



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

# Software Livre: O que muda para o usuário?

Gilberto Câmara

INPE



Licença de Uso: Creative Commons Atribuição-Uso Não-Comercial-Compartilhamento

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/br/>



# Evolução das Geotecnologias

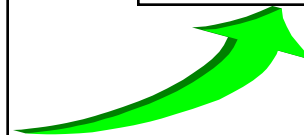
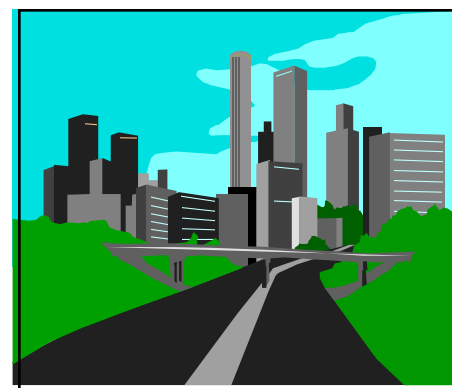
SIG Individual



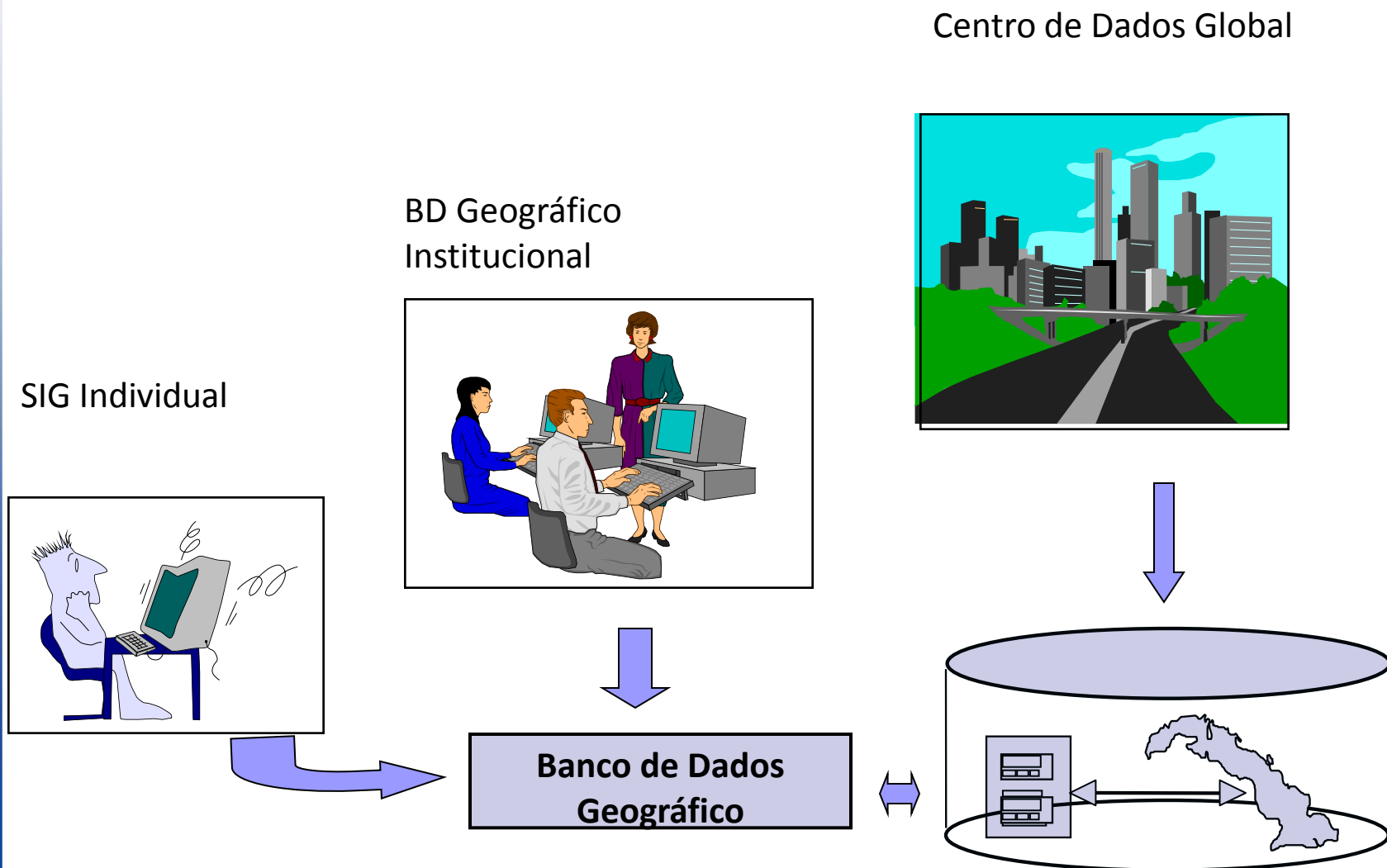
BD Geográfico  
Institucional



Centro de Dados  
Global



# Todos Precisamos de Gerenciamento de Dados



# Diferentes Arquiteturas de SIG

- GIS “desktop”
  - Ambiente monousuário
  - Ênfase em interfaces amigáveis e funções de análise
  
- SIG distribuído
  - Ambiente multiusuário
    - Compartilhamento de dados
  - Ênfase em controle de acesso e manutenção de integridade
  
- Servidores Web
  - Uso da Internet para disseminar dados
  - Ênfase em eficiência de acesso e interfaces de navegação

