

Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Urbano da Cidade de Porto Alegre

3. Solução de Geoprocessamento

CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO URBANO E DEFINIÇÃO DE SOLUÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO

CONTRATO
01.000894.02.8



CONSÓRCIO LOGIT MERCOSUL PROFILL

PRODUTO

3. Definição de Solução de Geoprocessamento

ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

Relatório da Solução de Geoprocessamento

REVISÃO	DATA	OBSERVAÇÃO
0	12/09/03	Primeira entrega
1	24/10/03	Revisão de Texto e complementação de informações
2	16/11/03	Correções e complementação de informações

Equipe Técnica - CONSÓRCIO LOGIT MERCOSUL PROFILL

Eng. Clóvis Garcez Magalhães
CREA 35820 RS - Coordenador

Eng. André Bresolin Pinto
CREA 70790 RS

Geogr. Reinaldo Paul Pérez Machado
CREA 5061710739 SP

Luciana Vargas Rocha
Analista de Sistemas

Eng. Maria Beatriz Berti da Costa
CREA 81765 RS

Equipe de Acompanhamento - Prefeitura Municipal de Porto Alegre

Augusto Renato Ribeiro Damiani
Matricula 51407.5 - Gabinete do Prefeito

Clarice Santos dos Santos
Matricula 52411.6- Secretaria de Administração

Lisandro Barreto Mota
Matricula 78265.5- Secretaria de Administração

André Luis Kern
Matricula 16225.5- Secretaria de Planejamento

Denise Legendre Lima Bettiol
Matricula 12783.7- Secretaria de Planejamento

Sílvio Longo Vargas
Matricula 2868.8 - PROCEMPA

Índice Analítico

Apresentação	7
1 Antecedentes	9
1.1 Comitê de Geoprocessamento.....	9
1.2 SIGPOA.....	11
1.3 Diretrizes do SIGPOA.....	12
1.4 Lei do software livre.....	13
2 Características dos principais SIG existentes	14
2.1 Origem e evolução dos sistemas de informação geográfica.....	14
2.2 Modelos de dados usados em SIG.....	15
2.3 Padrões para SIG.....	28
2.4 SIG Livre.....	41
2.5 Sistemas estudados.....	49
2.6 Conclusões.....	88
3 Experiências com SIG em outros locais	92
3.1 Necessidade de uma Base Cartográfica Digital.....	93
3.2 Aquisição e Implantação de Tecnologias de Geoprocessamento.....	95
3.3 Características do Distribuidor ou Representante dos Produtos Adquiridos.....	96
3.4 Transferência de Tecnologia (Treinamento).....	96
3.5 Conclusões.....	97
4 Sistemas de informação em uso na prefeitura	99
4.1 PROCEMPA.....	101
4.2 CRC - Coordenação de Relações com a Comunidade.....	114
4.3 DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgotos.....	116
4.4 DEMHAB - Departamento Municipal de Habitação.....	119
4.5 DEP - Departamento de Esgotos Pluviais.....	123
4.6 DMLU - Departamento Municipal de Limpeza Urbana.....	129
4.7 EPTC - Empresa Pública de Transporte e Circulação.....	135
4.8 FASC - Fundação de Assistência Social e Cidadania.....	144
4.9 GP - Gabinete do Prefeito.....	149
4.10 PGM - Procuradoria Geral do Município.....	150
4.11 SECAR - Secretaria Extraordinária de Captação de Recursos e Cooperação Internacional.....	154
4.12 SDHSU - Secretaria Municipal dos Direitos Humanos e Segurança Urbana.....	155
4.13 SGM - Secretaria do Governo do Municipal.....	157
4.14 SMA - Secretaria Municipal de Administração.....	163
4.15 SMAM - Secretaria de Meio Ambiente Municipal.....	164
4.16 SMC - Secretaria Municipal de Cultura.....	166
4.17 SME - Secretaria Municipal de Esportes, Recreação e Lazer.....	169
4.18 SMED - Secretaria Municipal de Educação.....	173
4.19 SMF - Secretaria Municipal da Fazenda.....	174
4.20 SMIC - Secretaria Municipal de Indústria e Comércio.....	183
4.21 SMOV - Secretaria Municipal de Obras e Viação.....	185
4.22 SMOV/DIP - Divisão de Iluminação Pública.....	187

