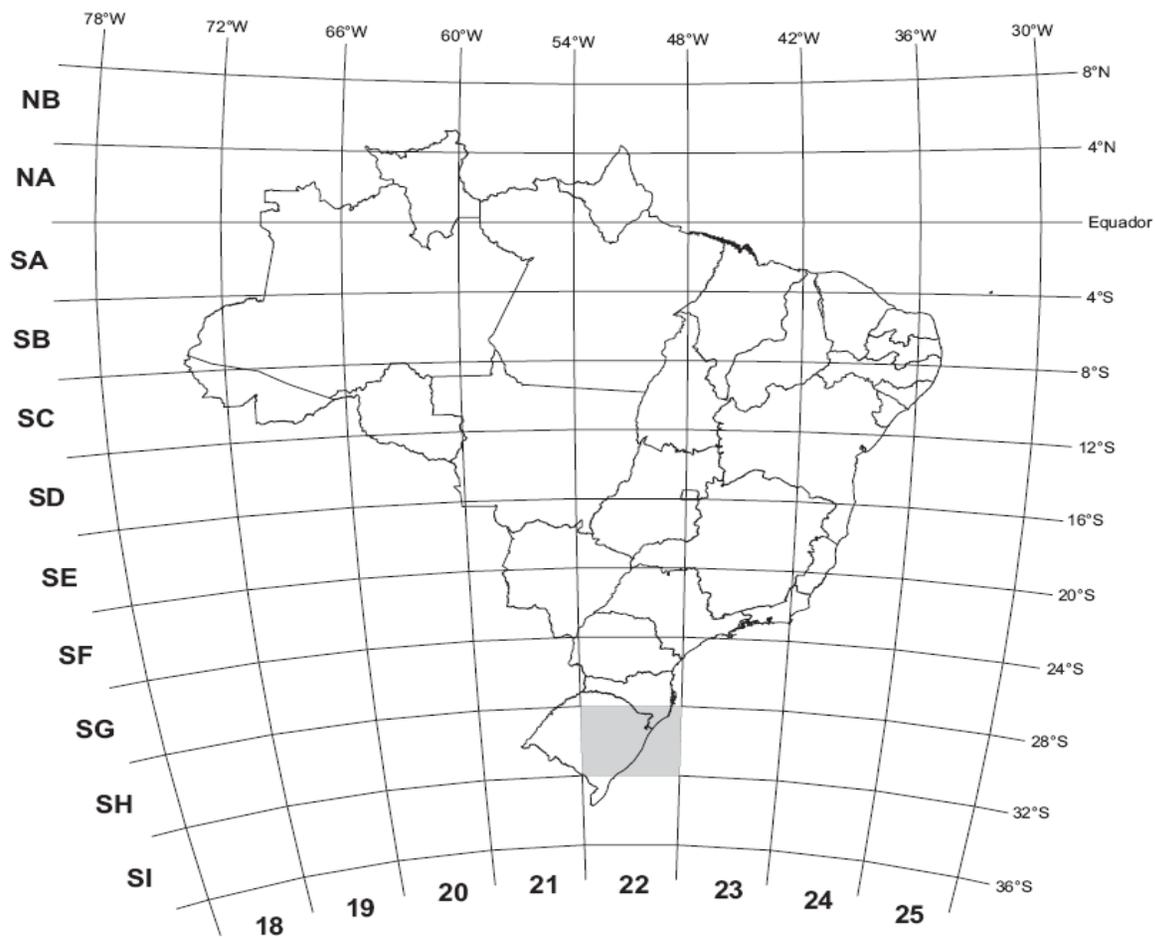


Resolução do Presidente do IBGE N° 1/2005 estabelece o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização do ano de 2000 (SIRGAS2000), como novo sistema de referência geodésico para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN). A resolução acima citada também estabelece um período de transição, a partir da assinatura da resolução e não superior a dez anos, onde o SIRGAS2000 pode ser utilizado em concomitância com o SAD69 para o SGB e com o SAD69 e Córrego Alegre para o SCN.



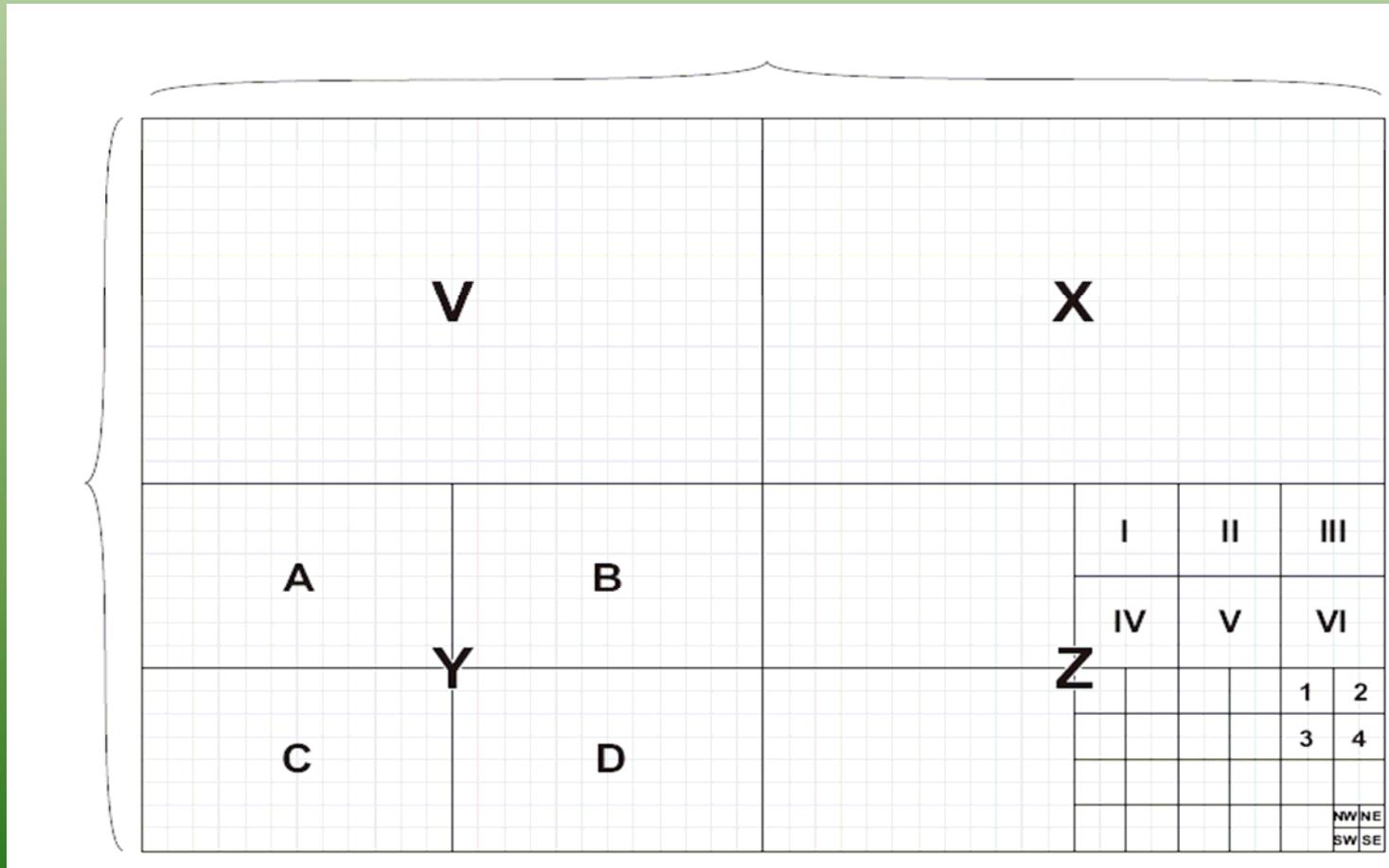
PARÂMETROS DAS PROJEÇÕES

DISTRIBUIÇÃO DE CARTAS 1:1.000.000 NO BRASIL



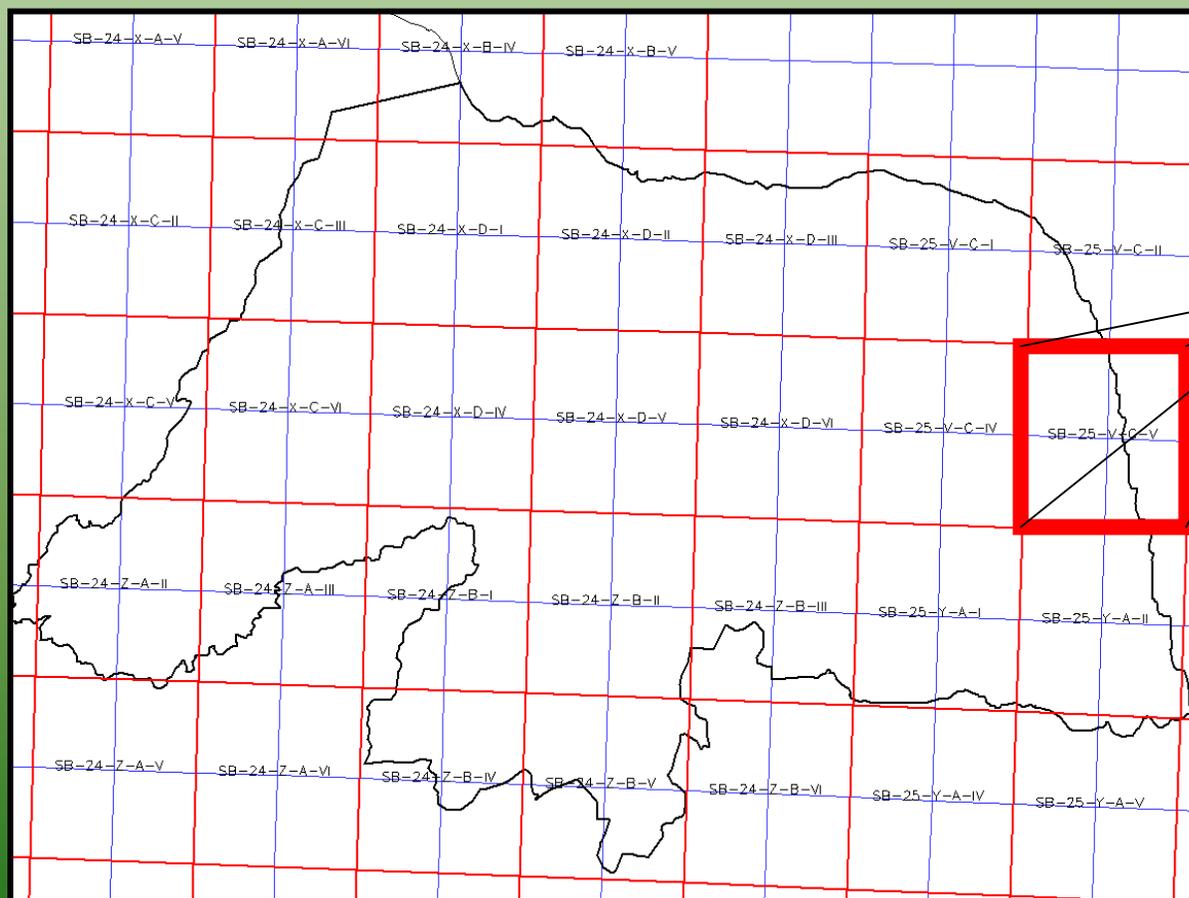


NOMENCLATURA DE CARTAS – CARTOGRAFIA SISTEMÁTICA





CARTAS 1:100.000 DO RIO GRANDE DO NORTE



NATAL
SB-25-V-C-V

CARTAS 1:50.000 DO RIO GRANDE DO NORTE



ESCALA

OS TIPOS DE ESCALA		
Categoria	Escala	Finalidade do mapa
Grande	1:50 / 1:100	Plantas arquitetônicas e de engenharia.
	1:500 a 1:20.000	Plantas urbanas, projetos de engenharia.
Média	1:25.000 a 1:250.000	Mapas topográficos.
Pequena	acima de 1:250.000	Atlas geográficos e globos.

cadastral	até 1:25.000
topográfica	de 1:25.000 até 1:250.000
geográfica	1:500.000 ou menor

Escala gráfica	Escala numérica	Escala nominal
	1:50.000 ou $\frac{1}{50.000}$	1 cm = 500 m



LEITURA DE MAPAS E CARTAS

INTERPRETAÇÃO DOS SÍMBOLOS E CONVENÇÕES

RODOVIAS

PAVIMENTADA



SEM PAVIMENTO



EM CONSTRUÇÃO



CAMINHO OU TRILHA



ESTRADA DE FERRO

BITOLA SIMPLES



BITOLA ESTREITA

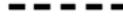


LIMITES

ESTADUAL



MUNICIPAL



INTERNACIONAL



CORPOS D'ÁGUA (RIOS, RIACHOS, LAGO E LAGOAS)

INTERMITENTE



PERENE



COBERTURA VEGETAL

INTERPRETAÇÃO DAS CORES

VERDE: VEGETAÇÃO

AZUL: CORPOS D'ÁGUA

VERMELHO E OU AMARELO: RODOVIAS

MARROM (SÉPIA): CURVAS DE NÍVEIS (RELEVO)

PRETO: FERROVIAS E INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

MAGENTA OU AMARELO: CIDADES

BRANCA: TERRENOS ARENOSOS, PRAIAS E SOLO EXPOSTO



Terminologias utilizadas na classificação dos mapas

AUTOR	CARTOGRAFIA SISTEMÁTICA	CARTOGRAFIA TEMÁTICA
Raisz (1969)	Mapas gerais	Mapas especiais
Robinson apud Barbosa (1967)	Mapas topográficos	Mapas de compilação
Barbosa (1967)	Mapas topográficos	Mapas especiais e temáticos
Deetz (1948)	Mapas topográficos oficiais	Mapas de fins especiais
Sanchez (1973 & 1981)	Mapas de base ou de referência geral	Mapas temáticos
Simielli (1986)	Mapas topográficos	Mapas temáticos
Rosa (1994)	Mapas de base	Mapas temáticos



PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE CARTOGRAFIA SISTEMÁTICA E CARTOGRAFIA TEMÁTICA

CARTOGRAFIA SISTEMÁTICA	CARTOGRAFIA TEMÁTICA
Mapas topográficos com a representação do terreno	Mapas Temáticos que representam qualquer tema
Atendem a uma ampla diversidade de propósitos	Atendem a usuários específicos
Podem ser utilizadas por muito tempo	Geralmente os dados são superados com rapidez
Não requerem conhecimento específico para sua compreensão. Leitura simples	requerem conhecimento específico para sua compreensão. Interpretação complexa
Elaborados por pessoas especializadas em cartografia	Geralmente elaborados por pessoas não especializadas em cartografia
Utilizam cores de acordo com a convenção estabelecida para mapas topográficos	Utilizam cores de acordo com as relações entre os dados que apresenta
Uso generalizado de palavras e números para mostrar os fatos	Uso de símbolos gráficos, especialmente planejados para facilitar a compreensão de diferenças quantitativas e qualitativas
Sempre servem de base para outras representações	Raramente servem de base para outras representações



MAPAS TEMÁTICAS E MAPAS ESPECIAIS

UFERSA Ministério da Educação  **Ministério da Ciência e Tecnologia**  **INPE**  **UM PAÍS DE TODOS**

PROGRAMA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO PARA A REGIÃO DO SEMI-ÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE

Série Visão do Espaço
Painéis



Composição realizada pelo INPE/CGI com imagens de satélite GOES-E datadas de outubro de 2004 fornecidas pelo Goddard Space Flight Center.