# O Problema do Usuário Individual

## ■ Perfil Típico

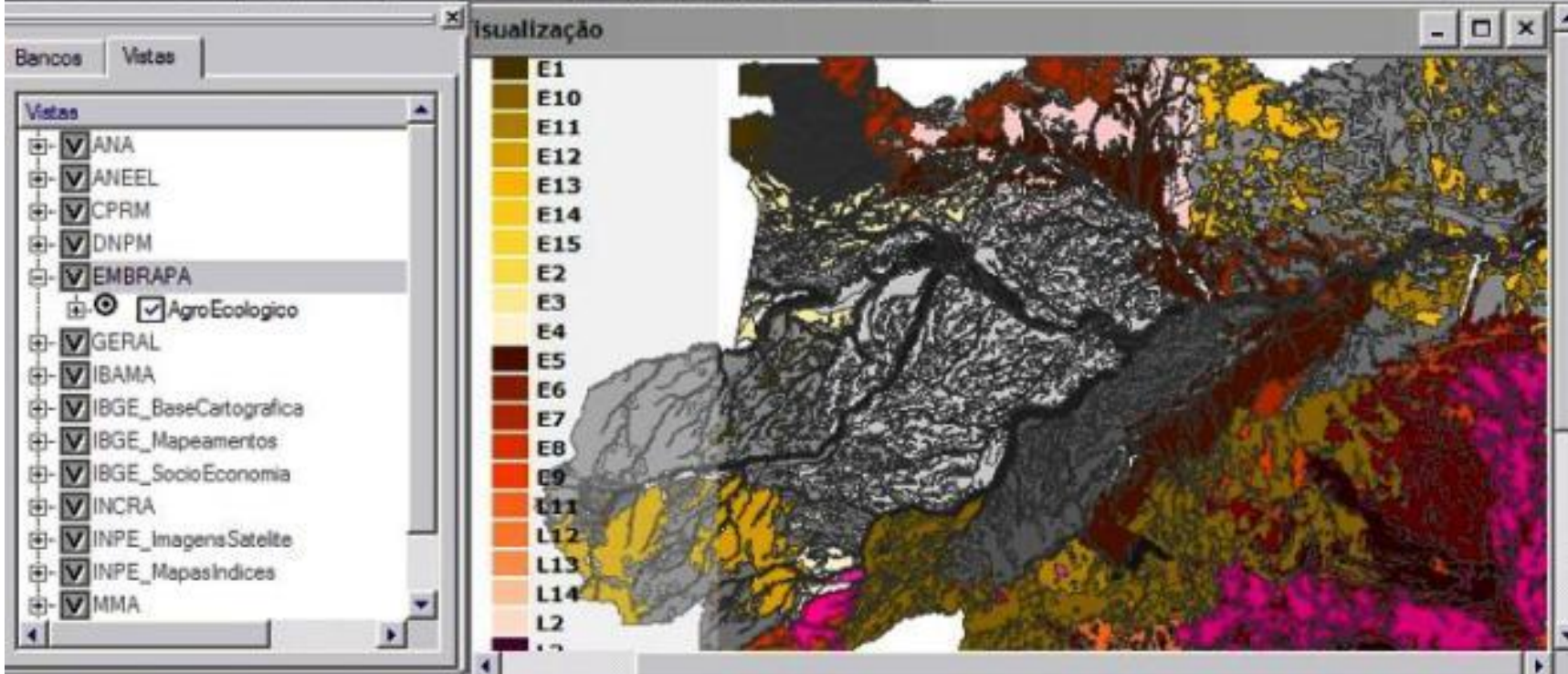
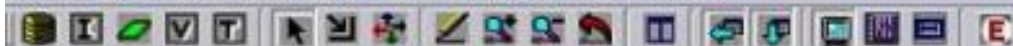
- Especialista em Aplicações

## ■ Requisitos

- Interfaces amigáveis
- Ampla variedade de funções de consulta e análise espacial
- Acesso a um banco de dados pessoal (local)

## ■ Alternativas

- GRASS, TerraView



- Bancos Vistas
- Vistas
- ANA
  - ANEEL
  - CPRM
  - DNPM
  - EMBRAPA
    - Agro Ecologico
  - GERAL
  - IBAMA
  - IBGE\_BaseCartografica
  - IBGE\_Mapeamentos
  - IBGE\_SocioEconomia
  - INCRA
  - INPE\_ImagensSatelite
  - INPE\_MapasIndices
  - MMA

	SPRAREA	SPRPERIMET	SPRCLASSE	VEGETACAO	APTO_AGROE	RELEVO	TEXTURA	DRENAGE
1	1375122311.7578	299745.143	L12	Floresta tropical sub	Lavoura e pecuaria	Suave ondulado	Argilosa	Bem drena
2	94397201.9829	42265.1366	L12	Floresta tropical sub	Lavoura e pecuaria	Suave ondulado	Argilosa	Bem drena
3	428641609.3291	146978.14	Pr9	Cerrado subcaducifc	Preservacao (pecua	Plano a suave ondul	Arenosa	Bem drena
4	452817811.3477	141590.4365	Pr7	Floresta equatorial su	Preservacao	Ondulado a forte ond	Media	Bem drena
5	234165862.791	77262.7585	Pr7	Floresta equatorial su	Preservacao	Ondulado a forte ond	Media	Bem drena
6	544818560.9238	168749.9686	Pr12	Floresta tropical sub	Preservacao (pecua	Ondulado a forte ond	Media a argilosa	Bem drena
7	147929795.6221	72087.8135	Pr7	Floresta equatorial su	Preservacao	Ondulado a forte ond	Media	Bem drena
8	3066782444.7585	362743.0657	L6	Floresta tropical sub	Lavoura e extrativism	Plano a suave ondul	Media a argilosa	Bem drena



# TerraCrime

TerraCrime 1.0 - [Display]

File Show Infolayer View Theme Analysis Operation Window

Databases

- PortoAlegre.mdb
  - Arnuamento
  - Bairros
  - Distritos
  - kBound
  - kemel
  - LimiteMunicipio

Views

- min
- Arnuamento
- TM7\_2002Abr02
- botanico
- bairros
- TODAS
- bairrosMinimo
- kemel
- limite

SPRAREA SPRPERIMET SPRROTULO SPRNOME NAME AREA PERIMETER

	SPRAREA	SPRPERIMET	SPRROTULO	SPRNOME	NAME	AREA	PERIMETER
1							
2	3016222.25	8308.4863	1	1	3ª DPD	3176935.695	8553.25
3	17799534	21526.1816	10	10	12ª DPD	7799529.772	21526.184
4	19042632	21120.5957	11	11	22ª DPD	9042638.143	21120.596
5	13336290	18066.9648	12	12	18ª DPD	3336296.037	18066.966
6	117227464	96067.5	13	13	7ª DPD	7227456.26	96067.654
7	47182540	33490.4688	14	14	16ª DPD	7182540.042	33490.471