4.23 SMS - Secretaria Municipal da Saúde.....	196
4.24 SPM - Secretaria do Planejamento Municipal.....	209
4.25 Resumo dos sistemas e ambientes de software.....	210
4.26 Demandas Setoriais de Uso de SIG na prefeitura de Porto Alegre.....	217
4.27 Conclusões.....	225
5 Características da solução de geoprocessamento	228
5.1 Diretrizes.....	228
5.2 Necessidades de Hardware.....	231
5.3 Características Software	235
5.4 Capacitação de Pessoal.....	250
5.5 Bases de Dados	252
5.6 Avaliação dos sistemas estudados	254
5.7 Conclusões	259
6 Anexo I - Diretrizes para a Solução de Geoprocessamento.....	260
7 Anexo II - Lei do software livre.....	261
8 Anexo III - Questionários sobre Sistemas SIG com representante no Brasil.....	262
8.1 Autodesk	262
8.2 ARCGIS.....	265
8.3 GeoMEDIA	268
8.4 Geomática	271
8.5 Gothic.....	287
8.6 Smallworld	294
9 Anexo IV - Questionários sobre os sistemas em uso cidades brasileiras.....	300
9.1 Prefeitura: Belo Horizonte - MG	300
9.2 Prefeitura: Brasília - DF	302
9.3 Prefeitura: Campinas - SP	303
9.4 Prefeitura: Curitiba - PR	305
9.5 Prefeitura: Fortaleza - CE.....	307
9.6 Prefeitura: Goiânia - GO	308
9.7 Prefeitura: Recife - PE.....	309
9.8 Prefeitura: Rio de Janeiro - RJ.....	310
9.9 Prefeitura: Salvador - BA.....	311
9.10 Prefeitura: Santos - SP	312
9.11 Prefeitura: São Paulo - SP	314
9.12 Prefeitura: Vitória - ES.....	315
9.13 1ª Divisão de Levantamento do Exército.....	316
10 Anexo V - Tabela descritiva dos dados espaciais existentes na PROCEMPA....	317
11 Anexo VI - Atas das reuniões realizadas na prefeitura de Porto Alegre	320
11.1 CRC - Coordenação de Relações com a Comunidade	320
11.2 DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgotos	321
11.3 DEMHAB - Departamento Municipal de Habitação.....	322
11.4 DEP - Departamento de Esgotos Pluviais.....	324
11.5 DMLU - Departamento Municipal de Limpeza Urbana.....	325
11.6 EPTC - Empresa Pública de Transporte e Circulação	327
11.7 FASC - Fundação de Assistência Social e Cidadania.....	328
11.8 GP - Gabinete do Prefeito	329

11.9 PGM - Procuradoria Geral do Município	330
11.10 SDHSU - Secretaria Municipal dos Direitos Humanos e Segurança Urbana	332
11.11 SECAR - Secretaria Extraordinária de Captação de Recursos e Cooperação Internacional	333
11.12 SMA - Secretaria Municipal de Administração	334
11.13 SMAM - Secretaria de Meio Ambiente Municipal	335
11.14 SMF - Secretaria Municipal da Fazenda	337
11.15 SGM - Secretaria de Governo Municipal.....	338
11.16 SMED - Secretaria Municipal de Educação	339
11.17 SMIC - Secretaria Municipal da Produção , Indústria e Comércio	340
11.18 SMOV - Secretaria Municipal de Obras e Viação	348
11.19 SMS - Secretaria Municipal da Saúde	350
11.20 SPM - Secretaria de Planejamento Municipal	351
12 Anexo VII - Membros do consórcio e produtos Open GIS	353
13 Anexo VIII - Relação dos padrões ISO/TC211	368
13.1 19101 Geographic information - Reference model	368
13.2 19102 (15046-2) Geographic information - Overview	368
13.3 19103 (15046-3) Geographic information - Conceptual schema language	369
13.4 19104 (15046-4) Geographic information - Terminology	369
13.5 19105 (15046-5) Geographic information - Conformance and testing	369
13.6 19106 (15046-6) Geographic information - Profiles	370
13.7 19107 (15046-7) Geographic information - Spatial schema.....	370
13.8 19108 (15046-8) Geographic information - Temporal schema	371
13.9 19109 (15046-9) Geographic information - Rules for application schema	371
13.10 19110 (15046-10) Geographic information - Feature cataloguing methodology	372
13.11 19111 (15046-11) Geographic information - Spatial referencing by coordinates	372
13.12 19112 (15046-12) Geographic information - Spatial referencing by geographic identifiers.....	373
13.13 19113 (15046-13) Geographic information - Quality principles.....	373
13.14 114 (15046-14) Geographic information - Quality evaluation procedures	374
13.15 19115 (15046-15) Geographic information - Metadata	374
13.16 19117 (15046-17) Geographic information - Portrayal	375
13.17 19118 (15046-18) Geographic information - Encoding	375
13.18 19119 (15046-19) Geographic information - Services	375
13.19 19120 (15854) Geographic information - Functional standards.....	376
13.20 19120 Amendment 1 Geographic information - Functional standards - Amendment 1	376
13.21 19121 (16569) Geographic information - Imagery and gridded data	377
13.22 19122 (16822) Geographic information/Geomatics - Qualifications and Certification of Personnel.....	377
13.23 19123 (17753) Geographic information - Schema for coverage geometry and functions	378
13.24 19124 (17754) Geographic information - Imagery and gridded data components.....	379