WWW.GEOLINK.UFERSA.BR

WWW.CRN2.INPE.BR



MATERIAL PEDAGÓGICO DO PROFESSOR
Dr. SÉRGIO ANTONIO DA SILVA ALMEIDA - Bolsista DCR ESAM/FAPERN/INCPq
agosto/2006



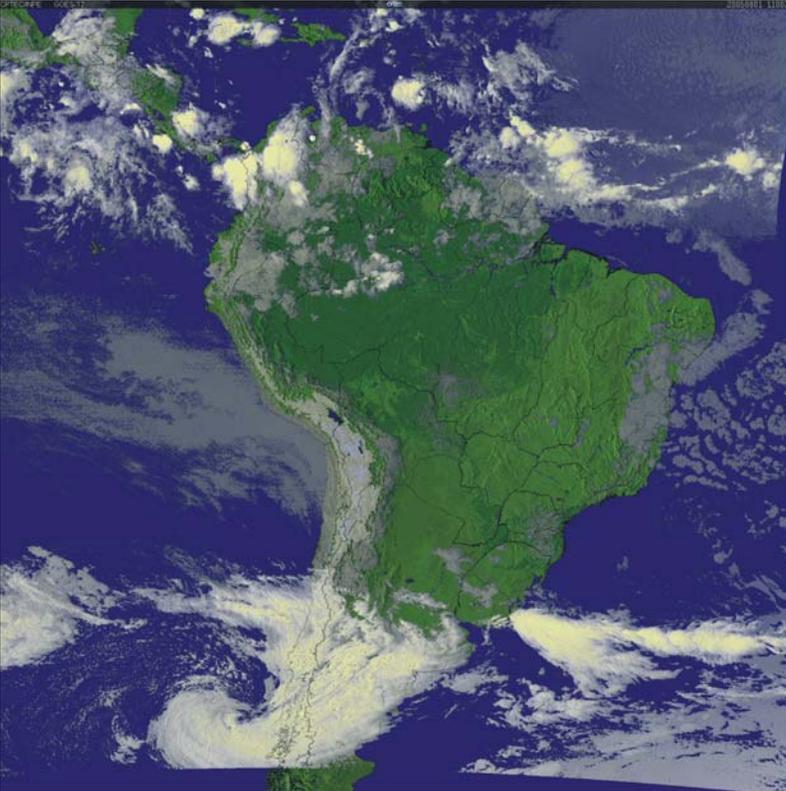







PROGRAMA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO PARA A REGIÃO DO SEMI-ÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE

Série Visão do Espaço
Painéis

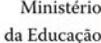


WWW.GEOLINK.UFERSA.BR
WWW.CRN2.INPE.BR

MATERIAL PEDAGÓGICO DO PROFESSOR
 Dr. SÉRGIO ANTONIO DA SILVA ALMEIDA - Bolsista DCR ESAM/FAPERN/CNPq
 agosto/2005



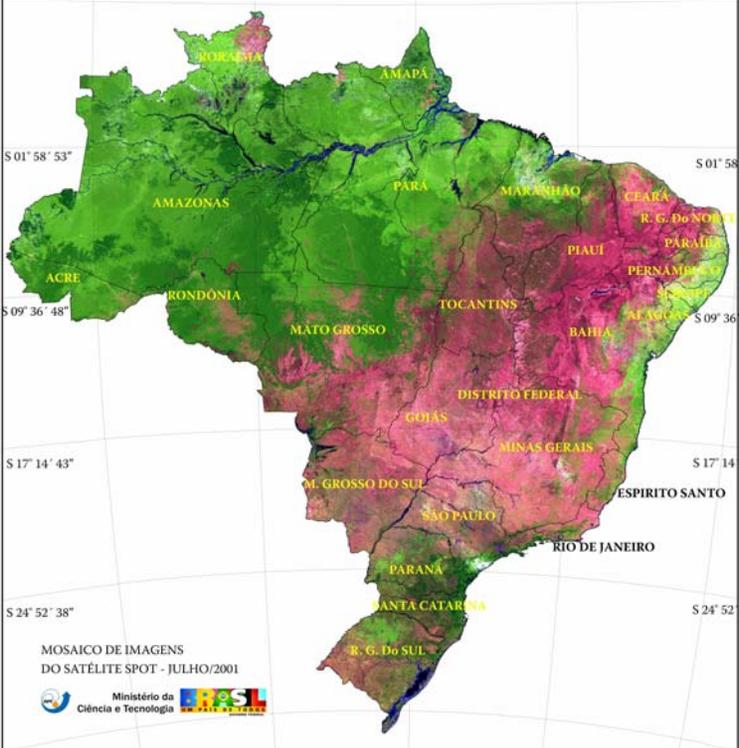





ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE MOSSORÓ

PROGRAMA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO PARA A REGIÃO DO SEMI-ÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE

W 69° 11' 20" W 60° 29' 16" W 51° 47' 11" W 46° 05' 06"



S 01° 58' 53" S 01° 58' 53"
 S 09° 36' 48" S 09° 36' 48"
 S 17° 14' 43" S 17° 14' 43"
 S 24° 52' 38" S 24° 52' 38"

MOSAICO DE IMAGENS DO SATÉLITE SPOT - JULHO/2001




W 69° 11' 20" W 60° 29' 16" W 51° 47' 11" W 46° 05' 06"

CURSO DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO PARA PROFESSORES DA REDE PÚBLICA

MATERIAL PEDAGÓGICO DO PROFESSOR

agosto/2005

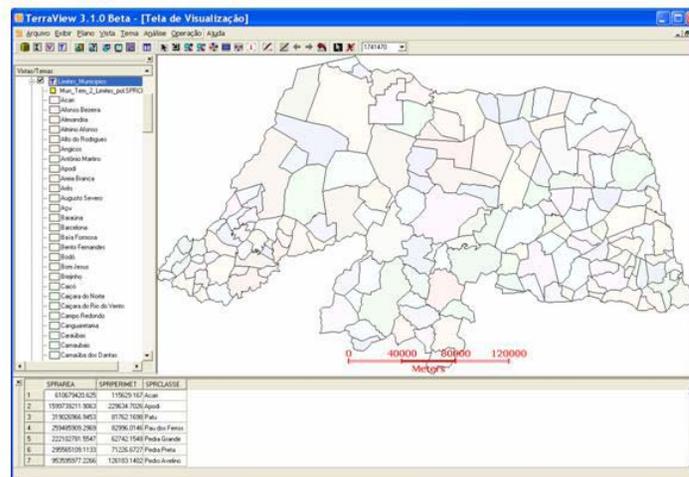
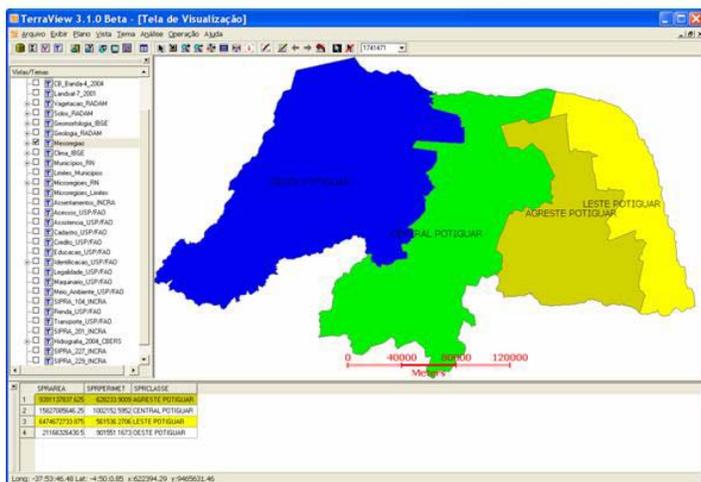
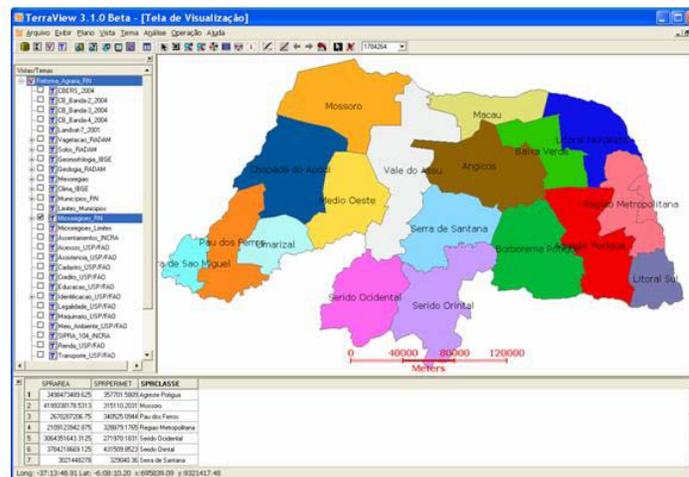
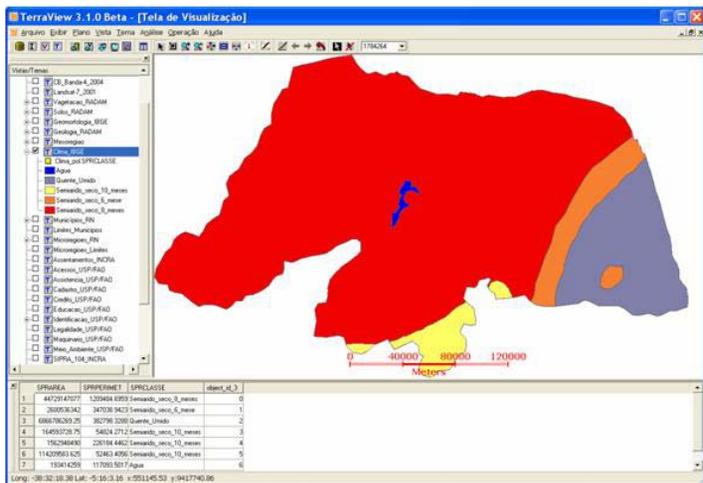





Cidades

Ministério das Cidades

CURSO TERRAVIEW - Dr. Sergio Almeida – agosto/2006

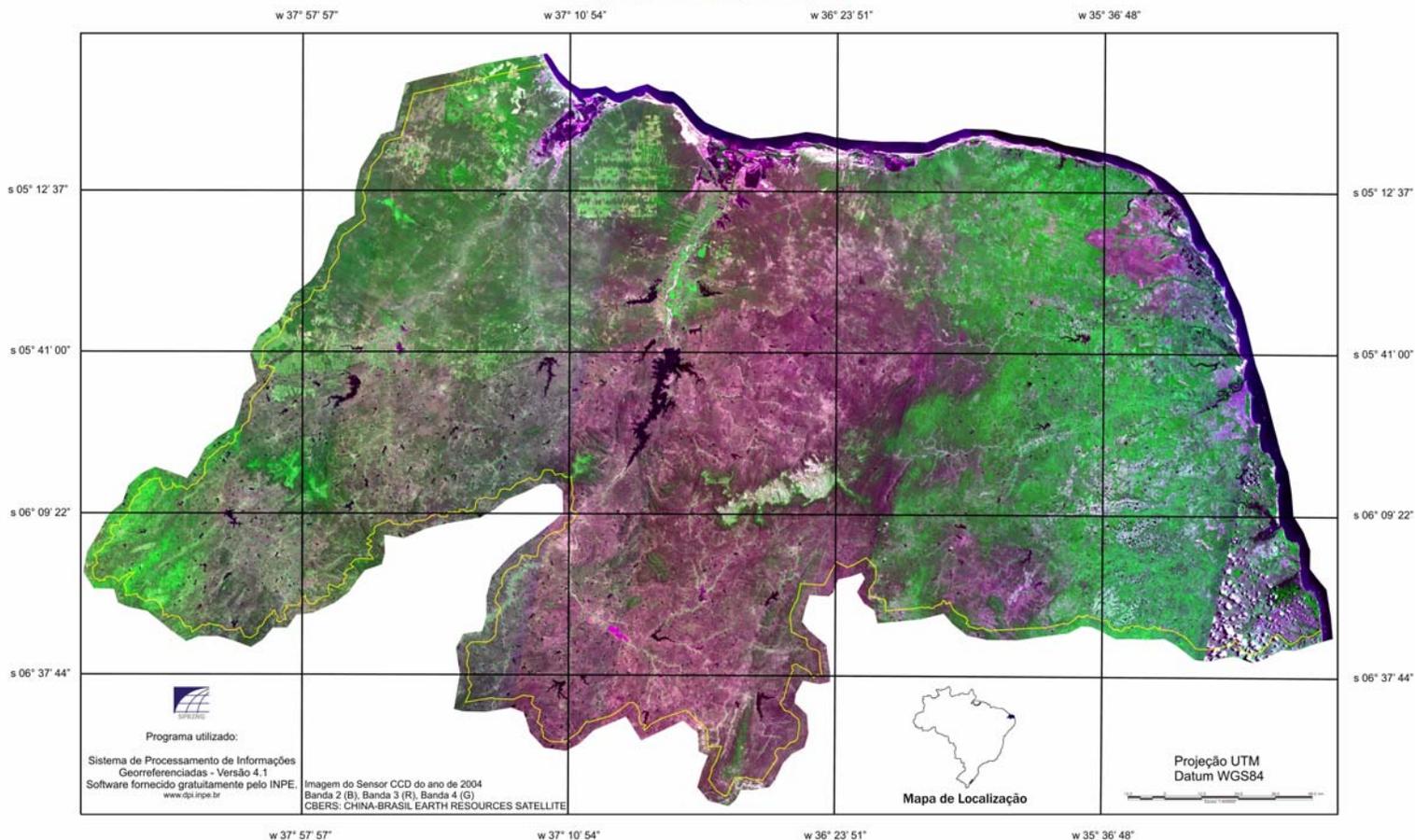




Estado do Rio Grande do Norte

Imagens do Satélite Sino-Brasileiro CBERS-2

Imagem disponível em: <http://ftp-nctn.crn2.inpe.br>



Trabalho executado pelo Grupo de Geoprocessamento do Centro Regional de Natal e Fortaleza - CRN



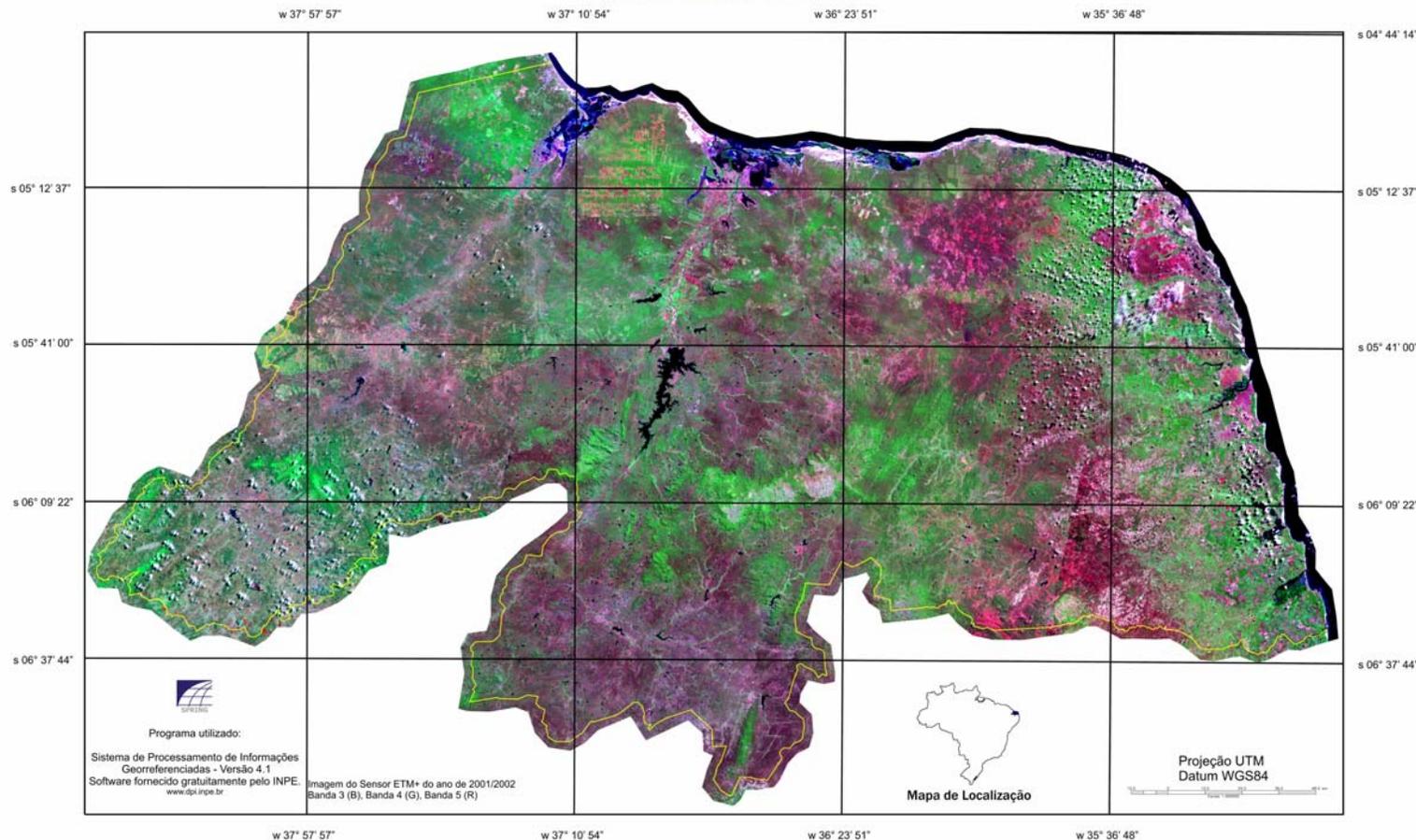
Ministério da
Ciência e Tecnologia





Estado do Rio Grande do Norte Imagens do Satélite Landsat 7

Imagem disponível em: <http://ftp-nctn.crn2.inpe.br>



Trabalho executado pelo Grupo de Geoprocessamento do Centro Regional de Natal e Fortaleza - CRN



Ministério da
Ciência e Tecnologia





- Por que Geoprocessamento?
 - Porque trabalha-se com informações que possuem uma componente geográfica, ou seja, estão localizadas em algum ponto da superfícies terrestre
- Geoprocessamento representa a área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para tratar a informação geográfica

*“Se ONDE é importante para seu negócio,
Geoprocessamento é sua ferramenta de trabalho”*





- Um sociólogo deseja entender e quantificar o fenômeno da exclusão social numa grande cidade brasileira
- Um ecólogo deseja compreender os remanescentes florestais da Mata Atlântica, através do conceito de fragmento típico de Ecologia da Paisagem
- Um geólogo pretende determinar a distribuição de um mineral numa área de prospecção, a partir de um conjunto de amostras de campo



- Sistemas de Informação Geográfica (SIG ou GIS) são as ferramentas computacionais usadas para Geoprocessamento
 - Característica forte é a capacidade de integrar dados geográficos vindos de diversas fontes em uma mesma base
- O SIG deve oferecer o conjunto mais amplo possível de estruturas de dados e algoritmos capazes de representar a grande diversidade de concepções do espaço
 - Do Ecólogo, do Sociólogo, do Geólogo...