# O Problema do Usuário Corporativo

## ■ Perfil Típico

- Prefeitura – cadastro urbano
- Concessionária de serviços públicos - gerenciamento

## ■ Requisitos

- Ambiente multiusuário
- Suporte a operação em tempo real
- Integração a bancos de dados existentes
- Coleta de Dados em Campo

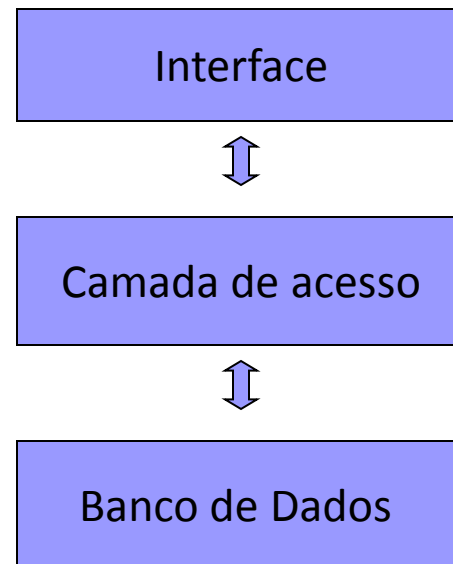
## ■ Alternativas

- TerraLib
- PostgreSQL/PostGIS
- GeoTools/mySQL

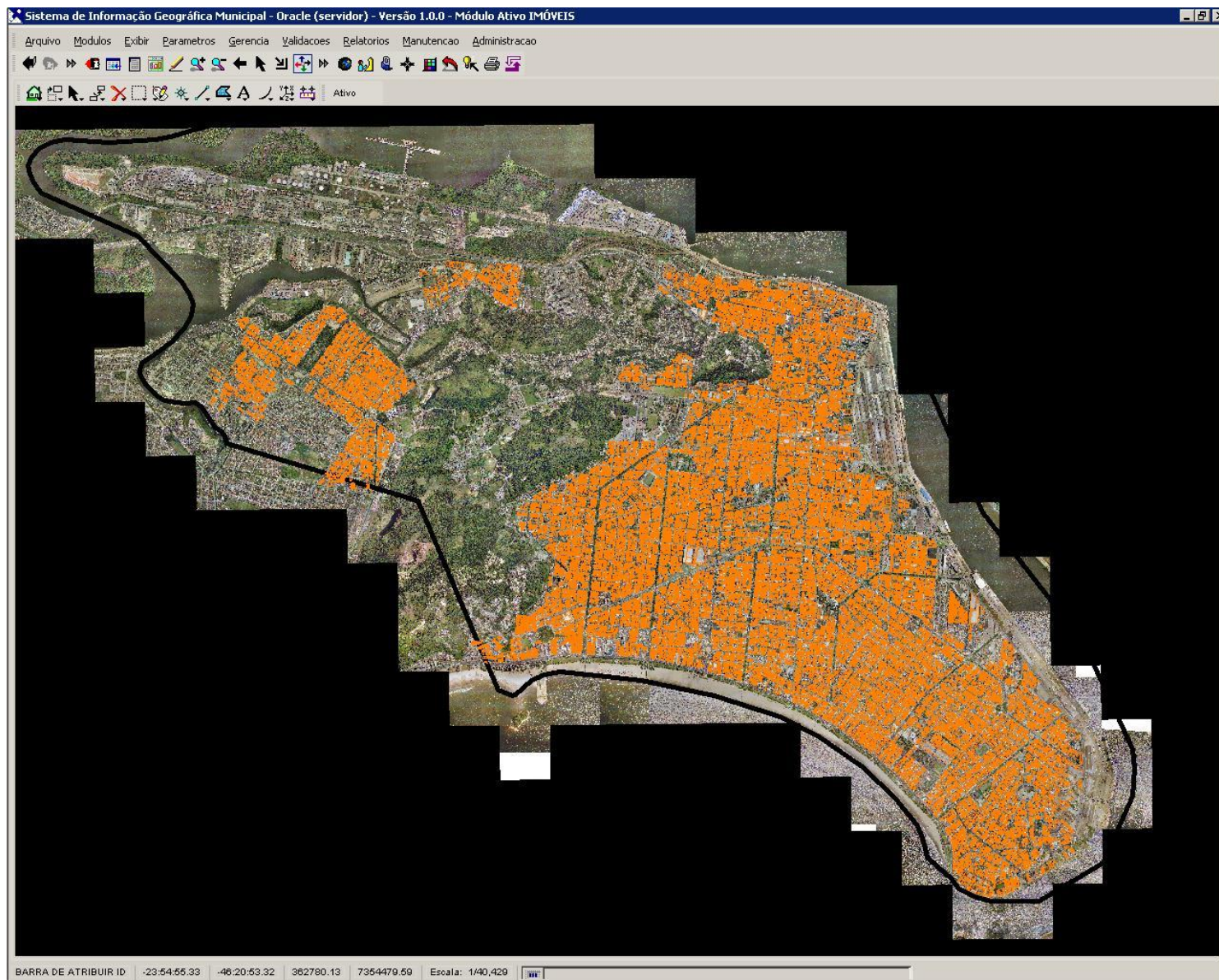


# Componentes de Bancos de Dados Geográficos

- Banco de dados (alternativas)
  - Apenas suporte para campos longos (Access)
  - Interface para tipos de dados espaciais (ORACLE)
- Camada de Acesso
  - Bibliotecas de funções
    - TerraLib, ArcSDE
- Interface
  - Integrada com camada de acesso
    - TerraView
  - Cliente-Servidor
    - SIGMUN, ArcGIS 8.0