13.25 19125-1: Geographic information - Simple feature access - Part 1: Common architecture and 19125-2: Geographic information - Simple feature access - Part 2: SQL option	379
13.26 19125-3 Geographic information - Simple feature access - Part 3: COM/OLE option.....	380
13.27 19126 Geographic information - Profile - FACC Data Dictionary	381
13.28 19127 Geographic information - Geodetic codes and parameters	382
13.29 19128 Geographic information - Web Map server interface.....	382
13.30 19129 Geographic information - Imagery, gridded and coverage data framework	383
13.31 19130 Geographic information - Sensor and data models for imagery and gridded data	383
13.32 19131 Geographic information - Data product specifications	384
13.33 19132 Geographic information - Location based services possible standards	385
13.34 19133 Geographic information - Location based services tracking and navigation.....	386
13.35 19134 Geographic information - Multimodal location based services for routing and navigation.....	387
13.36 19135 Geographic information - Procedures for registration of geographical information items	388
13.37 19136 Geographic information - Geography Markup Language (GML)	388
13.38 19138 Geographic information - Data quality measures.....	390
13.39 19139 Geographic information - Metadata - Implementation specification ..	390
13.40 19140 Geographic information - Metadata - Implementation specification ..	391
14 Anexo IX - Termo de referência para a solução de geoprocessamento.....	393
15 Anexo X - Glossário	406
16 Anexo XI - Complemento dos Questionários dos fornecedores nacionais	421
16.1 GE SmallWorld	422
16.2 GeoMEDIA	426
16.3 Gothic	430
17 Anexo XII - Características da solução de geoprocessamento.....	435

Índice de Figuras e Tabelas

Figura 2.1 - Esquema de um SIG Dual.	18
Figura 2.2 - Esquema de um SIG Relacional.	21
Figura 2.3 - Esquema de SIG orientado a objetos.	22
Figura 2.4 - Esquema de SIG Objeto-relacional.	23
Figura 2.5 - Esquema de SIG baseado em imagens.	24
Tabela 2.1 - Comparação entre os sistemas gerenciadores de bancos de dados.	26
Tabela 2.2- Descrição das especificações do Open GIS.	32
Tabela 2.3 - Resumo dos sistemas compatíveis com os padrões Open GIS.	34
Tabela 2.4 - Membros do ISO/TC211.	35
Tabela 2.5 - Entidade ligadas ao ISO/TC211.	36
Tabela 2.6 - Comitês ISO vinculados ao ISO/TC211.	36
Tabela 2.7 - Standards Internacionais e relatórios técnicos do ISO/TC211.	38
Tabela 2.8 - Padrões internacionais em elaboração pelo ISO/TC211.	39
Tabela 2.9 - Tipos de licença de software.	43
Tabela 2.10- Produtos selecionados para análise.	49
Tabela 2.10- Sistemas operacionais suportados.	63
Tabela 2.11 - Formatos Vetoriais Suportados.	66
Tabela 2.12 - Formatos Raster Suportados.	67
Tabela 2.13 - Bancos de Dados Suportados.	69
Tabela 2.14 - Operações Raster.	71
Tabela 2.15 - Análise e Tratamento de Imagens.	72
Tabela 2.16 - Análise de Rede.	73
Tabela 2.17 - Gestão de Banco de Dados.	75
Tabela 2.18 - Apresentação e Impressão.	76
Tabela 2.19 - Formatos Gráficos de Saída.	78
Tabela 2.20 - Tratamento de Cores.	79
Tabela 2.21 - Rótulos e Etiquetas.	80
Tabela 2.22 - Funcionalidades via WEB.	81
Tabela 2.23 - Linguagens de Programação Internas.	82
Tabela 2.24 - Linguagem de Programação Externas.	84
Tabela 2.25 - Representantes no Brasil.	85
Tabela 3.1 - Cidades consideradas no estudo.	92
Tabela 3.2 - Resumo dos sistemas em uso em outras cidades.	93
Tabela 4.1 - Agenda de Reuniões realizadas na prefeitura.	100
Tabela 4.2 - Ambientes de Software existentes na PROCEMPA.	101
Figura 4.3 - Estrutura da Secretaria de governo municipal.	157
Tabela 4.4 - Ambientes de software por Secretaria.	211
Tabela 4.5 - Ambientes de software por Sistema.	212
Tabela 4.6 - Relação entre os tipos de banco de dados e as Secretarias.	213
Tabela 4.7 - Relação de softwares de SIG em uso por Secretarias.	214
Tabela 4.8 - Relação de softwares de SIG em uso por Sistema.	215
Tabela 4.9 - Tabela de Sistemas da Prefeitura utilizados por diversos usuários.	216
Tabela 4.10 - Graus de prioridade para recursos de SIG.	223