HISTÓRICO

● Histórico no mundo

- Anos 50 : reduzir custos de produção e manutenção de mapas. Aplicações específicas foram desenvolvidas na Inglaterra (botânica) e nos EUA (volume de tráfego)
- Anos 60 : Programa governamental no Canadá para inventário de recursos naturais
- Anos 70 : Criação da expressão Geographic Information System e Computer Aided Design. Eram sistemas de alto-custo e utilizavam sistemas de grande porte, ou seja, eram de acesso limitado
- Anos 80 : Popularização de computadores pessoais e estações de trabalho, gera acesso aos SIG's. Criação de centros específicos como NCGIA – National Centre for Geographical Information and Analysis marca o estabelecimento da disciplina de Geoprocessamento



● Histórico - no Brasil

- Início década 80 com esforço do Prof. Xavier (UFRJ) e visita de R.Tomlinson, criador do primeiro SIG. Surgem grupos interessados em desenvolver tecnologia
 - UFRJ : (SAGA) Sistema de Análise Geo-Ambiental
 - MaxiDATA : MaxiCAD, dbMapa
 - CPqD/TELEBRÁS : (SAGRE) Sistema Automatizado de Gerência da Rede Externa - VISION e ORACLE
 - INPE : SITIM e SGI (1984-1990) e SPRING (1991)



ANÁLISES

- Alguns tipos de análise que se deseja fazer sobre dados espaciais
 - Localização: Onde está...?
 - Quais as áreas com declividade acima de 20%?
 - Condição: O que está...?
 - Qual a população desta cidade?
 - Tendência: O que mudou...?
 - Esta terra era produtiva há cinco anos atrás?



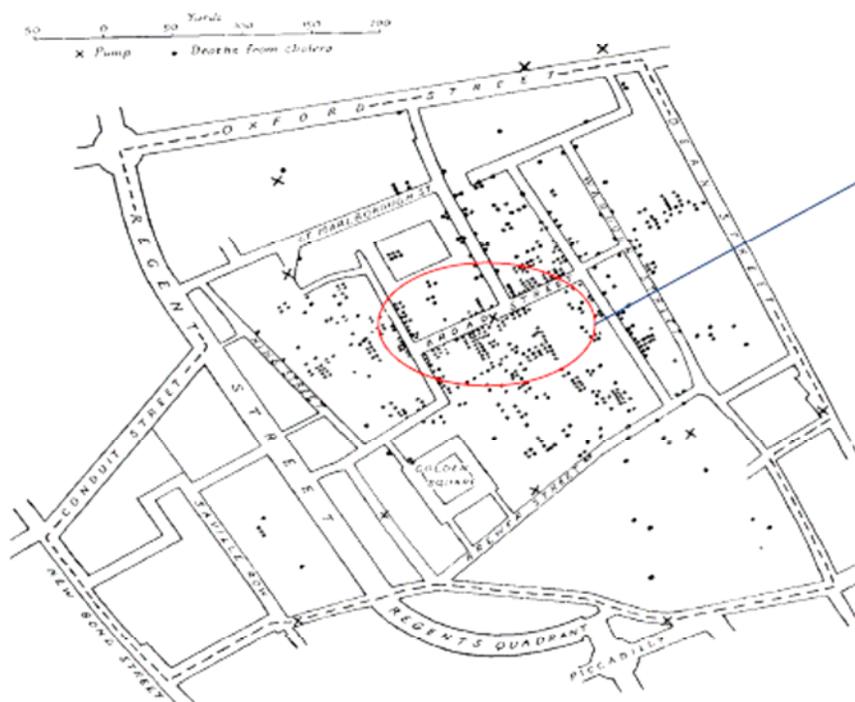
- Roteamento: Qual o melhor caminho...?
 - Qual o melhor caminho para a linha do metrô?

- Padrões: Qual o padrão...?
 - Qual a distribuição da dengue em Fortaleza?

- Modelos: O que acontece se...?
 - O que acontece com o clima se desmatarmos a Amazônia?



- Exemplo pioneiro e clássico do uso de informações espacializadas para tomada de decisão. Epidemia de cólera, em Londres, 1854



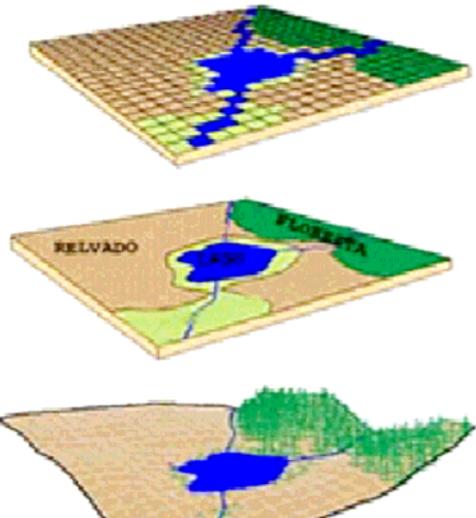
Fechamento do poço diminuiu a epidemia e comprovou a hipótese da transmissão pela água



SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

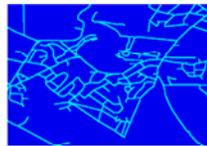
SIG's (Sistemas de Informações Geográficas) ou GIS (Geographic Information System).

Um SIG é um sistema computacional composto por hardwares, softwares, dados e pessoas para ajudar na manipulação, análise e apresentação de informações espacializadas.



Pontos

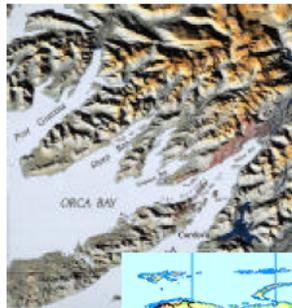
Linhas



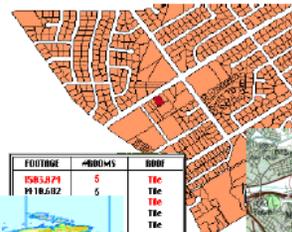
Polígonos – linhas fechadas



Modelo digital do terreno

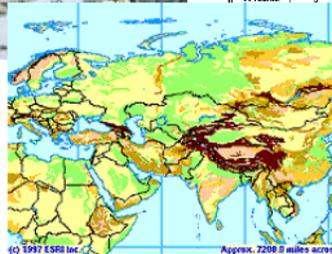


Quadras, construções ruas e tabelas.



FOTOGRAFIA	ANOS	DATA
1981	5	1986
1986	5	1991

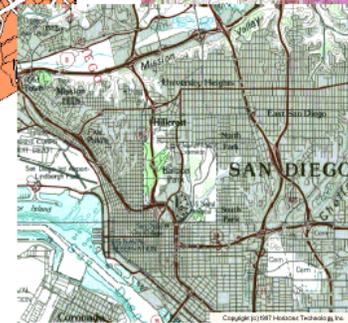
Países, estados e cidades.



Rios, vegetação e solo



Rede – viária (rodovias, ferrovias, hidrovias)





GEOPROCESSAMENTO - DEFINIÇÕES

Burrough

“Conjunto poderoso de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real”

Cowen

“Um sistema de suporte à decisão que integra dados referenciados espacialmente num ambiente de respostas a problemas”

Smith

“Um banco de dados indexados espacialmente, sobre o qual opera um conjunto de procedimentos para responder a consultas sobre entidades espaciais”



GEOPROCESSAMENTO - DEFINIÇÕES

Oppenshaw

“Sistema com um conjunto de métodos analíticos que permite o acesso a atributos e localização dos objetos geográficos em estudo”.

Goodchild

“O valor potencial maior de sistemas de informação geográfica está em sua capacidade de analisar dados espaciais. “

Dangerramond

“Um SIG agrupa, unifica e integra a informação. Torna-a disponível de uma forma que ninguém teve acesso anteriormente, e coloca informação antiga num novo contexto.”



TIPOS DE MAPAS EM GEOPROCESSAMENTO

Características dos mapas: diversidade de fontes geradoras e de formatos apresentados.

O sistema se restringe a tratar os seguintes tipos de dados:

Mapas Temáticos: conceitos qualitativos (uso do solo, vegetação);

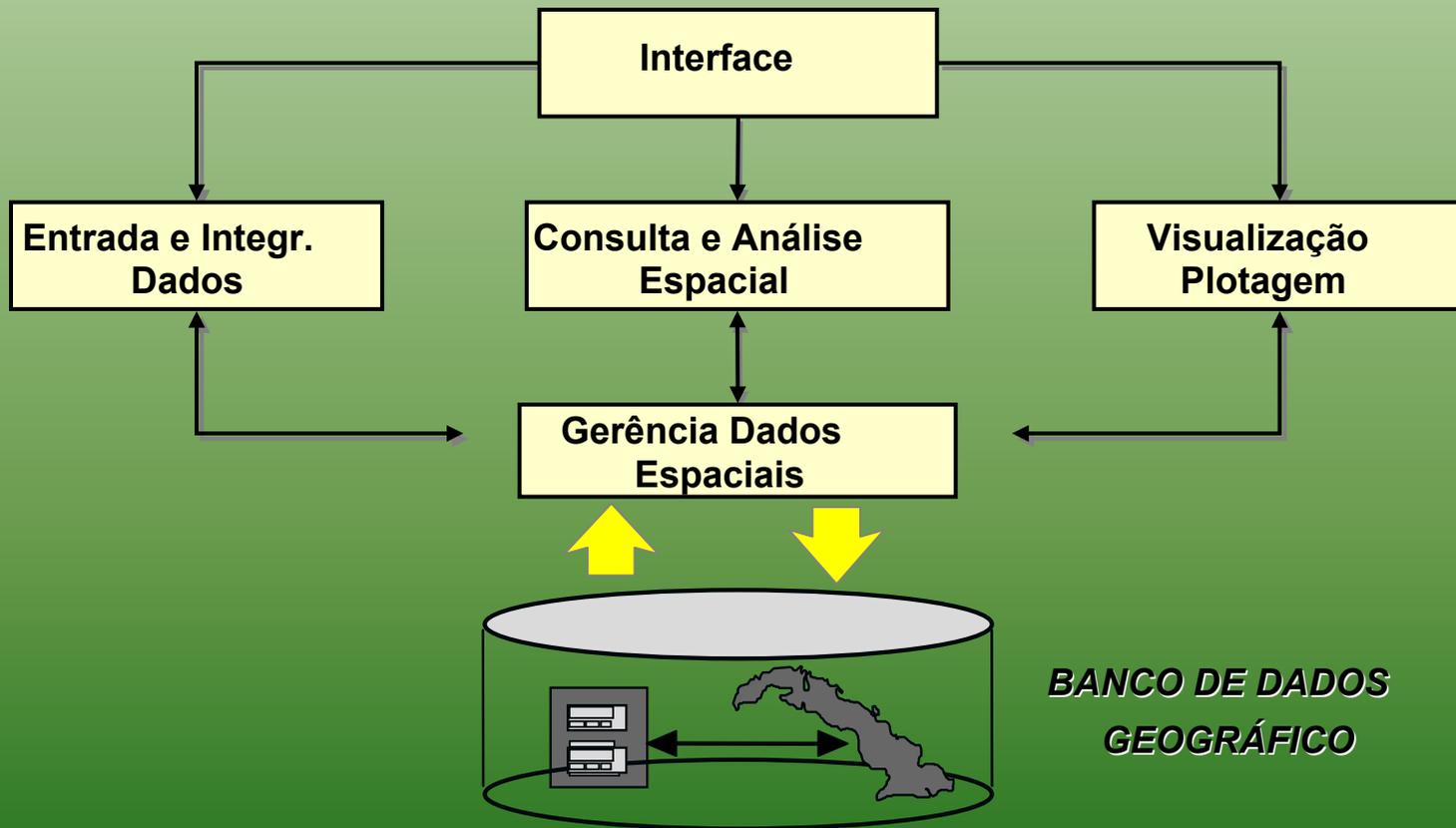
Mapas Cadastrais e Redes (localização de objetos do mundo - e.g. lotes, postes);

Mapas Numéricos (representação de superfícies);

Imagens;