# Recadastramento de Unidades (102.000)









**Imóveis**

Inscrição: 77002013    Setor: 77    Quadra: 2    Lote: 13

Código: 102    Código Emplacamento: 0300

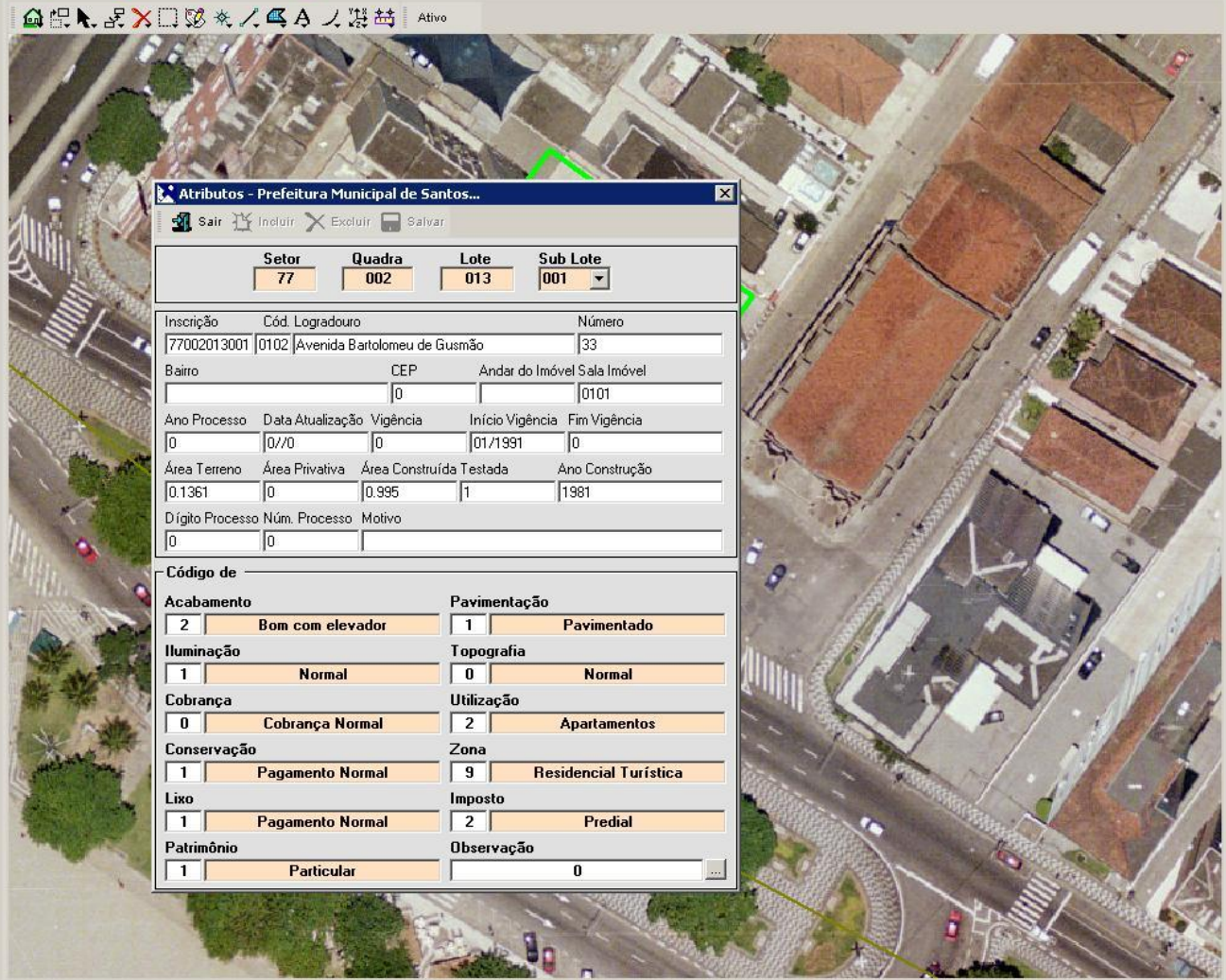
Tipo: Avenida    Preposição:    Título:

Logradouro: Bartolomeu de Gusmão

Observação:

Número: 33    Bairro:

Área Terreno: 13.61    Área Construída: 99.5



**Atributos - Prefeitura Municipal de Santos...**

Sair Incluir Excluir Salvar

Setor	Quadra	Lote	Sub Lote
77	002	013	001

Inscrição	Cód. Logradouro	Número		
77002013001	0102 Avenida Bartolomeu de Gusmão	33		
Bairro	CEP	Andar do Imóvel Sala Imóvel		
	0	0101		
Ano Processo	Data Atualização	Vigência	Início Vigência	Fim Vigência
0	0/0	0	01/1991	0
Área Terreno	Área Privativa	Área Construída Testada	Ano Construção	
0.1361	0	0.995	1	1981
Dígito Processo	Núm. Processo	Motivo		
0	0			

**Código de**

<b>Acabamento</b>	<b>Pavimentação</b>
2 Bom com elevador	1 Pavimentado
<b>Iluminação</b>	<b>Topografia</b>
1 Normal	0 Normal
<b>Cobrança</b>	<b>Utilização</b>
0 Cobrança Normal	2 Apartamentos
<b>Conservação</b>	<b>Zona</b>
1 Pagamento Normal	9 Residencial Turística
<b>Lixo</b>	<b>Imposto</b>
1 Pagamento Normal	2 Predial
<b>Patrimônio</b>	<b>Observação</b>
1 Particular	0

INSCRIÇÃO	LOTE	SETOR	QUADRA	LOTE	SUBLOTE	NÚMERO	LOGRADOURO	TIPO	TÍTULO	PREPOSIÇÃO	OBSERVAÇÃO	COSIGO	EMPLACAMENTO	CÓDIGO	ÁREA
77002013		77	2	13	1	33	Bartolomeu de Gusmão	Avenida				0300	102	13.61	
77002013		77	2	13	2	33	Bartolomeu de Gusmão	Avenida				0300	102	10.34	
77002013		77	2	13	3	33	Bartolomeu de Gusmão	Avenida				0300	102	7.77	
77002013		77	2	13	4	33	Bartolomeu de Gusmão	Avenida				0300	102	5.45	





Visualiza Fichas Scaneadas - Imobiliário...