Tabela 4.11- Tabela de Priorização das Funcionalidades de SIG por Secretaria.	224
Tabela 5.1 - Diretrizes técnicas para a solução de geoprocessamento fornecidas pela prefeitura.	229
Tabela 12.1 - Membros do Open GIS Consortium.	354
Tabela 12.2 - Produtos em conformidade com padrões Open GIS.	358
Tabela 12.3- Produtos que implementam padrões Open GIS.	359

Apresentação

Este documento contém os estudos realizados para a elaboração do termo de referência para aquisição da solução de geoprocessamento para a Prefeitura de Porto Alegre. Ele foi realizado de acordo com as especificações definidas no “Plano de Gerência da Solução de Geoprocessamento” que fez parte do primeiro produto do contrato 01.000894.02.8 cujo objeto é a “Elaboração do Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Urbano e Solução de Geoprocessamento”.

Os levantamentos realizados para esse relatório estão divididos em 3 categorias: características dos principais Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) existentes, experiências com SIG em outras localidades e sistemas em uso na prefeitura de Porto Alegre. Com base nestes levantamentos e nas diretrizes e insumos, fornecidos pela contratante através do Comitê de Geoprocessamento da Prefeitura e da Companhia de Processamento de dados do município de Porto Alegre (PROCEMPA), foram definidas as características técnicas da solução de geoprocessamento e montado um termo de referência para a sua aquisição.

Este documento está organizado em 5 capítulos e 12 anexos.

O primeiro capítulo descreve os antecedentes e objetivos que envolvem o desenvolvimento da solução de geoprocessamento.

O segundo capítulo apresenta os resultados do levantamento realizado junto as principais empresas que desenvolvem e comercializam de Sistemas de Informações Geográficas com o objetivo de verificar quais sistemas existentes atendem aos requisitos mínimos necessários para a solução de geoprocessamento. Foram pesquisados 10 sistemas e analisadas características como: estrutura de dados, capacidades, limitações, interfaces, plataformas de operação, custos e base instalada. A Investigação foi realizada através da Internet, por correio eletrônico, contato telefônico e visitas as empresas representantes dos sistemas.

O terceiro capítulo relata a investigação sobre o uso de SIGs em outros órgãos públicos com características similares ao município de Porto Alegre. Essa pesquisa foi realizada através de questionários encaminhados a dirigentes e gestores de informação e buscou sistematizar as experiências de cada órgão de forma a prevenir problemas ocorridos e valorizar os aspectos positivos.

O quarto capítulo descreve o levantamento realizado junto aos órgãos da prefeitura de Porto Alegre visando conhecer as plataformas e formatos de dados utilizados atualmente, e identificar os tipos de funções que, segundo os técnicos do município a solução de geoprocessamento deve possuir para atender necessidades de aplicação de SIG na prefeitura. Além das aplicações já implantadas, foram investigadas também as em fase de desenvolvimento ou projeto. Com base nesse inventário foram estabelecidas as prioridades e necessidades de cada órgão (hardware, software e

treinamento) relacionadas à solução de geoprocessamento. A investigação de cada órgão foi realizada através de reuniões individuais.

O capítulo 5 apresenta as características que deve apresentar a solução de geoprocessamento para atender as necessidades da Prefeitura de Porto Alegre. Além das funcionalidades e arquitetura do software são identificadas as necessidades de hardware, treinamento e bases de dados.