ESTRUTURA DE UM SIG





- Nome
- Diretório
- SGBD



Banco de Dados



Categoria

- Imagem
- Numérico
- Cadastral
- Objeto
- Não-Espacial
- Rede
- Temático

- Nome
- Projeção
- Ret. Envolvente



Projeto A

Projeto B

- Nome
- Categoria
- Resolução
- Escala
- Ret. Envol



PI - 1

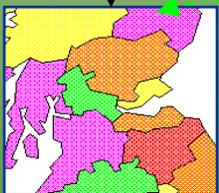
PI - 2

PI - 3

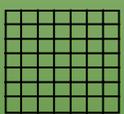
PI - 4

PI - 1

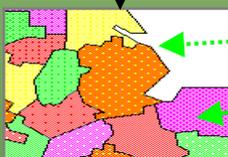
PI - 2



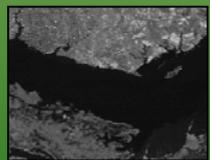
Mapa Temático



Mapa Numérico



Mapa Temático



Mapa Imagem



Mapa Cadastral

CI-1



CI-2



RESUMO DO MODELO DE DADOS SPRING

Atributos de Objetos

Id	Pais	Pib (US \$ milhoes)	Populacao (milhoes)
1	Brasil	350	160
2	Argent	295	34



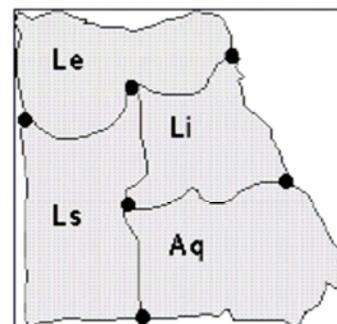
TIPOS DE DADOS EM GEOPROCESSAMENTO

MAPAS TEMÁTICOS

Tipos de Dados em Geoprocessamento

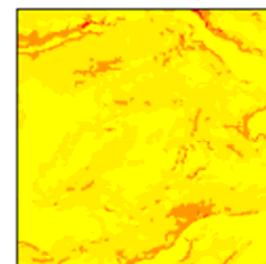


- Estrutura vetorial topológica construída é do tipo *arco-nó-região*

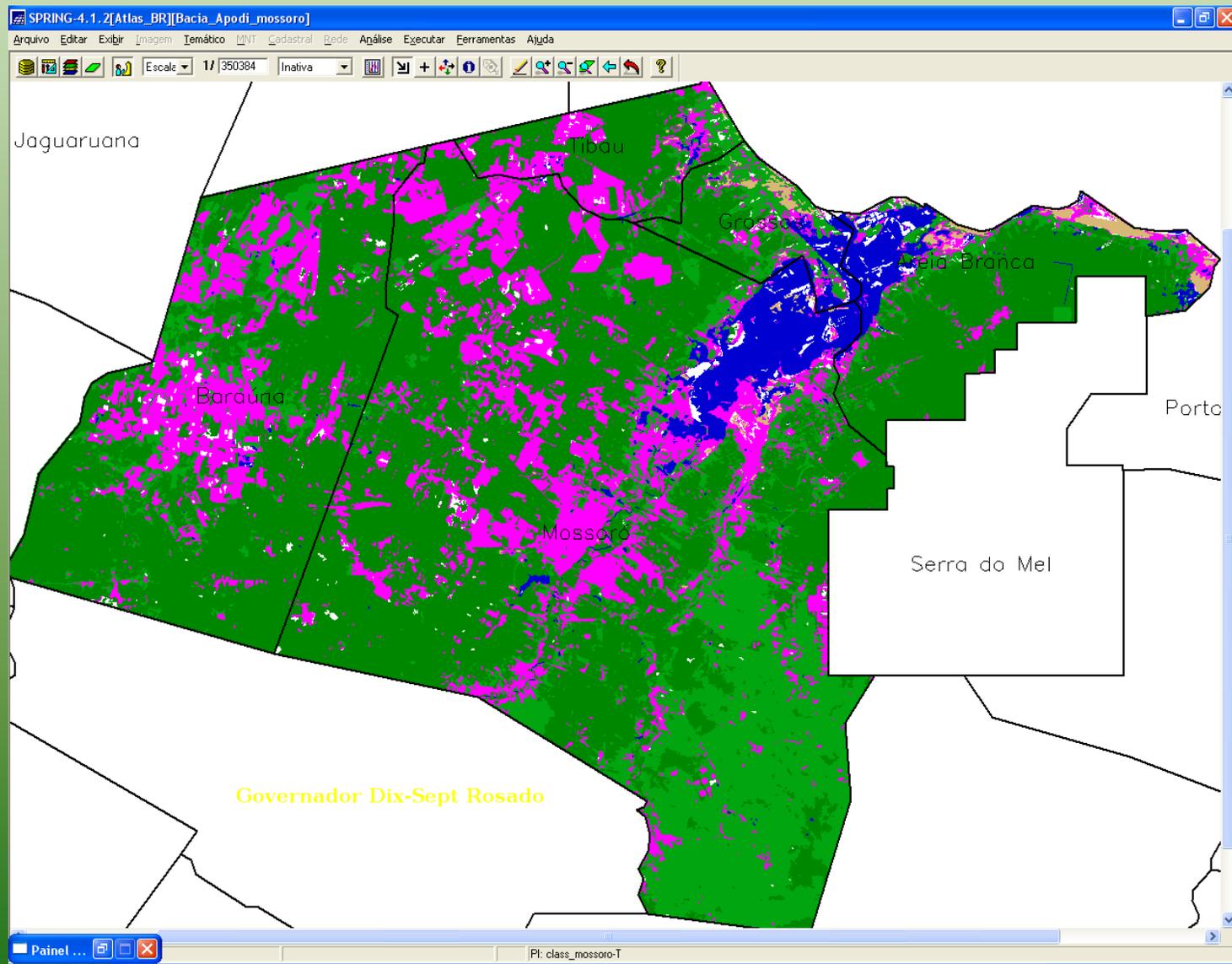


- Pode ser armazenado no formato vetorial ou matricial
- A escolha entre a representação matricial ou vetorial para um mapa temático depende do objetivo em vista.
- Inseridos no sistema por digitalização ou classificação de imagens

Ex: Mapa de Solos, Mapa Geológico, Mapa com classes de Declividade, Mapa de Uso e Ocupação da Terra



Legenda	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mapa_declividade
	+ 0-5
	+ 10-15
	+ 15-30
	+ 5-10
	+ >30





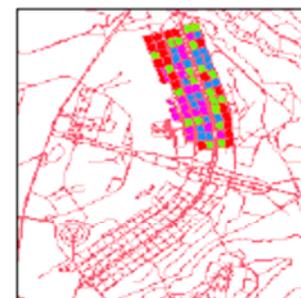
MAPAS CADASTRAIS/OBJETOS

Tipos de Dados em Geoprocessamento

- Mapas de suporte à representação de objetos geográficos
- As entidades (pontos, linhas e polígonos) são *Objetos Geográficos*
- *Objetos* possuem atributos descritivos em tabelas
- Podem estar associados a várias representações gráficas
- Podem ter representações gráficas diferentes em mapas de escalas distintas

Ex: Mapas de Lotes, Quadras, Propriedades Rurais

- São armazenados em forma de coordenadas vetoriais, com a topologia *arco-nó-polígono* associada
- Não é usual representar estes dados na forma matricial



Visualização de Objetos	
Editar Ajuda	
<input checked="" type="checkbox"/>	Quadras
<input type="checkbox"/>	[46459.43 - 105364.13]
<input type="checkbox"/>	>105364.13 - 110370.60]
<input type="checkbox"/>	>110370.60 - 116922.93]
<input type="checkbox"/>	>116922.93 - 142902.94]



TerraView 3.0 Plus - [Tela de Visualização]

Arquivo Exibir Plano Vista Tema Análise Operação Ajuda

Bancos de Dados

- RN_Socio_Econo.mdb
 - Municipios_RN_Socio_Eco
 - RN_Socio_Econo_pol

Vistas/Temas

- VistaRN_Socio_Econo_pol
 - Tema_RN_Socio_Econ

terraView		
Atributo	Valor	
10	GEOCODIGO	2408003
11	NOME	Mossoró
12	SEDE	1
13	LATITUDESE	-5.188
14	LONGITUDES	-37.344
15	AREA_TOT_G	2110.207
16	ESTADO	RN
17	POP_2000	213841
18	MASCU_00	102823
19	FEMIN_00	111018
20	URBAN_00	199081
21	RURAL_00	14760
22	DOM_URB	48745
23	DOM_RURA	3376
24	TAX_URB	93.1
25	DENS_DEM	101.84
26	TAX_ALFA	82.3
27	EST_ENSI	309
28	EST_SAUD	82
29	POP_1991	192267
30	URBAN_91	177331
31	TAX_UR91	92.23
32	POP_1980	145989

	SPRAREA	SPRPERIMET	SPRROTULO	SPRNome	MSLINK	MAPID	CODIGO	AREA_1	PERIMETRO_1	GEOCODIGO	NOME	SEDE	LATITUDES
61	2200076544	227250.375	1245	1245	1245	99	2408003	2110.207	222.134	2408003	Mossoró	1	-5
62	180583680	72809.1953	1246	1246	1246	99	2408102	170.298	70.66	2408102	Natal	1	-5
63	321560896	84524.4141	1247	1247	1247	99	2408201	306.051	81.76	2408201	Nísia Floresta	1	-6
64	292772448	90854.6797	1248	1248	1248	99	2408300	277.657	88.918	2408300	Nova Cruz	1	-6
65	1663751680	234524.2813	1168	1168	1168	99	2401008	1602.659	229.679	2401008	Apodi	1	-5
66	147086032	49681.1289	1249	1249	1249	99	2408409	141.17	48.709	2408409	Olho-d'Água dc	1	-5
67	265170288	78130.1172	1250	1250	1250	99	2408508	253.3	76.365	2408508	Duro Branco	1	-6
68	176143312	66743.2422	1270	1270	1270	99	2410306	167.348	65.642	2410306	Serra Caiada (F	1	-6



MAPAS DE REDES/OBJETOS

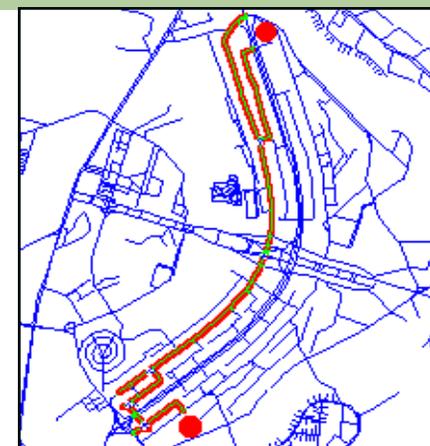
Mapa de suporte à representação de objetos geográficos

As entidades (nós e linhas) são *objetos geográficos*

Mapa vetoriais com *topologia arco-nó (grafo)*

arcos tem um sentido de fluxo e atributos

nós tem atributos (fontes ou sorvedouros)



D: 5306.13 m

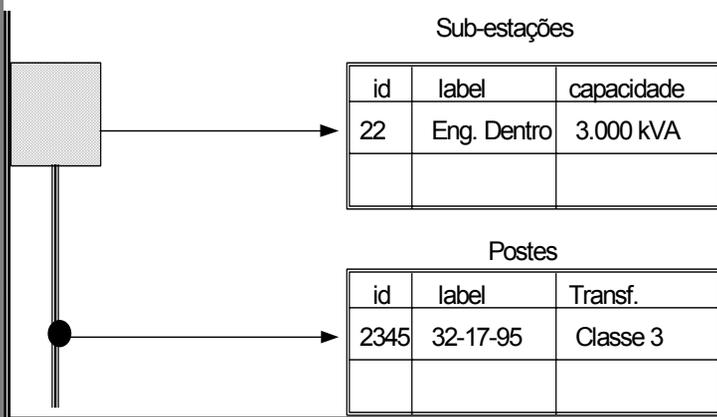
Forte ligação com BD

Integração de dados

Segmentação dinâmica

Linguagem de visualização

Capacidade de adaptação



*** Uso em serviços de utilidade pública, como água, luz e telefone, redes de drenagem (bacias hidrográficas) e rodovias**



MAPAS DE REDES/OBJETOS

The image displays two side-by-side screenshots of the SPRING-4.2 software interface, which is used for network optimization. Both screenshots show a satellite view of a city street grid with a network of yellow lines overlaid. A blue line indicates the optimal path between two points.

Left Screenshot:

- Window title: SPRING-4.2 [Atlas_BR][Natal_LIGU]
- Menu: Arquivo, Editar, Exibir, Imagem, Temático, MNT, Cadastral, Rede, Análise, Executar, Ferramentas, Ajuda
- Toolbar: Auto, 11 | 8471 | Inativa
- Panel: Cálculo de Caminhos Ótimos
- Plano Corrente: Ruas
- Adquirir: Ponto de Chegada (1575), Chegada: 1486
- Pontos Intermediários: 1564
- Order: Ordem: CR
- Buttons: Remove, Remove Todas
- Checked: Cálculo de Impedância: Distância da Rede
- Categorias do Objeto: 001_Obi Assenlamer, 2401008_0, Cad_mun
- Atributos como Impedância: (empty)
- Buttons: Descrição, Executar, Fechar, Ajuda
- Costo mínimo = 1319.664307

Right Screenshot:

- Window title: SPRING-4.2 [Atlas_BR][Natal_LIGU]
- Menu: Arquivo, Editar, Exibir, Imagem, Temático, MNT, Cadastral, Rede, Análise, Executar, Ferramentas, Ajuda
- Toolbar: Auto, 11 | 8471 | Inativa
- Panel: Cálculo de Caminhos Ótimos
- Plano Corrente: Ruas
- Adquirir: Ponto de Chegada (1479), Chegada: 1556
- Pontos Intermediários: 1575
- Order: Ordem: CR
- Buttons: Remove, Remove Todas
- Checked: Cálculo de Impedância: Distância da Rede
- Categorias do Objeto: 001_Obi Assenlamer, 2401008_0, Cad_mun
- Atributos como Impedância: (empty)
- Buttons: Descrição, Executar, Fechar, Ajuda
- Costo mínimo = 2042.150513

At the bottom, a Windows taskbar is visible with the following open applications: Iniciar, 2 Microsoft Of..., MSN Messenger, Excel, Microsoft Excel..., SPRING-4.2 [Ad..., Iniciar, 2 Micro..., MSN Messe..., Excel, Microsoft E..., SPRING-4..., Documento..., and a system tray showing the time as 10:39.



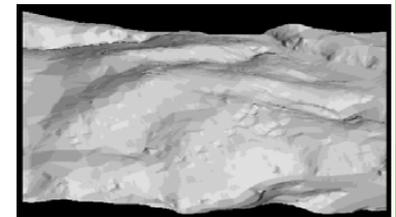
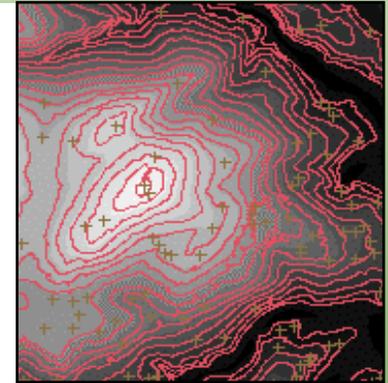
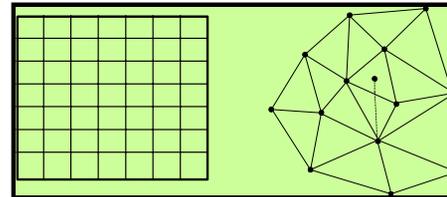
MAPAS NUMÉRICOS

São mapas utilizados para representar uma grandeza que varia continuamente no espaço - altimetria, precipitação, propriedades do solo ou subsolo (como aeromagnetismo).

A superfície modelada é representada por

grades regulares ou

grades triangulares

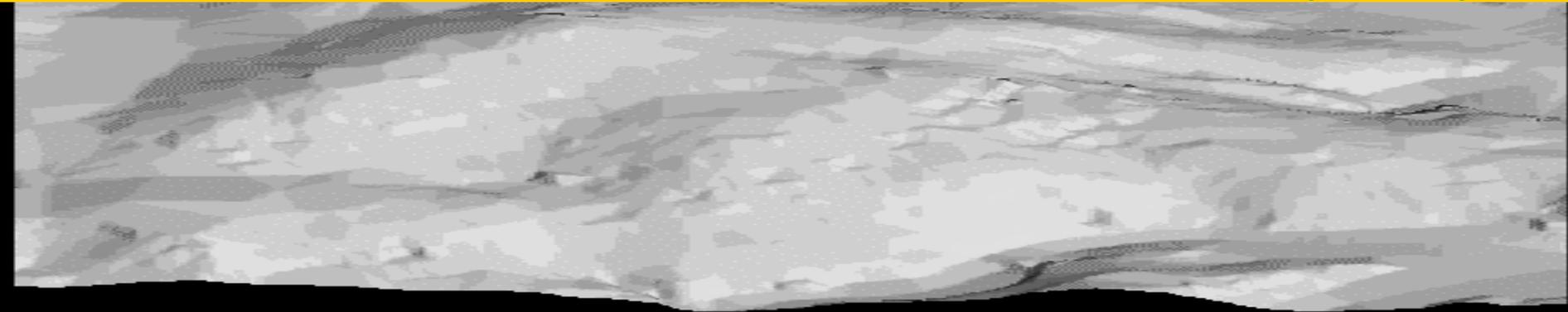


Tratamento da altimetria para mapas topográficos ou hipsométricos

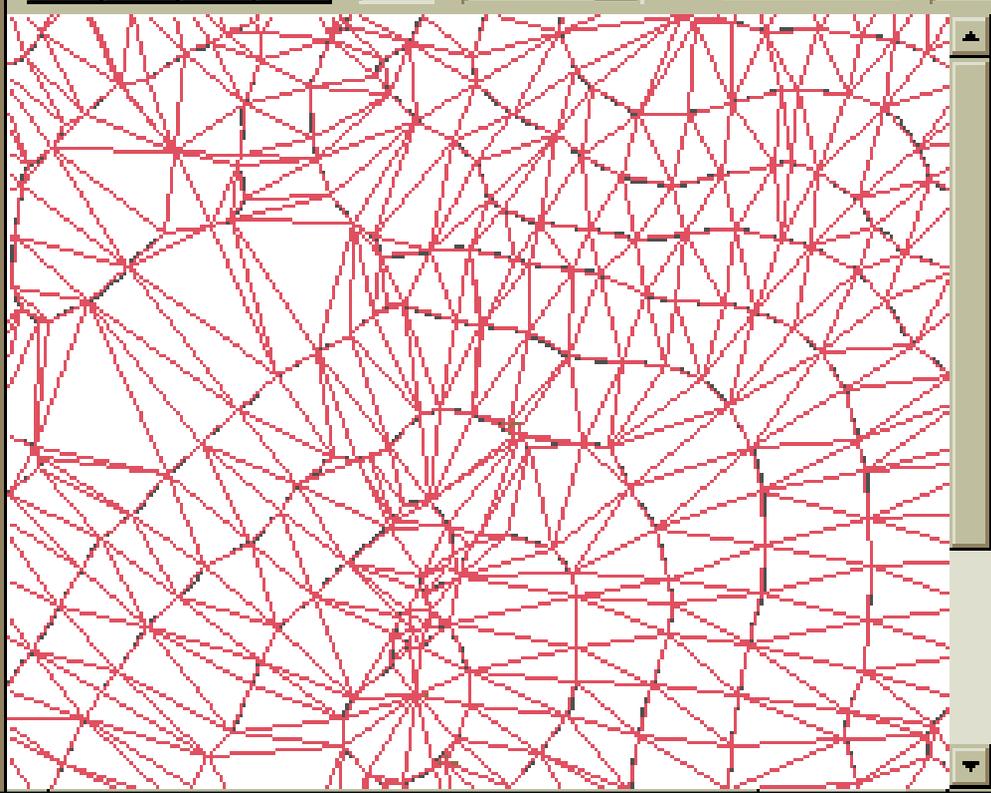
Análises de corte-aterro para projeto de estradas e barragens