Sair Anterior Proxima Zoom 110% SubLote 999 P1

OPERACÃO	SITIO	QUADRA	CITY	SUB-LOTE	ANT. BASE
INCLUSÃO	1	7	7	002013	GERAL 81
ALTERAÇÃO	0				

01 - NOME DO PROPRIETÁRIO  
SOC. CIVIL / CONDOMINIO EMBARE LTDA

LOCAL DO IMÓVEL  
AV. BART. DE SUSAÑA

LOCAL DE ENTREGA DO AVISO-RECIBO  
RUE DE LOGRADOURO

VALOR	VALOR CONSTR.	VALOR
2943	1164483	81
VALOR	VALOR	VALOR
170000		

14 - OBSERVAÇÕES

15 - NOME DO LOGRADOURO DO IMÓVEL QUANDO FOR BERTHOGA

17 - NOME DO LOGRADOURO DE ENTREGA (SE ANTERIOR DO MUNICÍPIO DE BERTHOGA)

<b>Características da Logradouro</b> 1 Pavimento 2 Gen. 3 Iluminação 4 Área 5 Relevo 6 Luc. 7 Talhaço 8 Coluna de Tixa 9 10	<b>TIPO DE CONSTRUÇÃO</b> <input type="checkbox"/> Camarote <input checked="" type="checkbox"/> Alvarias <input type="checkbox"/> Mudeis <input type="checkbox"/> Mista <b>TIPO DE COBERTURA</b> <input type="checkbox"/> Telha <input type="checkbox"/> Cimento <input type="checkbox"/> Outras	<b>SERVITIUS</b> <input type="checkbox"/> Salas <input type="checkbox"/> Quase <input type="checkbox"/> Cozinha <input type="checkbox"/> Banheiro <input type="checkbox"/> Copa <input type="checkbox"/> Q. Engenheira <input type="checkbox"/> Área de Serviço <input type="checkbox"/> W. G. Externo <input type="checkbox"/> Galpão <input type="checkbox"/> Q. Despacho <input type="checkbox"/> Box <input type="checkbox"/> Garagem Col. <input type="checkbox"/> Loja <input type="checkbox"/> Zimbaria <input checked="" type="checkbox"/> Pavilhões <input checked="" type="checkbox"/> Apartamentos <input type="checkbox"/> Residência	<b>UTILIZAÇÃO</b> <input type="checkbox"/> RESIDENCIAIS <input checked="" type="checkbox"/> APARTAMENTOS <input type="checkbox"/> ESCRIÇOS <input type="checkbox"/> LOJAS <input type="checkbox"/> INDÚSTRIAS COMUNS <input type="checkbox"/> GARAGENS <input type="checkbox"/> BANCOS E SIMILARES <input type="checkbox"/> POSTOS DE SERVIÇOS <input type="checkbox"/> SUPERMERCADOS <input type="checkbox"/> CINEMAS E TEATROS <input type="checkbox"/> INDÚSTRIAS ESPECIALIZADAS
<b>PAVIMENTAÇÃO</b> <input type="checkbox"/> Pavimento <input type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Sem pavimentação <input type="checkbox"/> Com grão e sarrafe	<b>DEBECÇÕES</b> <input type="checkbox"/> Gemindia - lado <input type="checkbox"/> Gemindia - 2 lados <input type="checkbox"/> Torre de Teseoberta <input type="checkbox"/> Torre de Colaria <input type="checkbox"/> Torre de	<b>ACABAMENTO</b> <input type="checkbox"/> Liso <input type="checkbox"/> Rea <input type="checkbox"/> Angular <input type="checkbox"/> Popular <input type="checkbox"/> Inseton	<b>ÁREAS</b> Terreno 1700,00 Coeficiente Com. Púb. 337 Com. Priv. 11.644,83 Com. Total 13.344,83
<b>CARACTERÍSTICAS DO TERRENO</b> <input type="checkbox"/> Esquina <input checked="" type="checkbox"/> Murado <input type="checkbox"/> Bacterizado <input type="checkbox"/> S/ Muro <input type="checkbox"/> S/ Passaria <input type="checkbox"/> Alveo <input type="checkbox"/> Duche <input type="checkbox"/> C/ Raimos	<b>TESTADAS</b> 1ª 2943 2ª 30770mm 3ª 3931 4ª 7951	<b>ANO DA CONSTRUÇÃO</b> 1981	OBS. PROC 1883/54 QH n. 38/10/10/15/82 EM 9/10/10 20 DPC 188315 U



DOURO	PREPOSIÇÃO	LOGRADOURO	OBSERVAÇÃO	LOGRADOURO	COSIGO	EMPLACAMENTO	CÓDIGO	ÁREA	TE
					0300		102	13.61	
					0300		102	10.34	
					0300		102	7.77	
					0300		102	5.45	

Esta é a ficha 520 de 521 escaneadas do lote 77002013. Este é o arquivo 77002013999\_croqui\_P1.jpg