1 Antecedentes

Em 1983 foi desenvolvido, pelo o primeiro Projeto Piloto de SIG da Prefeitura de Porto Alegre com a digitalização do quarteirão formado pelas ruas 24 de Outubro e Félix da Cunha e pelas avenidas Cristóvão Colombo e Bordini. O projeto não teve continuidade em função dos altos custos da tecnologia na época. Um segundo Projeto Piloto foi realizado em 1989 na área central de Porto Alegre coordenado pela Companhia de processamento de Dados do Município (PROCEMPA) e com a participação do Departamento de Esgotos Pluviais (DEP), Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU), Secretaria Municipal da Fazenda (SMF), Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) e Secretaria do Planejamento Municipal (SPM).

Embora na época esse projeto também não tenha prosseguido, em 1993 começou a digitalização da base 1:15.000, na projeção cartográfica Gauss Krüger, com informações de logradouros, bairros, quadras e regiões do orçamento participativo. Essa base foi construída pela PROCEMPA e concluída em 1996 utilizando os softwares de SIG ArcInfo e Arcview com base nos mapas da SPM obtidos por generalização da restituição analógica, baseada no levantamento aerofotogramétrico de 1982, com atualização parcial de 1987. Dessa base de dados resultou o PortoGeo, o mapa digital da cidade em CD-ROM, disponível para comercialização, nos formatos DWG e SHP. A visualização pode ser feita usando o software ArcExplorer (freeware).

1.1 Comitê de Geoprocessamento

Em 1995, foi criado através do decreto 11.167/95 o Comitê de Geoprocessamento para ser o órgão orientador das políticas e ações de geoprocessamento do município. O Comitê de Geoprocessamento é constituído por um Comitê Executivo e uma Equipe de Planejamento. Participam de sua composição os seguintes órgãos municipais: DEP, DEMA, SMF, SMOV, SMIC, SMS, SMT e SPM. O Comitê Executivo é integrado pelos titulares dos órgãos e a Equipe de Planejamento é composta por técnicos indicados pelos órgãos. A coordenação do Comitê fica a cargo da Secretaria de Planejamento Municipal.

Em 1999 para atender as necessidades da elaboração do novo Plano Diretor de Porto Alegre (que entrou em vigor em março de 2000) a SPM desenvolveu a digitalização da base 1:5000 em formato vetorial e *raster*. Para dar suporte a este trabalho foi realizado um convênio com a Divisão de Levantamento do III Exército (1ª. DL). No total são 104 cartas que estão disponíveis para *download* na página da prefeitura (<http://www.portoalegre.rs.gov.br>) em 2 formatos: TIF e DWG. O formato TIF apresenta as imagens em formato *raster* enquanto o DWG apresenta as imagens em formato vetorial. Os arquivos *raster* contêm as curvas de nível, meios-fios etc. Já os arquivos vetoriais permitem a visualização das alterações de traçado viário e dos equipamentos urbanos (escolas, áreas de praça, loteamentos aprovados etc.) identificados sobre a base cadastral com o traçado do PDDUA, com as respectivas Unidades de Estruturação Urbana (UEU) e as subunidades. O processo de digitalização foi realizado em 4 etapas:

- Rasterização dos originais.
- Rasterização das atualizações.
- Vetorização das atualizações.
- Digitalização das informações relativas ao PDDUA.

O convênio com a 1ª. DL teve continuidade com a vetorização das 4.138 cartas que compõe a base cartográfica de Porto Alegre na escala 1:1000. Nesta segunda etapa foram realizadas as seguintes atividades:

- Mudança do Sistema Cartográfico de Carta Geral para o Sistema Geodésico Brasileiro e alteração da projeção, de Gauss Krüger para Universal Transversa de Mercator (UTM), com vistas a minimizar a necessidade de conversão de informações;
- *Rasterização* e vetorização de 2.069 cartas planimétricas e 2.069 altimétricas, correspondentes ao levantamento aerofotogramétrico de 1982/87 do Município de Porto Alegre na escala 1:1000.

O processo teve início em 2001 e foi concluído no final de 2002. As cartas foram montadas em mosaico no formato DWG e não apresentam a informação de forma contínua. Entre outros os seguintes níveis de informação:

- Sistema viário;
- Lotes;
- Quadras;
- Cruzamentos;
- Prédios públicos e privados;
- Hidrografia;
- Altimetria;
- Nome dos logradouros.