Mapas de declividade e exposição (geomorfologia e erodibilidade)

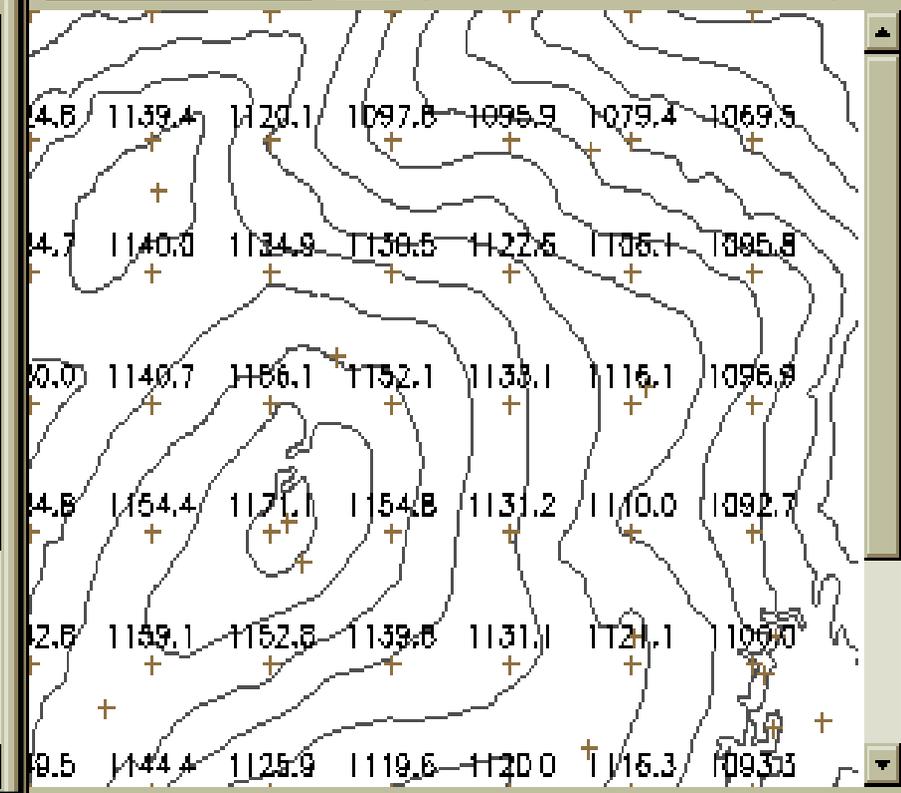
Análise de variáveis geofísica e geoquímicas e apresentação tridimensional (em combinação com outras variáveis)

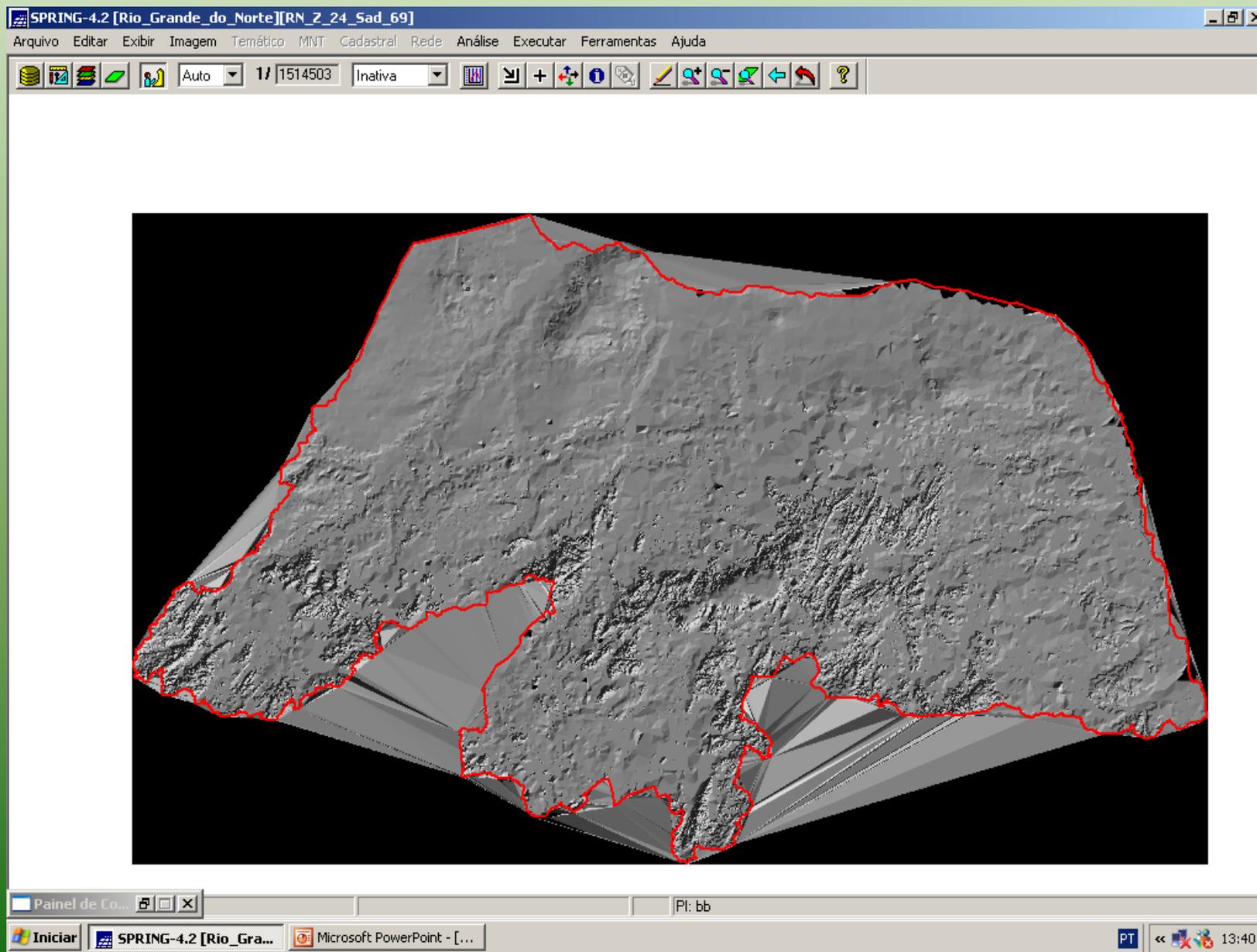


Map navigation toolbar for the left window. It includes icons for layers, a legend, a scale bar, a north arrow, and a person icon. The mode is set to 'Auto' and the scale is 1/46754. The window title is 'Ina'.



Map navigation toolbar for the right window. It includes icons for layers, a legend, a scale bar, a north arrow, and a person icon. The mode is set to 'Auto' and the scale is 1/76529. The window title is 'Inati'.







TIPOS DE DADOS EM GEOPROCESSAMENTO

IMAGENS

Tipos de Dados em Geoprocessamento



- Dados obtidos por satélites, fotografias aéreas, "scanners" aerotransportados ou radares
- Armazenadas como matrizes
- Cada elemento de imagem ("pixel") tem um valor proporcional à **reflectância** do alvo imageado

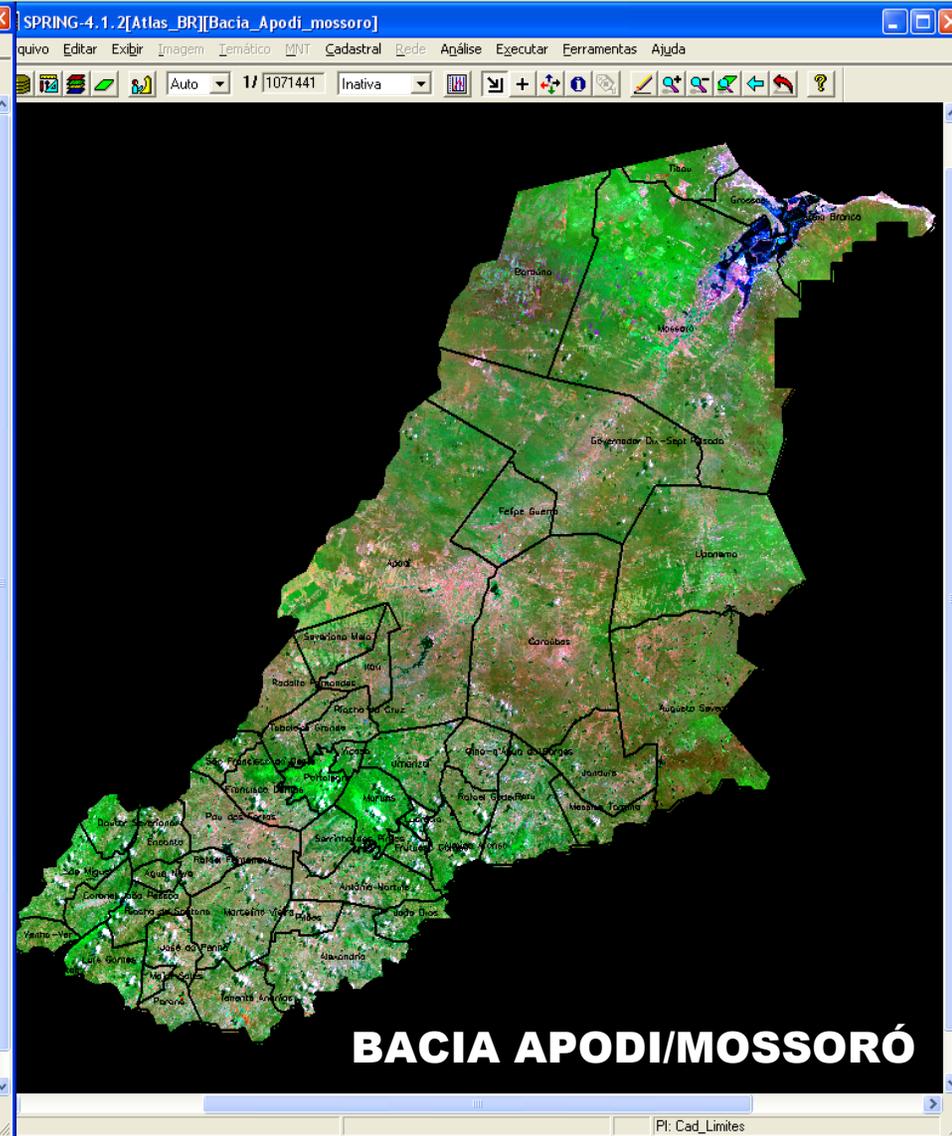
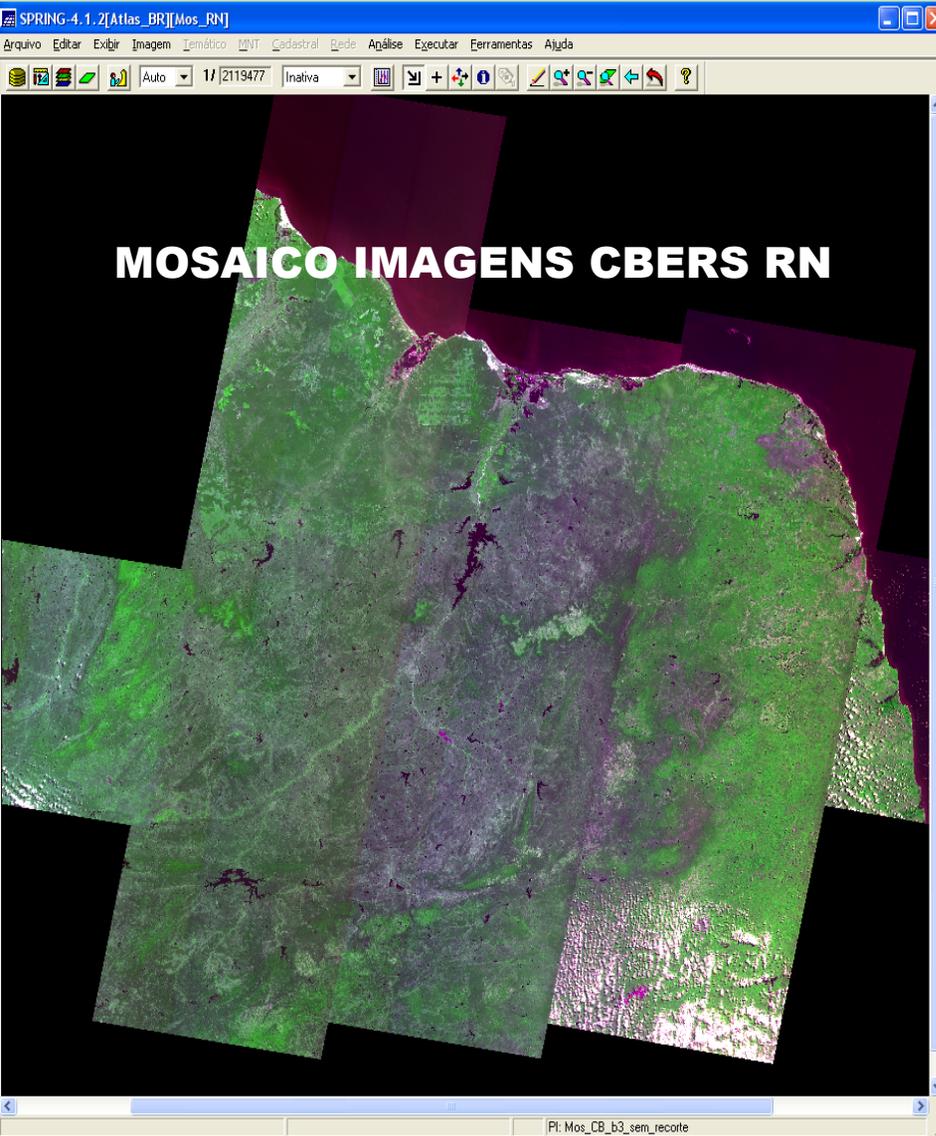


CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

- *resolução espectral ;*
- *resolução espacial ;*
- *resolução temporal;*
- *resolução radiométrica.*