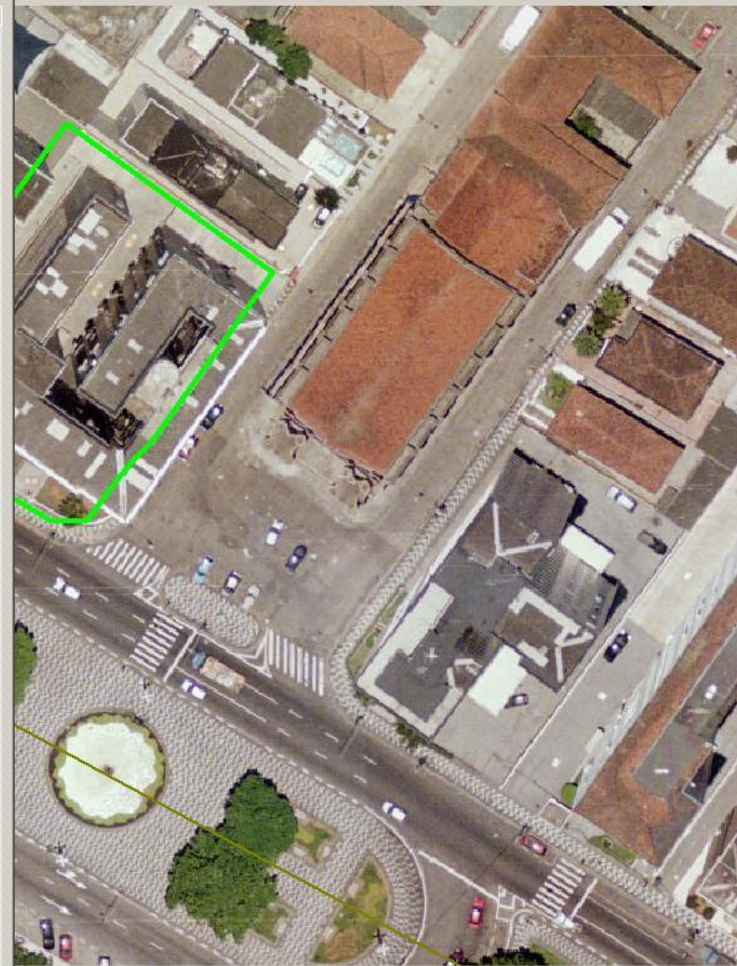
Registro: 1 de 255





Visualiza Fotos - Imobiliário...

Sair Anterior Proxima Zoom 90%



INSCI

77002  
77002  
77002

77002 Esta é a foto 1 de 2 encontradas do lote 77002013. Este é o arquivo 77002013\_01\_00.JPG

Registro: 1 de 255

NO	PREPOSIÇÃO	OLOGRADOURO	OBSERVAÇÃO	OLOGRADOURO	COSIGO	EMPLACAMENTO	CÓDIGO	ÁREATE
					0300		102	13.61
					0300		102	10.34
					0300		102	7.77
					0300		102	5.45



# O Problema da Disseminação Web

## ■ Perfil Típico

- Usuário individual que quer disseminar dados
- Empresa que deseja publicar
- Serviços Públicos

## ■ Requisitos

- Publicação de mapas na Web
- Interatividade e atualização remota

## ■ Alternativas

- MapServer
- TerraLib/Java ou TerraLib/php
- Aplicativos com suporte OGC (veja mais em [freegis.org](http://freegis.org))



Acesso ao banco de dados dos focos de calor do satélite NOAA 12 - Serviço Experimental - Esta página está sendo atualizada diariamente - Utilize com Internet Explorer

**Parâmetros**

**Data Inicial (> 01-Jan-1999)**

Formato aaaa-mm-dd

2001-01-01

**Data Final**

2001-12-31

**Estado**

[Dropdown menu]

**Vegetação**

[Dropdown menu]

Histograma

Ajuda (clique aqui...)

000329

visitas desde 31/5/02



# O que eu ganho com software livre?

- Reduz o custo de licenciamento
  - Economia substancial
- Aumento de alternativas
  - Reduzir a concentração do mercado de GIS
  - Independência de tecnologia proprietária
- Benefício social é maior
  - Software orientado para seu uso, não para maximizar objetivos empresariais
- Não obsolescência de hardware
  - Evitar o “software bloat”
- Possibilidade de adequar aplicativos e redistribuir versão alterada
  - Otimiza uso da competência disponível

# Que cuidados preciso ter com software livre?

- Custo de desenvolvimento
  - Adaptação do ambiente às suas necessidades
  - Realizado em casa ou contratação de empresas
  
- Escolha do software livre
  - Levar em conta documentação existente e custo de treinamento
  - Suporte a longo prazo (sobrevivência do produto)

# Vantagens Específicas do Software Livre

- Quando um projeto de software livre atinge um “tamanho crítico” temos ainda
  - Robustez e segurança:
    - muitos programadores tem acesso ao código, maior capacidade de detectar erros
  - Suporte abundante: soluções comunitárias e privadas
    - No Brasil, suporte comercial para Linux oferecido pela IBM e pela Conectiva