Além disso, foram adquiridas imagens de satélite de alta resolução (70 cm) do período de março 2002 a março de 2003. Com isto, qualquer elemento ou objeto que tenha dimensão igual ou superior a essa medida poderá ser identificado, como por exemplo, vegetação, casas etc. As imagens serão usadas como fundo das cartas 1:1000 bem como auxiliar as seguintes atividades:

- Monitoramento Ambiental;
- Mapeamento de grandes áreas;
- Atualização de bases cadastrais;
- Monitoramento de Evolução Urbana;
- Simulações Visuais.

Foram adquiridos os seguintes produtos:

- Originais gerados pelo sensor, sem correção, retificação recorte ou mosaicagem - bandas 1, 2, 3, 4 (multispectral) e pancromático em coordenadas UTM-WGS84.
- Modelo digital de elevação (DEM) em coordenadas UTM-SAD69 e Gauss-Krüger carta geral.
- Fusão pancromático-multiespectral, ortorretificada, recortada e mosaicada conforme a divisão das cartas 1:5.000 do município de Porto Alegre (124 imagens).

O produto foi entregue em 40 CDs com 10 imagens no formato TIFF em cada um, com um arquivo pancromático e um arquivo multiespectral de cada área (com ou sem sobreposição).

Paralelamente a essas iniciativas a PROCEMPA, vem desenvolvendo soluções usando o software ArcView e outros SIGs conforme solicitação dos seus clientes (órgãos da prefeitura). Um exemplo disso, é o mapa da cidade com bairros e logradouros disponível através da Internet no site da Prefeitura (www.portoalegre.rs.gov.br) desde 1999, usando o software MapServer 3.6.

Além da PROCEMPA, as seguintes secretarias ou órgãos já utilizam, de alguma forma, softwares de SIG na Prefeitura: SPM, SMAM, DMLU, DMAE, EPTC, SMOV, SMS. As plataformas mais comuns são Arcview, MapInfo, Maptitude e AutoCAD Map.

1.2 SIGPOA

Um diagnóstico elaborado em 1999 sob a orientação do comitê de geoprocessamento indicou as seguintes deficiências na utilização de SIG dentro da Prefeitura de Porto Alegre:

- As bases digitais não atendiam a todas as necessidades dos órgãos;
- Não havia recursos para a realização de um novo levantamento aerofotogramétrico;
- A quantidade de software e hardware era insuficiente;
- Havia iniciativas isoladas para a construção de novas bases digitais;
- O processo de produção de informação era desintegrado;
- Havia geração de informações duplicadas, não confiáveis e incompatíveis;
- Havia dificuldade de acesso as informações.

Com base nesse diagnóstico, foi montado o projeto de geoprocessamento do município de Porto Alegre (SIGPOA) cujo objetivo geral era a *"construção de um sistema de informações capaz de apoiar um processo de planejamento contínuo e dinâmico que articule as políticas de administração municipal com os interesses da sociedade, promovendo instrumentos para o desenvolvimento urbano"*.

Os objetivos específicos visavam:

- Suporte à gestão;
- Diminuição dos tempos de coleta e decisão;
- Qualificação e democratização da informação;
- Maior articulação entre o setor público e privado.

Entre outras funções, o SIGPOA visa atender o artigo 46 do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Porto Alegre (PDDUA) transcrito a seguir:

“Art. 46. O Sistema de Informações é integrado por dados de órgãos governamentais e não-governamentais, com a finalidade de constituir bancos de informações que atendam às necessidades e às demandas da comunidade e da atividade de planejamento urbano do Município.

1° As informações devem observar o Sistema Cartográfico Municipal em diferentes tipos de representação, utilizando a tecnologia do geoprocessamento.

2° O SMGP proverá as condições técnicas e administrativas necessárias à implantação do Sistema de Informações.”

1.3 Diretrizes do SIGPOA

Para atingir os objetivos estabelecidos e atender o que determina o artigo 46 do PDDUA, o sistema de informações geográficas do município de Porto Alegre deverá possuir as seguintes características:

- **Informação qualificada** - Uma base digital com precisão e escala adequadas ao atendimento das demanda dos diversos órgãos do município;
- **Base universal** - Compatibilidade da totalidade das informações incluindo o sistema de projeção cartográfica, o formato e a escala, possibilitando a todos os usuários visualizar e operar sobre a mesma representação da cidade.
- **Alimentação Descentralizada** - Possibilidade de atualização, inserção e visualização imediata das informações a partir de diversos pontos de alimentação.
- **Unicidade de informação** - A informação deve ser produzida somente pelo órgão responsável.
- **Descentralização da informação** - A informação deve estar disponível para a consulta através de pontos de acesso tanto dentro do âmbito da administração municipal quanto para a sociedade em geral.