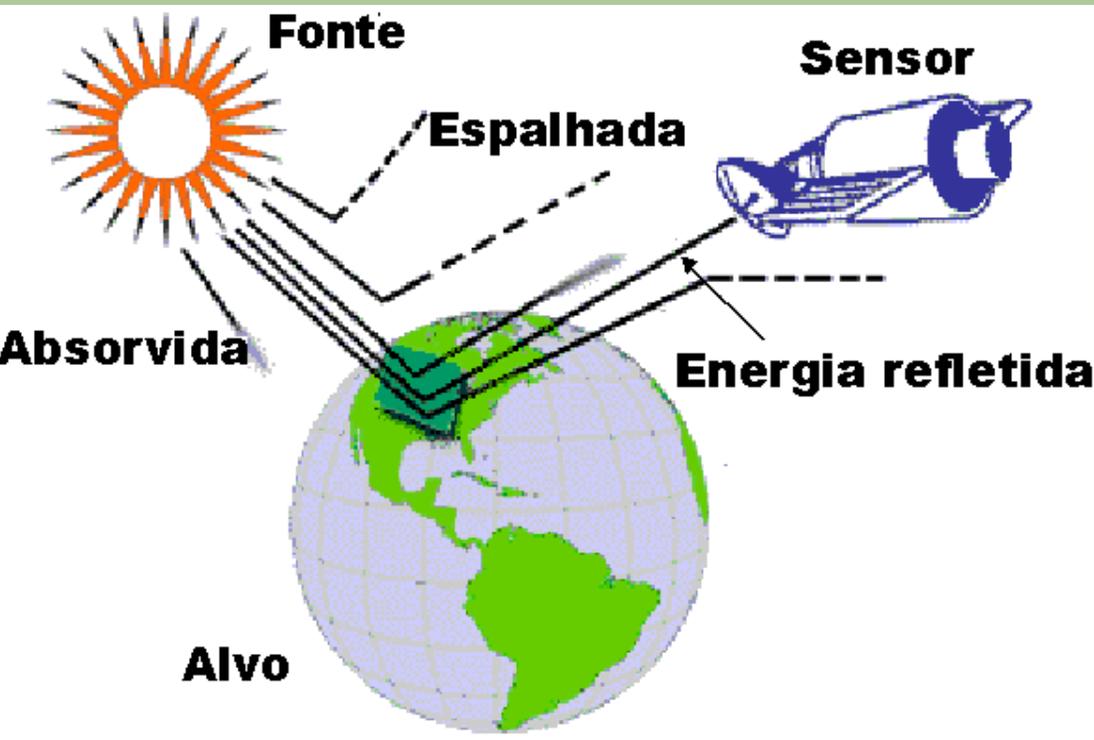


Planos de Informação	
(B)	TM_3
(R)	TM_4
(G)	TM_5





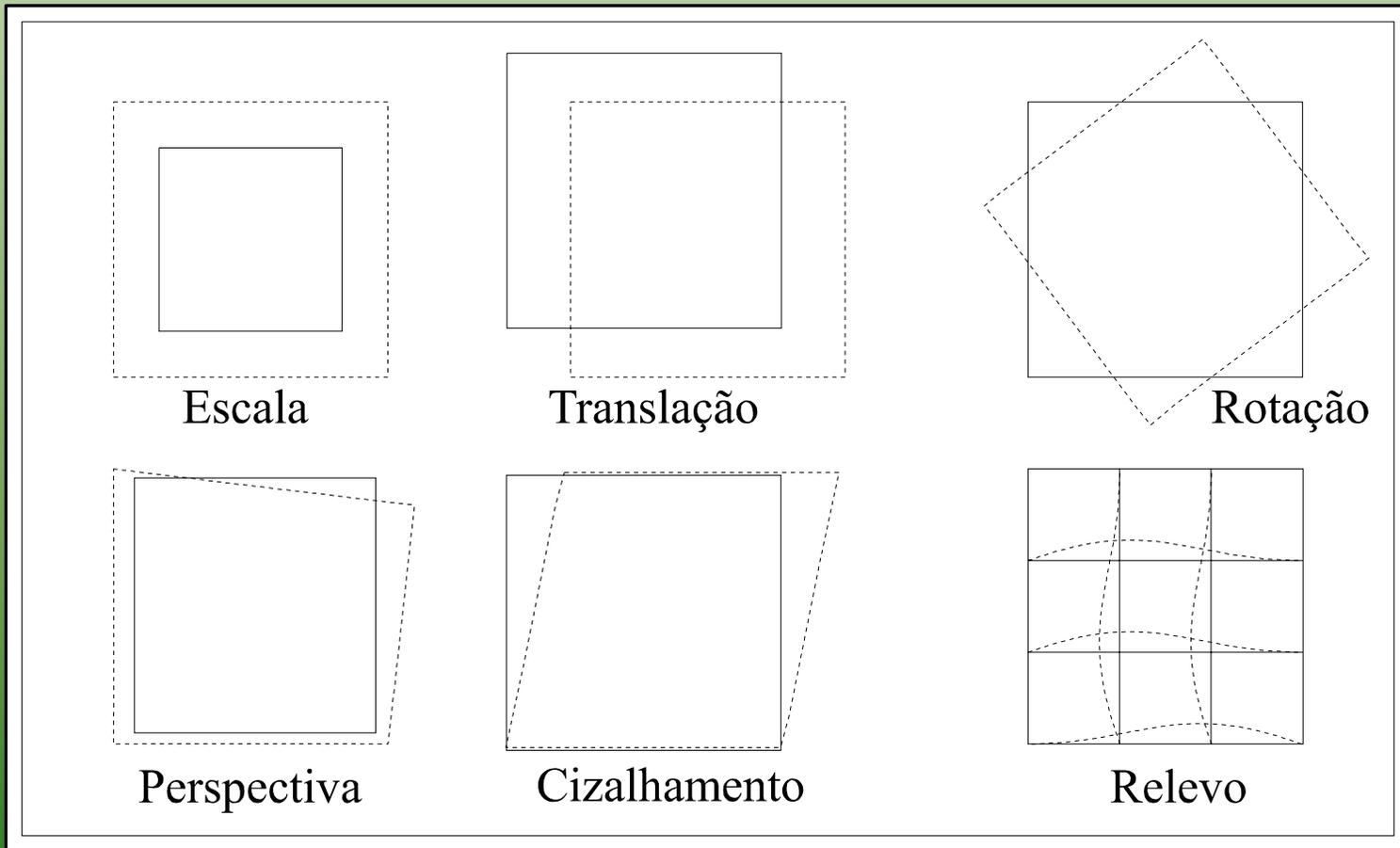
INTEGRAÇÃO COM DADOS DO SENSORIAMENTO REMOTO

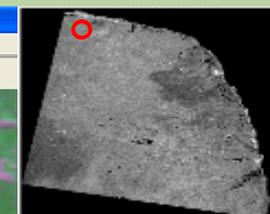
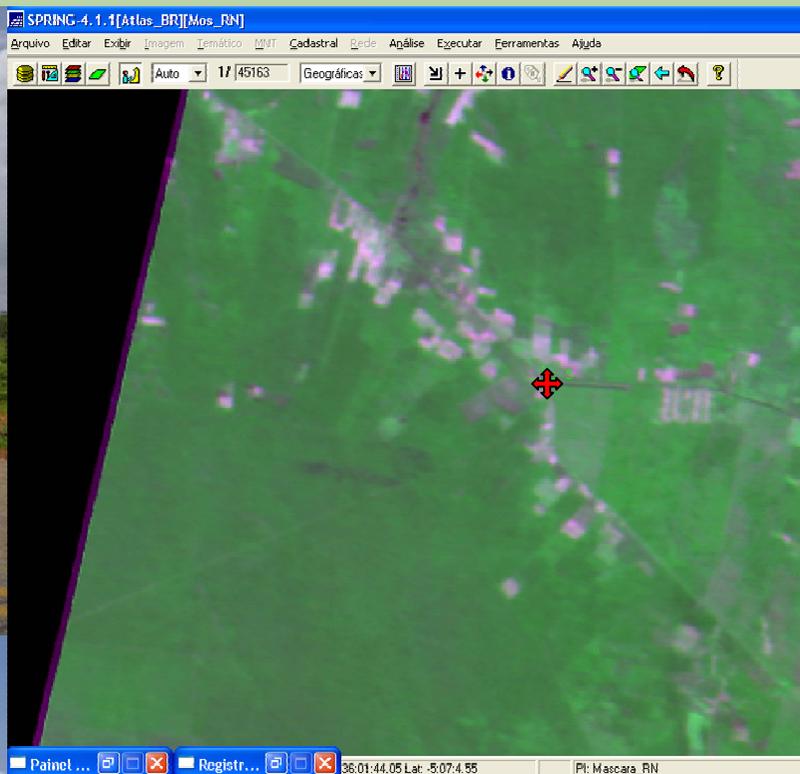


A integração de imagens de satélite ou fotografias digitais com a base de dados de um SIG depende fundamentalmente de uma etapa de correção geométrica.

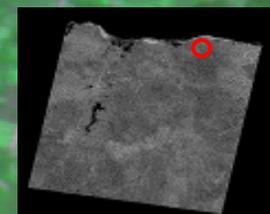


Efeitos das distorções geométricas





CBERS



Landsat

Painel ... Registr... 38:01:44.05 Lat: -8:07:4.55 Pt: Mascara_RN

COLETA DE PONTOS DE CONTROLE E REGISTRO DAS IMAGENS

T
Transformação espacial

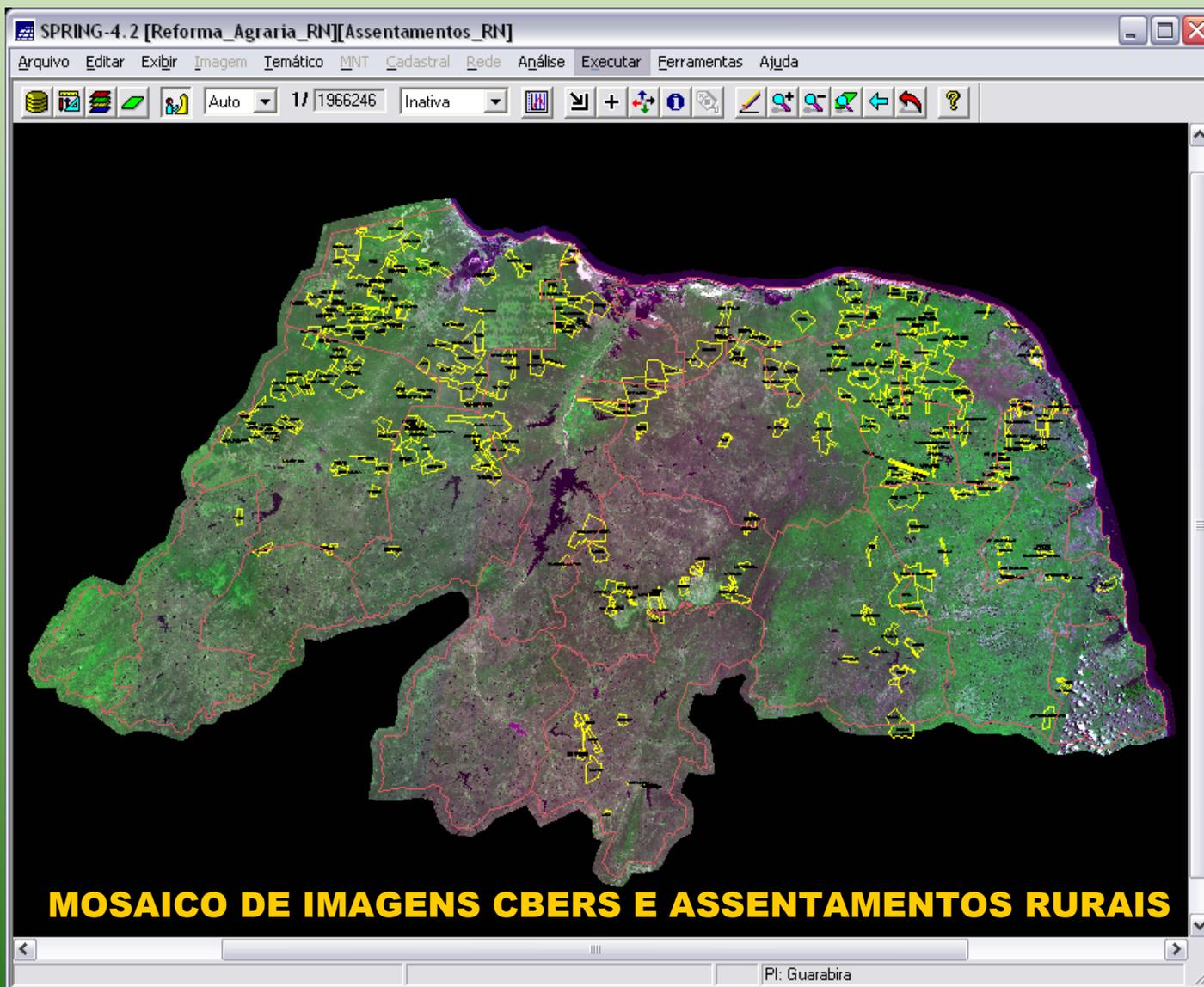
Imagem de ajuste

Imagem de referência

Primeiro grau
 $xr = a_0x + b_0y + d_0$
 $yr = a_1x + b_1y + d_1$

Segundo grau
 $xr = a_0 + a_1x + a_2y + a_3xy + a_4x^2 + a_5y^2$
 $yr = b_0 + b_1x + b_2y + b_3xy + b_4x^2 + b_5y^2$

$N_{cp} = (N+1)(N+2)/2$
 $N = 1 \Rightarrow 3 \text{ pts}$
 $N = 2 \Rightarrow 6 \text{ pts}$





TerraLib

- **É uma *biblioteca* de software base para o domínio geográfico**
- **É um ambiente cooperativo para o *desenvolvimento* de Aplicativos Geográficos de arquitetura Integrada**
- **É um “Free Software” - Código Fonte Aberto**
- **É destinada a programadores/analista de sistemas**



TerraLib

- **É um ambiente para o desenvolvimento de novos projetos de sistemas geográficos:**
 - **Aplicações**
 - **Teste de conceitos e procedimentos**
- **É um produto para desenvolvedores de software com conteúdo geográfico**



Resumindo...

TerraLib é uma biblioteca de software, livre e de código fonte aberto, que oferece suporte para a *construção* de uma nova geração de aplicativos geográficos baseados na arquitetura integrada.



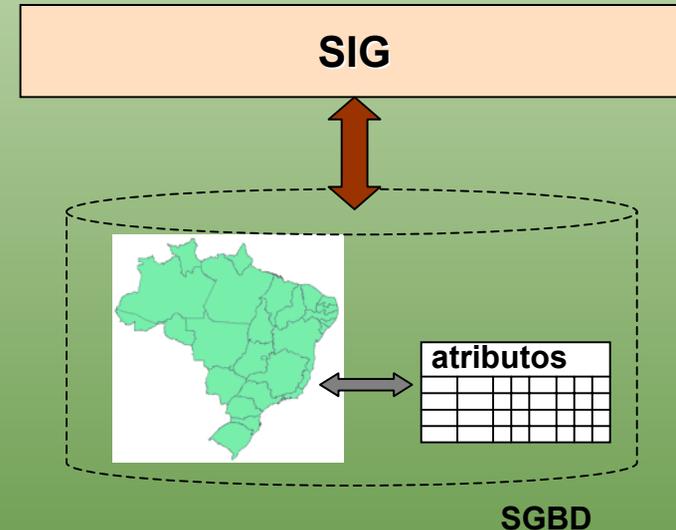
Motivação

- **Novas tendências no desenvolvimento de GIS**
 - **Aplicativos Geográficos**
 - **transição dos atuais sistemas monolíticos para sistemas dedicados**
 - **Arquitetura Integrada**
 - **uso de Sistemas de Banco de Dados (SGBDs) extensíveis para armazenar, manipular e gerenciar os dados geográficos**
- **A falta de tecnologias “free” na área de Sistemas de Informações Geográficas (GIS)**



Arquitetura Integrada - TerraLib

- **Imagens, dados vetoriais, grades e tabela de atributos armazenados em SGDB**
- **Vantagem**
 - **Uso de BD de mercado**
 - **Facilidade na recuperação da informação**
 - **Integridade dos dados**
 - **MultiUsuarios**





SPRING X TerraLib

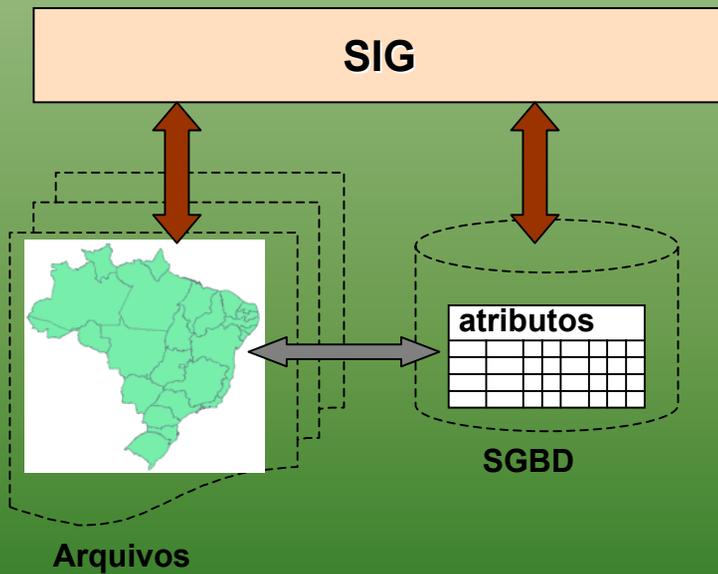
	SPRING	TerraLib
O que é?	GIS monolítico	Biblioteca base para a construção de aplicativos geográficos
Usuários	Usuários de GIS	Desenvolvedores de Aplicativos Geográficos (programadores)
Arquitetura	Dual	Integrada
Código fonte	fechado	aberto