# Software Livre é Pouco Confiável?

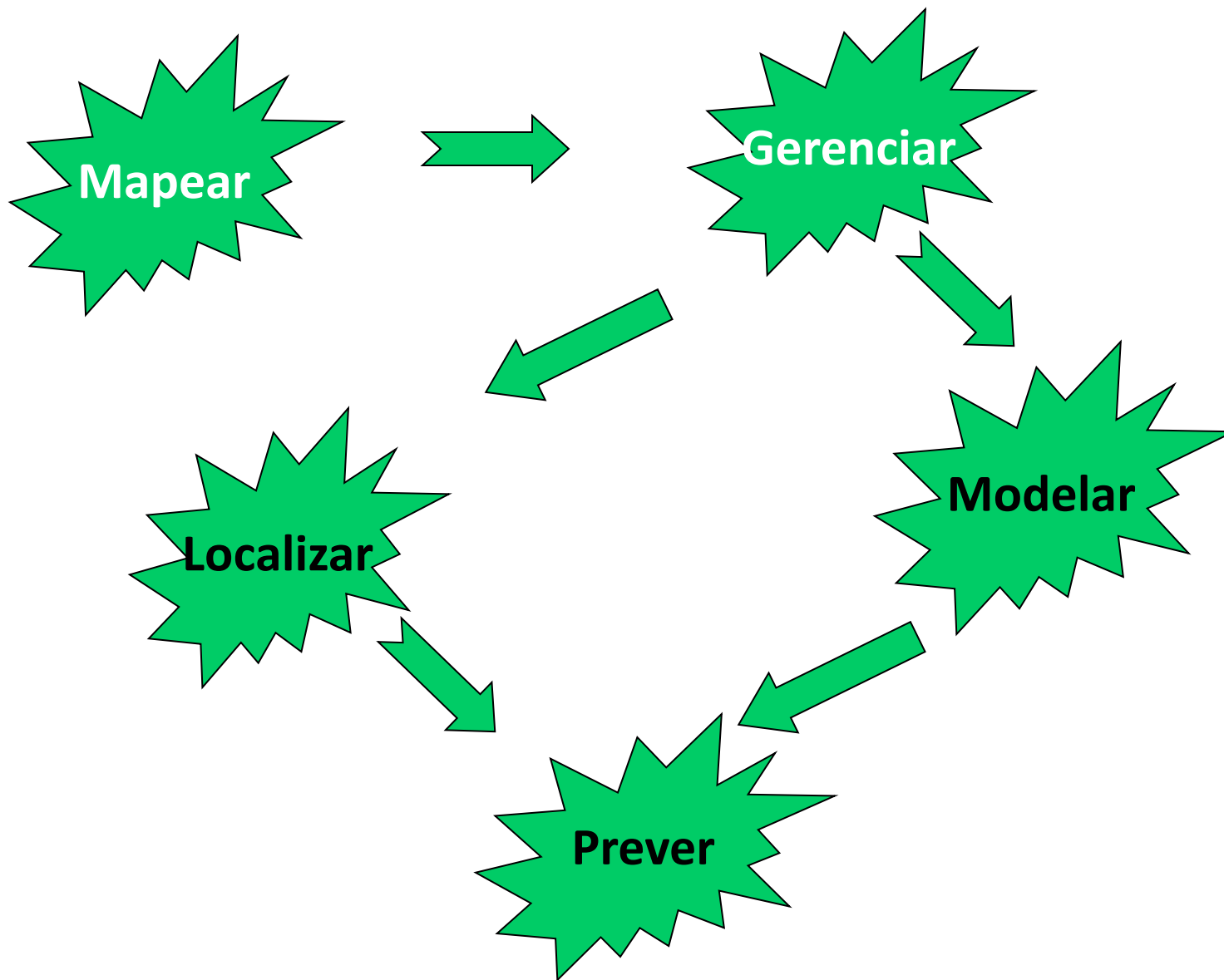
- Limitação de Responsabilidade (“Danos Indiretos”)
- Sujeito à legislação pertinente, em nenhuma hipótese o Fabricante ou seus fornecedores serão responsáveis por quaisquer danos (incluindo sem limitação danos diretos ou indiretos resultantes de lesão corporal, lucros cessantes, interrupção de negócios, perda de informações ou outros prejuízos pecuniários) decorrentes de uso ou da impossibilidade de usar este produto, ainda que o Fabricante tenha sido alertado quanto a possibilidade destes danos.
- De que software é esta licença?



# Licenças de Software Livre

- Direitos autorais
  - Ao disponibilizar um programa, seus autores escolhem o grau de liberdade com que modificações e redistribuições podem ser efetuadas.
- Tipos de licenças
  - GNU Public License (“copyleft”): qualquer modificação de SL também deve ser SL
    - Impede que SL seja integrado em software proprietário.
  - BSD-like: poucas restrições sobre a forma de uso, alterações e redistribuição do software licenciado.
    - O software pode ser vendido e não há obrigações quanto a inclusão do código fonte, podendo o mesmo ser incluído em software proprietário.
  - GNU Library License: SL pode ser incluído em software proprietário.
    - Produto final deve ter a parte de SL distribuída livremente

# Evolução da GeoInformação

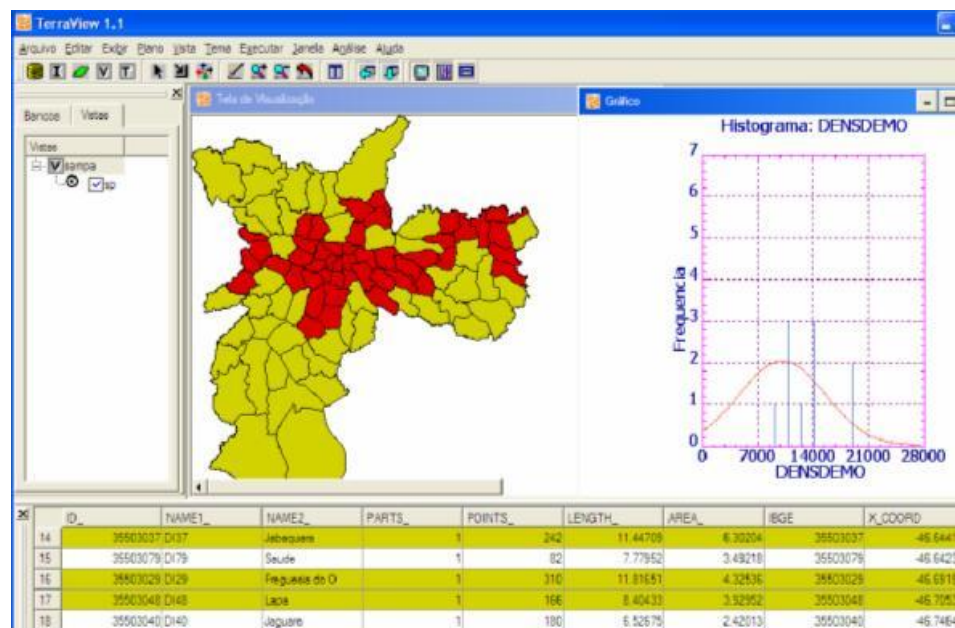


# TerraLib

- Biblioteca de software livre para GIS
  - Coleção de funções de software
  - Pode ser combinado para gerar programas executáveis
- Componentes básicos
  - Extensão de SGBD objeto-relacionais para dados espaço-temporais
    - ORACLE, Postgres, mySQL, Access
- Projeto iniciado em 2001
  - Versão 2.0 lançada em Julho/2003
  - Investimento: 35 ha, 210.000 LOC
  - <http://www.terralib.org>

# Aplicações TerraLib

- TerraView
  - Ambiente de visualização
  - INPE
- SIGMUN
  - Cadastro Municipal
- TerraCrime
  - Segurança Pública
- InfoPAE
  - Plano de Ação de Emergência
  - Refinarias e Oleodutos (TecGraf/Petrobras)



# Como funciona a TerraLib para desenvolvedores?

Aplicativos

TerraView, InfoPAE, SIGMUN, aRT



TerraLib

Interfaces C++, JAVA, COM  
Conexão WCS, WMS, WFS



Banco de Dados

PostgreSQL, mySQL, Access  
ORACLE, ORACLE Spatial

## Qual a diferença entre TerraLib e MapServer?

- O MapServer NÃO é um produto equivalente à TerraLib:
  - Não se preocupa com modelagem dinâmica!
  - Não se preocupa com algoritmos de estatística espacial!
  - Não se preocupa com a questão temporal dos dados!
  - NÃO É UM AMBIENTE PARA O FOMENTO E DESENVOLVIMENTO DE NOVAS TECNOLOGIAS GIS:
    - Ele é essencialmente uma arquitetura para servidor de mapas e serviços na web, e faz muito bem isso!
    - Um servidor MapServer poderia ( e estamos projetando) a TerraLib (parte dela) para prover serviços e dados , sem problemas!