A partir dessas características foram estabelecidas as seguintes premissas com relação à solução de geoprocessamento:

- **Construção de uma Base Digital qualificada do município.** Essa base deve possibilitar atualizações e complementações de forma a prolongar sua vida útil.
- **Preparar a base digital para o sistema de informações geográficas.** Unificar todas as cartas em um arquivo único e contínuo organizado em layers (feições) em que estejam definidas explicitamente as características topológicas dos elementos.
- **Utilização de um software de SIG único.** Desta forma todas as secretarias utilizarão a mesma base de dados evitando a duplicação de informações e disponibilizando seus dados para as demais sem necessidade de conversão.
- **Aquisição do software para todos os órgãos do município.**
- **Capacitação de todos os órgãos na operação do sistema.**
- **Envolvimento de todos os órgãos do município.**

Parte das premissas estabelecidas para o SIGPOA foram implementadas através de ações diretas da prefeitura tais como a montagem da base 1:1000 e a aquisição das imagens de satélite. Para a aquisição dos softwares SIG e do hardware para todo o Município a prefeitura de Porto Alegre realizou em 2001 a captação de recursos junto ao BID. A definição das características de software e hardware necessárias e a elaboração de um termo de referência para a sua aquisição foram um dos objetos do

contrato de consultoria cujo edital foi lançado em janeiro de 2002 e do qual o consórcio LOGIT MERCOSUL PROFILL foi vencedor.

Para especificar em maior detalhe as premissas para a solução de geoprocessamento e subsidiar a elaboração do termo de referência foi contratado pela PROCEMPA através de convenio com o departamento de informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) um assessoramento na elaboração de uma proposta de Sistemas de Informações para o município. Um dos resultados deste trabalho foi um documento apresentado no anexo I deste relatório com as diretrizes para a solução de geoprocessamento. A proposta foi apresentada e aprovada pelo comitê de geoprocessamento do município em reunião no dia 18 de outubro de 2002. O documento é organizado em 4 tópicos. O primeiro deles recupera a situação dos sistemas de informação da prefeitura e sua infraestrutura. O segundo trata dos requisitos definidos anteriormente pelo SIGPOA. O terceiro tópico aborda os requisitos de arquitetura do produto a ser adquirido. Por fim são listadas as principais funcionalidades que o sistema deve possuir.

1.4 Lei do software livre

Em 17 de janeiro de 2002 foi promulgada a lei municipal 8.881 (apresentada no Anexo II) que dispõe sobre a utilização de programas de computador na administração pública de Porto Alegre. Ela estabelece que todos os órgãos da administração direta e indireta deverão dar preferência a utilização de programas de computador abertos, livres de restrições proprietárias quanto a sua cessão, alteração e distribuição.

A utilização de programas de computador com restrições proprietárias ou cujas licenças não estejam de acordo com esta lei, será permitida apenas nos seguintes casos:

- “...I - quando o software analisado atender a contento o objetivo licitado ou contratado, com reconhecidas vantagens sobre os demais softwares concorrentes, caracterizando um melhor investimento para o setor público;*
- II - quando a utilização de programa livre e/ou com código fonte aberto causar incompatibilidade operacional com outros programas utilizados pela administração direta e indireta do Município de Porto Alegre...”*

No caso da utilização de programas proprietários deverá ser dada preferência àqueles que operem em ambiente multiplataforma, permitindo sua execução sem restrições em sistemas operacionais baseados em software livre.

Desta forma ao estudar-se a implantação de um software único para o SIGPOA a prioridade deveria ser dada a programas que se atendam ao disposto na lei ou, caso não existam, a programas que operem em ambiente Linux. Para que seja descartada a utilização de programas livres, deverá ser estabelecido de forma inequívoca que as necessidades da prefeitura não podem ser satisfeitas por sistema deste tipo.

2 Características dos principais SIG existentes

O termo Sistemas de Informações Geográficas (SIG) é uma tradução do termo em inglês Geographic Information Systems (GIS) e é aplicado a sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações baseadas nas suas características alfanuméricas e espaciais.

Este capítulo aborda origem e evolução dos sistemas de informações geográficas, as características dos modelos de dados usados para representar dados geográficos, os padrões que estão sendo desenvolvidos para a área de geoprocessamento, os sistemas SIG baseados em software livre e por analisados os principais SIG existentes.