SPRING X TerraLib

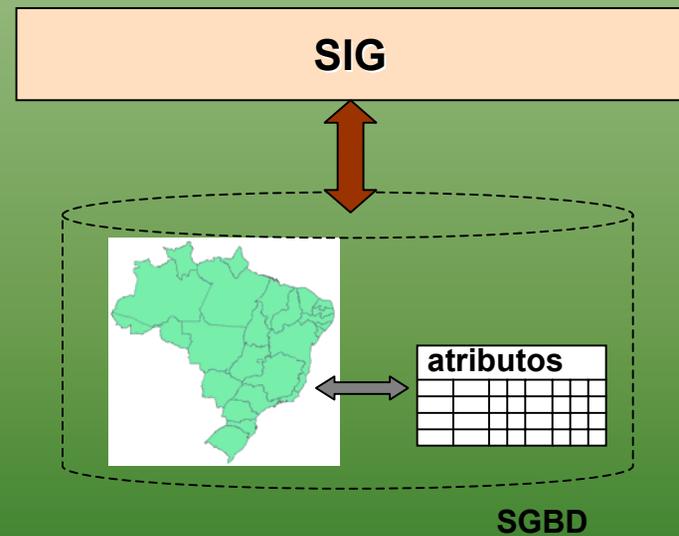
SPRING

Arquitetura Dual



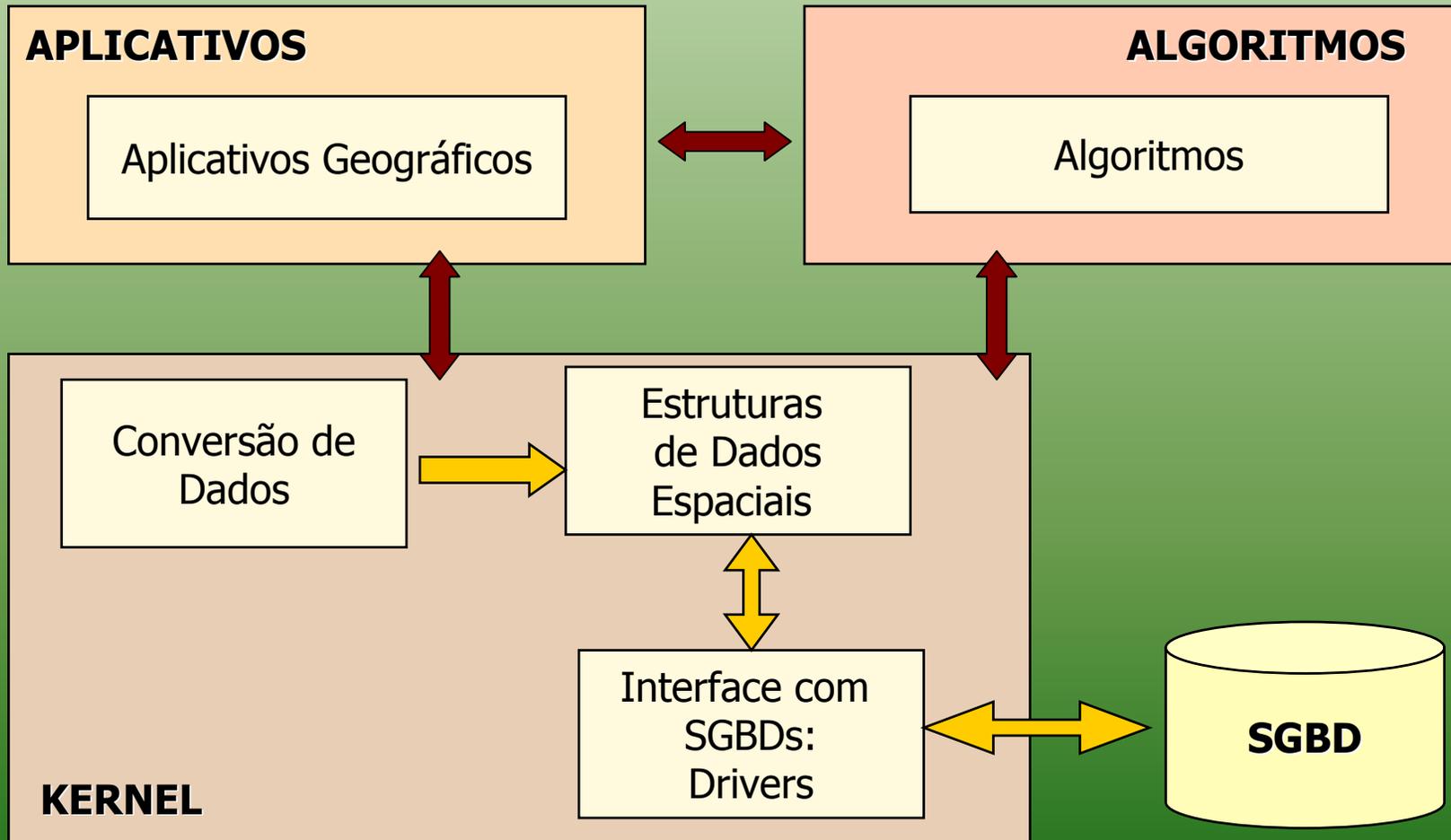
TerraLib

Arquitetura Integrada





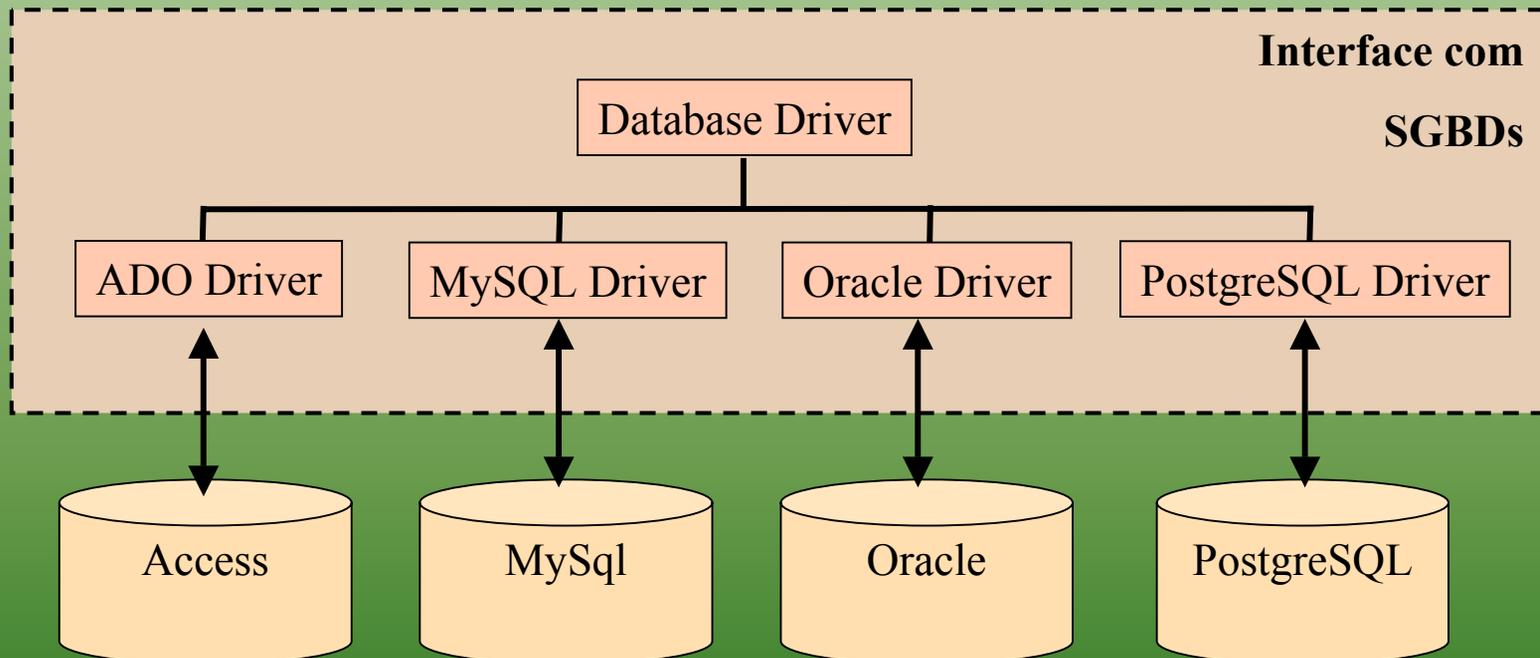
Estrutura da TerraLib





Kernel

Interface com Sistemas de Banco de Dados (SGBDs)



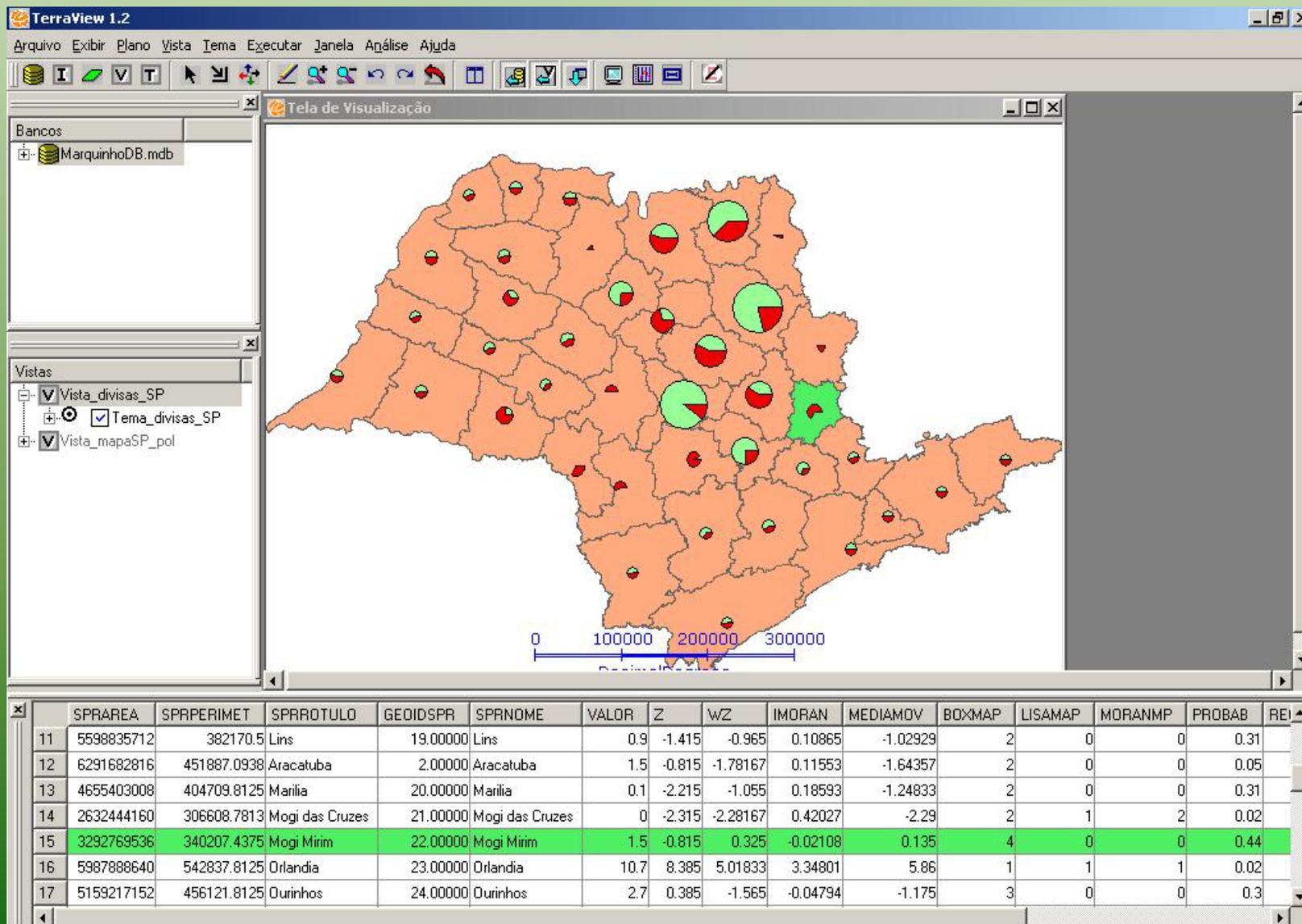


Aplicativos c/ Tecnologia TerraLib

- **TerraView (DPI)**
- **SIGMUN (FUNCATE)**
 - **Utilizado por prefeituras: Santos, São Sebastião, Caraguatatuba, Ubatuba, alguns municípios da Bahia, etc**
- **Powered by (DPI/FUNCATE)**
 - **Utilizado pelo projeto PROARCO, CBERS, Santos, São Sebastião**
- **Preview (TECGRAF/PUC-Rio)**



TerraView





SIGMun

Sistema de Informação Geográfica Municipal - Oracle (SIGMUN.FUNCATE.ORG.BR) - Versão 1.0.0 - Módulo Ativo IMÓVEIS

Arquivo Modulos Exibir Parametros Gerencia Validacoes Relatorios Manutencao Administracao

Imóveis

Inscrição 65027032 Setor 65 Quadra 27 Lote 32

Código 269 Código Emplacamento 0200

Tipo Rua Preposição Título

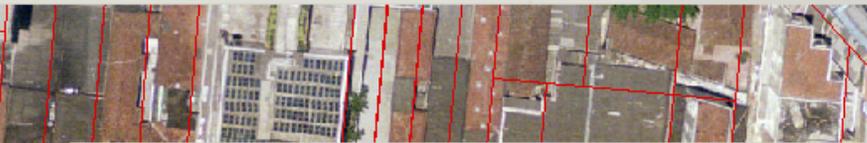
Logradouro Euclides da Cunha

Observação

Número 3 Bairro

Área Terreno 1462.49 Área Construída 15878.45

Visualiza Fotos - Imobiliário... Sair Anterior Proxima Zoom 60%




Esta é a foto 1 de 7 encontradas do lote 65027032. Este é o arquivo 65027032_01_00.JPG

INSCRIÇÃO	LOTE	SETOR	QUADRA	LOTE	SUBLOTE	NÚM
65027032	65	27	32	145	3	
65027032	65	27	32	146	5	
65027032	65	27	32	147	5	
65027032	65	27	32	148	5	

Registro: 1 de 248

364277,07 7348855,84 Escala: 1/836



SIGMun

Sistema de Informação Geográfica Municipal - Oracle (SIGMUN.FUNCATE.ORG.BR) - Versão 1.0.0 - Módulo Ativo IMÓVEIS

Arquivo Modulos Exibir Parametros Gerencia Validacoes Relatorios Manutencao Administracao

Imóveis

Inscrição	Setor	Quadra	Lote
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Código	Código Emplacamento		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Tipo	Preposição	Título	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Logradouro			
<input type="text"/>			
Observação			
<input type="text"/>			
Número	Bairro		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Área Terreno	Área Construída		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		

Ativo

Registro: de 0

MOSTRA BARRA DE CROQUIS | 364468,3 | 7348760,88 | Escala: 1/587.



SIGMun

Atualização dos padrões... [X]

Inscrição

Primeiro Anterior Próximo Último

Prefeitura Recadastramento Foto Final

... Verificar



1 de 2

Registro 1 de 41075. Dados Carregados com Sucesso! Atualizados 41075



“Powered by”

Santos/GEO - Microsoft Internet Explorer

SANTOS UTMx:362950 - UTMy:7353315 1/64734

Prefeitura Municipal

- Procurar Logradouro
- Leis de Uso e Ocupação
- Visualizar Foto do Imóvel

FUNCATE Tecnologia **Terralib**



"Powered by"

Santos/GEO - Microsoft Internet Explorer 1/1779

SANTOS
Prefeitura Municipal

- Procurar Logradouro
- Leis de Uso e Ocupação
- Visualizar Foto do Imóvel

Procurar Logradouros - Microsoft Internet Explorer

Procura por Endereços

Endereço para pesquisa:

Lista de Endereços:

Total de Endereços Listados: 1

Rua Alagoas

Funcate - Fundação de Ciência Aplicações e Tecnologia Espaciais

TE - Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais



“Powered by”

Foto do Imóvel - Microsoft Internet Explorer



Fotos do Imóvel

Endereço: **Rua Alagoas n° 44**





“Powered by”

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window. The title bar reads 'Informações - Microsoft Internet Explorer'. The address bar contains the URL 'http://200.155.72.13/Mosaico/Santos/Asp/Info.asp?NumIn'. The browser's menu bar includes 'Arquivo', 'Editar', 'Exibir', 'Favoritos', 'Ferramentas', and 'Ajuda'. The toolbar shows navigation buttons (back, forward, stop, refresh, home, search, print) and a search engine icon. The address bar also shows a search engine icon and the text 'Ir'. The browser's status bar at the bottom shows 'Concluído' and 'Internet'.

The main content area of the browser displays a page titled 'Leis de Uso e Ocupação'. The page has a blue header with the title. Below the header, the address is listed as 'Endereço: Rua Alagoas n° 44'. The zone is 'ZONA: ZO' and the classification is 'CLASSIFICAÇÃO: Local'. The description section is titled 'Descrição:' and contains the following text:

► CS1

Comércio e/ou prestação de serviços caracterizados por atividades de influência local e que podem adequar-se aos padrões de uso residencial, no que diz respeito às características de ocupação dos lotes, de acesso, de tráfego e aos níveis de ruído, vibrações e poluição. Podem ser instaladas apenas em edificações existentes, que disponham de acessos independentes, sendo permitido o acréscimo desde que respeitadas os índices urbanísticos em vigor ou espaços gravados, previamente à vigência desta lei complementar, em empreendimentos mistos, que utilizem apenas o pavimento térreo, admitindo-se as atividades:

- serviços pessoais e domiciliares a exemplo de chaveiros, eletricitas, cabeleireiros, encanadores, lavanderias, sapateiros, locadoras de vídeo;
- berçários, creches, núcleos de recreação infantil, estabelecimento de educação infantil, ensino fundamental e educação especial, conforme define legislação específica e casas de repouso.