# Porque TerraLib?

- TerraLib é um ambiente de suporte ao desenvolvimento de novas tecnologias:
  - Tratamos das questões temporais.
  - Modelagem dinâmica.
  - Algoritmos de análise espacial sofisticados.
  - Compatibilização das interfaces entre diversos SGBDs.
  - Estratégias para armazenamento do dado matricial dentro dos SGBDs.
  - Importadores e exportadores de dados.
  - Geo-endereçamento.
  - ...
  
- Serve de ambiente de desenvolvimento de soluções comerciais e ao mesmo tempo atende a necessidades da comunidade científica (desenvolvimento de dissertações, teses, pesquisas...).

# Investimento em Desenvolvimento

Produto	Período	Investimento	Custo Direto	Custo Anual
SITIM/SGI	1984-1991	100 ha	US\$ 3,3 milhões	Us\$ 400 mil
SPRING	1992-2002	180 ha	Us\$ 6 milhões	Us\$ 600 mil
TerraLib	2001-2004	40 ha	Us\$ 1 milhão	Us\$ 350 mil

# Investimento em Capacitação

- Pós-graduação
  - Tecnologia de Informação: 8 Doutorado, 20 Mestrado
  - Sensoriamento Remoto e GIS: 4 Doutorado, 30 Mestrado
- Treinamento
  - Cursos de curta duração: 1.000 pessoas em 3 anos (2001-2003)
- Material didático
  - Livros e apostilas: 4 livros, 10 tutoriais (on-line)
  - Documentação on-line

# Reuso de Software

Produto	Licença	LOC próprio	LOC terceiros	Custo por LOC
SITIM/SGI	Freeware (Lei de software)	250.000	-	Us\$ 13
SPRING	Freeware (Lei de software)	520.000	80.000	Us\$ 10
TerraLib	Open Source (LGPL)	90.000	150.000	Us\$ 15

# Quem faz software livre?

- Desenvolvimento de Tecnologia de Software
  - Projetos de longo prazo
  - Mais adequados a corporações que indivíduos

## SOFTWARE LIVRE EM GEOINFORMAÇÃO

	<b>Total</b>	<b>Maturidade</b>	<b>Suporte</b>	<b>Funcionalidade</b>
<b>Equipes Individuais</b>	37 (53%)	2.3	1.7	1.8
<b>Redes cooperativas</b>	4 (6%)	3.7	3.7	3.7
<b>Corporações</b>	29 (41%)	3.2	3.1	3.0

# Licenciamento de Software

## ■ TerraLib

- Licenciada como LGPL
- Pode ser integrada em software proprietário
- Oferece maior opção para empresas e clientes

## ■ Objetivo

- Pequenas e Médias empresas podem, como o fizeram com o SPRING, (as empresas na área de serviços), utilizar a Biblioteca **TerraLib** no desenvolvimento de Aplicativos Geográficos, hoje somente possíveis através de licenças de softwares proprietários, não muito acessíveis, financeiramente, para “start-ups”.

# Comunidade TerraLib





# O que muda para o usuário?

<i>Voce quer..</i>	<i>Realizar aplicações GIS</i>	<i>Montar BDG corporativo</i>	<i>Publicar dados na Web</i>	<i>Interagir em ambiente distribuído</i>
<i>Voce tem...</i>				
Dados em Ambiente GIS	TerraView, GRASS, SPRING	PostgreSQL mysql TerraLib	MapServer, OGC Web,	TerraLib/JavaG eoTools

# O que aprendemos?

- Produzir software é produzir cultura
  - Software só se realiza no mercado
  - Sem estratégia de alianças, tecnologia nacional não ocupa mercado
  
- Quem é nosso modelo?
  - Bill Gates? Linus Thorvalds?
  - Machado de Assis (unir o local ao universal)
    - Machado nunca saiu do Brasil.
    - Absorveu criticamente as técnicas do romance europeu
    - Criou obras-primas com marca nacional

# Todos os softwares livres são iguais?

- Adotar a tecnologia brasileira é bem diferente de assumir a simples opção pela bandeira de software livre.
- O que implica?
  - conviver com as dificuldades que os desenvolvedores nacionais tem.
  - mudar a mentalidade da sociedade para apoiar as iniciativas de inovação e desenvolvimento brasileiras
- Trata-se de política pública para o desenvolvimento econômico e social.

# O que falta fazer?

- Estabelecimento de cadeia produtiva
  - Capacitação empresarial
  - Mecanismos de formação de RH
  - Política de contratação pública
- Política nacional de geoinformação no setor público
  - Modernização administrativa prefeituras
    - Min Cidades, BNDES, Min. Fazenda
  - Legislação de disponibilidade de dados públicos
    - IBGE, INCRA, INPE, ...
  - Contratação de projetos de interesse social
    - Segurança pública, Saúde, Exclusão Social

# O modelo “caixa-branca”

Resultados = Software + Metodologia + Capacitação

## ■ Software

- Inovação apropriada aos usuários brasileiros
- Software aberto e acessível

## ■ Metodologia

- Traduzir conceitos em procedimentos operacionais
- Desenvolver exemplos de aplicações reais

## ■ Capacitação

- Tecnologia como produção social
- Grande ênfase em material didático e formação avançada