► IA

Para os efeitos desta lei as atividades de interesse ambiental são: de pesquisa científica, educação ambiental, turismo monitorado, parques ecológicos e/ou arqueológicos, manejo sustentado, recuperação e reflorestamento das áreas degradadas.

Observações:

As atividades ou estabelecimentos que não estiverem discriminados nos artigos anteriores, serão enquadrados por similitude com atividades e estabelecimentos expressamente incluídos em uma determinada categoria, sempre e quando suas características quanto à finalidade, ao grau de incomodidade, defluxo potencial de veículos estejam em conformidade com as características próprias daquela categoria.(art. 16)

A atividade ou estabelecimento expressamente incluído em determinada categoria que, por qualquer razão associada à sua especificidade, apresentar características desconformes com as características próprias da categoria em que se enquadra, será considerado caso omissis e, portanto, objeto de parecer do Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano.(art. 16, § único)

Funcate - Fundação de Ciencia Aplicações e Tecnologia Espaciais



“Powered by”

Banco de Dados Queimadas - BDQueimadas - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Queimadas - Vegetation Fires **CFTEC** MONITORAMENTO DE QUEIMADAS POR SATÉLITE

Ver Focos Recompôr Imagens Satélite Base Cartográfica Mapas Temáticos Tam

Mosaico Landsat 2000/Político

BD Queimadas

Parâmetros da Pesquisa

Data Inicial: 2004-03-1

Data Final: 2004-03-19

País: BRASIL

Estado: TODOS

Satélite: TODOS

Vegetação: Opcional

Por Região (opcional)

Norte: 15.0

Oeste: -90.0 Leste: -30.0

Sul: -40.0

Clique em "Ver Focos"

Gráficos/Histogramas

Tipo: Político

Histograma

Procurar Município

Nome:

País: BRASIL

Estado: Todos

Concluído Internet

Cadastro - Microsoft Internet Ex...

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferr: >>

CAMPO	VALOR
Lat	2.7417
Long	-61.4283
LatGMS	N 2 44 30.00
LongGMS	O 61 25 42.00
Data-Hora	2004-03-15 19:14:10
Satelite	NOAA-12
Município	Mucajaí
Estado	RR
País	Brasil
Vegetacao	Contato
Susctibilidade	BAIXA
Precipitacao	5
NumDiasSemPrecipitacao	39
Risco	0.8
Persistencia	0



Outros projetos

- **TerraStat**
 - **DPI e LESTE (Laboratório de Estatística Espacial – UFMG)**
 - **Plataforma que acomoda algoritmos para o tratamento de dados espaço-temporal**
- **TerraCrime**
 - **DPI e CRISP (Centro de Estudos de Criminalidade e Segurança Pública – BH/MG)**
 - **Sistema para análise e planejamento de operações de policiamento**



Outros projetos

- **TerraSaude**
 - **DPI, FIOCRUZ, PRODABEL (BH), etc...**
 - **Projeto SAUDAVEL (Sistema de Apoio Unificado para a Detecção e Acompanhamento em Vigilância Epidemiológica)**



TerraView

- ▶ **TerraView é um aplicativo construído sobre a biblioteca de geoprocessamento TerraLib com a finalidade de:**
 - **Apresentar à comunidade um fácil visualizador de dados geográficos com recursos de consulta a análise destes dados.**

- ▶ **O TerraView manipula**
 - ▶ **dados vetoriais (pontos, linhas e polígonos) e**
 - ▶ **matriciais (grades e imagens),****ambos armazenados em banco de dados relacionais ou georelacionais de mercado, incluindo ACCESS, PostGress, MySQL e Oracle.**



MODELO DE DADOS

Para operar o TerraView é necessário compreender como é definido o modelo de dados da TerraLib, sobre o qual este aplicativo foi construído. Portanto, os seguintes conceitos são apresentados:

- Banco
- Plano de Informação
- Vista
- Tema



BANCO

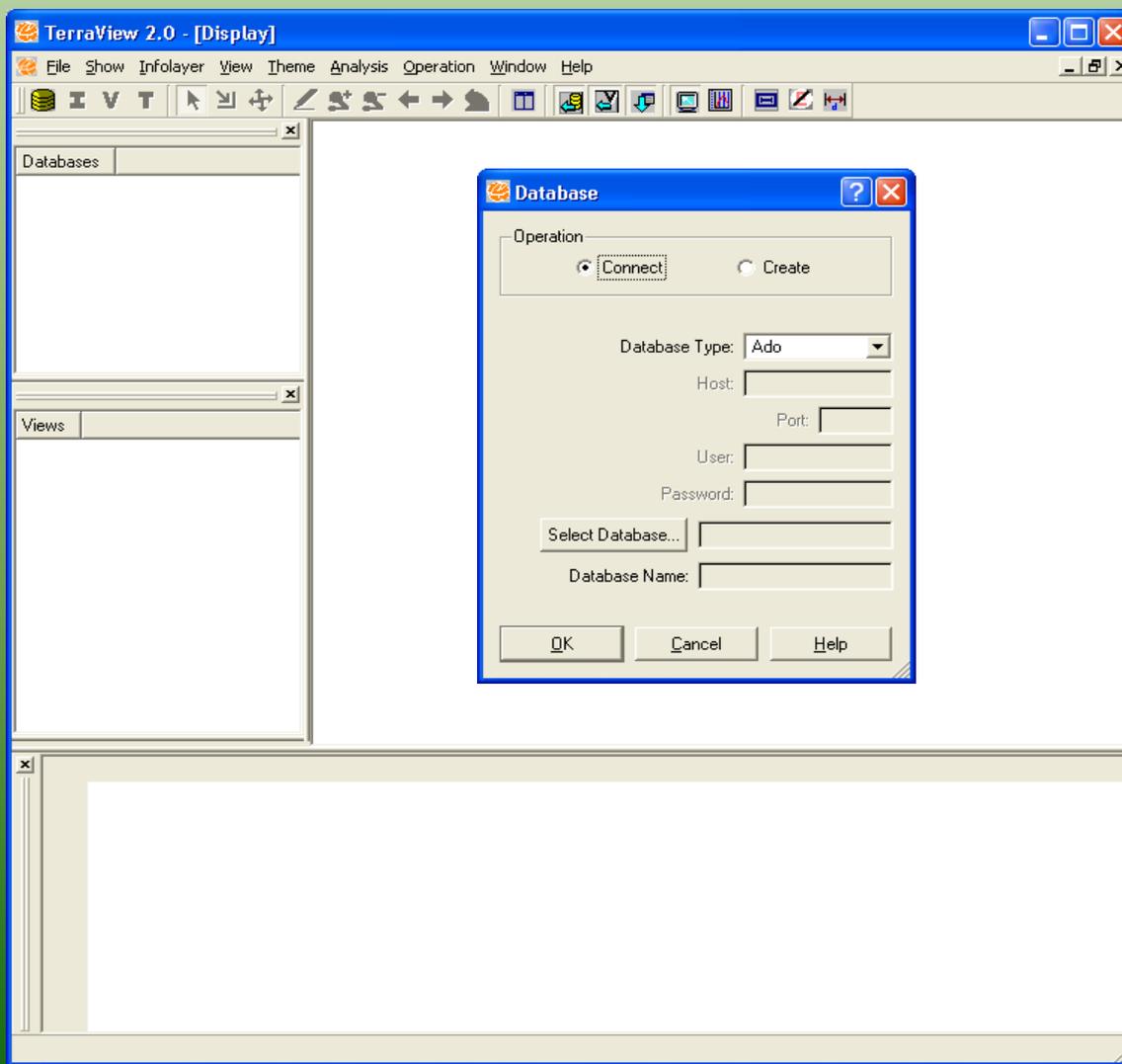
Em TerraView, TODOS os dados geográficos estão armazenados no Banco de Dados. O TerraView então utiliza todo o poder de um SGBD para armazenar e recuperar:

- **Dados tabulares (tabelas de atributos)**
- **Geometrias (pontos, linhas, polígonos, grades ou imagem).**

- **TerraView pode conectar-se a vários bancos simultaneamente.**
 - ✓ **somente UM pode estar ATIVO de cada vez.**
 - ✓ **Um banco pode conter vários planos de informações.**



TerraView





PLANO DE INFORMAÇÃO

- **Camada de dados com informações geográficas (geometria e atributos).**
- **Plano pode ser importado. Cada PI armazena os parâmetros de projeção cartográfica no qual foi criado.**
- **Para consultar um PI utiliza-se uma vista do banco onde encontra-se tal PI e associar um tema a este PI.**
- **Um PI pode ser utilizado por diferentes vistas (em diferentes projeções) associados a diferentes temas.**



The screenshot displays the TerraView 2.0 software interface with two dialog boxes open over a map area. The main window has a menu bar (File, Show, Infolayer, View, Theme, Analysis, Operation, Window, Help) and a toolbar with various icons. On the left, there are panels for 'Databases' (showing 'ciosp.mdb') and 'Views'. The 'Import' dialog box is positioned in the upper center, and the 'Projection' dialog box is in the lower center.

Import Dialog Box:

- File: sCorrigidos/Shape/Bairros_pol.shp
- Projection: UTM
- Infolayer Name: Bairros_pol
- Attribute <-> Geometry Link: Automatic Select Column
- Link Column: SPRAREA
- Buttons: OK, Cancel, Help

Projection Dialog Box:

- Projection: UTM
- Datum: SAD69
- Parameters:
 - Unit: Meters
 - Offset X: 500000
 - Offset Y: 10000000
 - Scale: 0.9996
 - Hemisphere: North South
 - Origin Longitude: -51
 - Origin Latitude: 0
 - Standard Parallel 1: (empty)
 - Standard Parallel 2: (empty)
- Buttons: OK, Cancel, Help



VISTA

- **Área de trabalho de um mapa interativo, que permite mostrar, consultar e analisar os dados geográficos.**
- **Uma vista contém um conjunto de temas e são apresentados na Aba de visualização, em função dos parâmetros cartográficos definidos para a vista.**



The screenshot displays the TerraView 2.0 interface with two dialog boxes open. The background window shows a 'Databases' tree with 'ciosp.mdb' and 'Bairros_pol', and a 'Views' tree with 'Vista1'. The 'Add View' dialog is positioned over the top part of the main window, and the 'Projection' dialog is positioned over the bottom part.

Add View Dialog:

- Current Database: TerraViewDB\ciosp.mdb
- View Name: Vista1
- Projection: (empty field)
- Buttons: OK, Cancel, Help

Projection Dialog:

- Projection: UTM
- Datum: SAD69
- Parameters section:
 - Unit: Meters
 - Origin Longitude: -51
 - Origin Latitude: 0
 - Standard Parallel 1: (empty field)
 - Standard Parallel 2: (empty field)
 - Offset X: 500000
 - Offset Y: 10000000
 - Scale: 0.9996
 - Hemisphere: North South
- Buttons: OK, Cancel, Help



TerraView

TEMA

- **Um tema é definido para exibir o conteúdo de um PI que está no banco ativo.**
- **Um tema mostra um PI na projeção cartográfica da vista a qual está associado. Um mesmo PI pode ser apresentado por diferentes temas que podem ser adicionadas a varias vistas**



TerraView 2.0 - [Display]

File Show Infolayer View Theme Analysis Operation Window Help

Databases

- ciosp.mdb
 - Bairros_pol

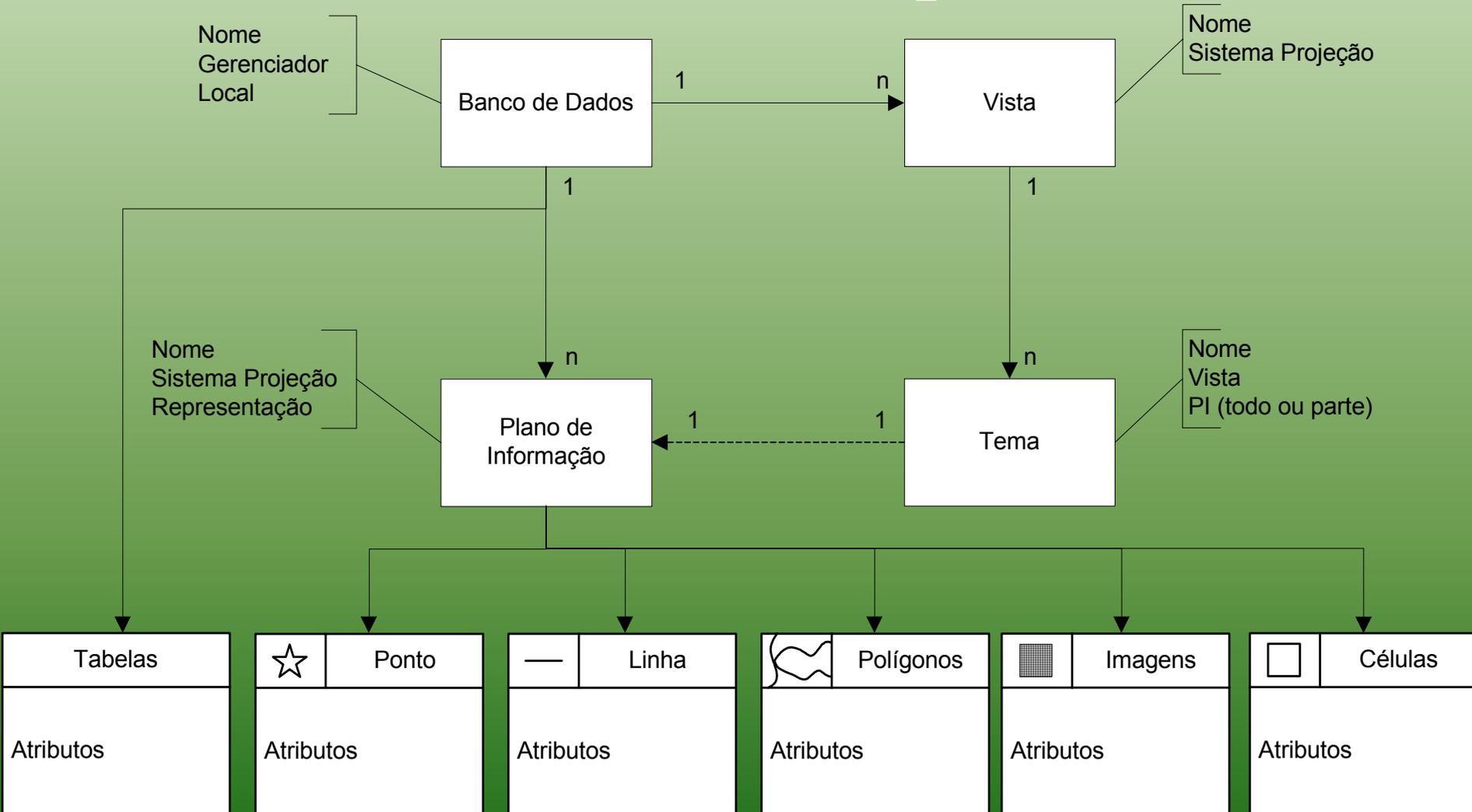
Views

- Vista1
 - Bairros_PortoAlegre

	SPRAREA	SPRPERIMET	SPRROTULO	SPRNDOME	AREA	PERIMETER	NAME	ZONE	MA
1	1529055.125	5339.7168	1	1	1530509.169	5339.711	São Geraldo	district	
2	2101253.5	7584.9863	2	2	2100823.274	7581.017	Centro	district	
3	2036435	6818.8682	11	11	2036210.73	6818.957	Jardim Botânico	district	
4	1021201.5625	4421.6162	12	12	1021206.754	4422.12	Jardim do Salso	district	
5	1797294	6438.6309	13	13	1808808.269	6539.955	Bom Jesus	district	
6	1470156.375	5421.8457	14	14	1470229.577	5421.967	Vila Jardim	district	
7	1051734.625	4567.3545	15	15	1051751.918	4567.429	Chac. das Pedras	district	
8	1368303.625	5243.7617	16	16	1368388.336	5243.417	Três Figueiras	district	



TerraView - Esquema





PRINCIPAIS FUNÇÕES

- ◆ **Criação de um Banco de Dados**
- ◆ **Importação de Dados**
 - **Vetorias - Matriciais - Tabelas**
- ◆ **Visualização dos Dados**
- ◆ **Consulta de Dados**
- ◆ **Legendas**



Cidades

Ministério das Cidades

CURSO TERRAVIEW - Dr. Sergio Almeida – agosto/2006

CURSO TERRAVIEW - Dr. Sergio Almeida

salmeida@crn.inpe.br

ATÉ A PRÓXIMA AULA