2.1 Origem e evolução dos sistemas de informação geográfica

As primeiras tentativas de usar computadores para o processamento de dados espaciais ocorreram nos Estados Unidos e Inglaterra pouco depois da metade do século XX. Os resultados dessas aplicações foram limitados devido as restrições tecnológicas da informática que estava nos seus primórdios.

O primeiro sistema de informação geográfica surgiu na década de 1960 no Canadá desenvolvido pelo governo em um projeto coordenado pelo Dr. Roger Tomlinson. O *Canadian Geographical Information System* foi criado para o gerenciamento de recursos naturais.

Na década de 1970 com a evolução do hardware e software surgiram os primeiros sistemas comerciais que contavam com interfaces gráficas e plotters e rodavam em minicomputadores. Nesse período foram desenvolvidos também muitos dos fundamentos matemáticos utilizados pelos SIGs.

A década de 1980 trouxe um elevado crescimento na área dos Sistemas de Informação Geográficas, provocado pela grande redução dos custos e aumento de capacidade computacional resultante da enorme evolução da informática introdução dos microcomputadores. Nessa época foram criados vários centros de pesquisa na área de geoprocessamento como o NCGIA - Nacional Center for Geographical Information and Analysis implantado pelo governo norte-americano.

A década de 1990 marcou a consolidação da tecnologia e a disseminação da utilização dos SIGs que passaram a ser usados, não só por órgãos governamentais e instituições de pesquisa mas também por empresas privadas. Nessa década também houve um grande aumento na disponibilidade de dados espaciais e uma redução ainda maior dos custos de Hardware e Software com a introdução dos sistemas SIG desktop.

No Brasil a introdução do geoprocessamento começou em 1982 através de um processo de divulgação e formação de pessoal organizado pelo professor Jorge Xavier da Silva da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) que trouxe ao Brasil o Dr. Roger Tomlinson. Nessa época foram criados vários grupos interessados no desenvolvimento dessa tecnologia tais como a UFRJ, TELEBRAS e INPE.

O INPE em particular a partir de 1984 começou a desenvolver uma tecnologia própria que, entre outras, coisas deu origem ao software SPRING. O SPRING é um SIG que roda

em sistemas operacionais, UNIX, LINUX e Windows que possui funções para o tratamento de imagens de Sensoriamento Remoto (ópticas e microondas), geração de mapas temáticos e cadastrais, tratamento de redes e modelos numéricos de terreno. Ele é um sistema gratuito (mas não aberto) e pode ser obtido pela Internet no endereço www.dpi.inpe.br/spring.

2.2 Modelos de dados usados em SIG

O espaço geográfico é o meio físico onde as entidades geográficas subsistem. Nas aplicações de SIG o espaço geográfico corresponde a uma parte da superfície da Terra ou a sua totalidade. As entidades geográficas podem ser definidas como qualquer fenômeno do mundo real que esteja associado uma localização no espaço. De forma geral as entidades geográficas possuem 3 atributos fundamentais:

- **características espaciais**, que definem a sua posição no espaço e forma;
- **características temporais**, que definem a sua ocorrência no tempo, início, fim e duração;
- **características descritivas**, que descrevem as outras propriedades do objeto que não estão relacionadas com o espaço ou tempo.

As características espaciais das entidades geográficas podem ser divididas em 2 categorias:

- **geométricas**, que definem a forma e as dimensões do objeto;
- **topológicas**, que definem as relações de um objeto com outros e são independentes da métrica do espaço. As características topológicas não se alteram quando o espaço sofre transformações tais como translação, rotação, escala ou deformação contínua. Exemplos de características topológicas são, adjacência, contenção, conectividade e orientação (sentido).

2.2.1 Categorias dos fenômenos geográficos

Os fenômenos geográficos são enquadrados em 2 categorias: geo-campos e geo-objetos.

2.2.1.1 Geo-campo

Um geo-campo (coverage) representa a distribuição espacial de uma variável que possui valores definidos em todo o espaço geográfico de interesse. Exemplos de geo-campos são temperatura, pressão, elevação (altitude) e cobertura vegetal.

Os geo-campos podem se subdivididos em:

- **Temáticos** - quando cada ponto do espaço é definido por um valor descritivo ou tema. Exemplos: o geo-campo cobertura vegetal é subdividido em valores com floresta, plantação, savana, campo, etc.
- **Numéricos** - quando cada ponto do espaço é associado um valor real. Exemplo: temperatura e elevação.

2.2.1.2 Geo-objeto

Um geo-objeto (feature) é um elemento individual que possui atributos não-espaciais que o individualizam e pode estar associado a múltiplas regiões do espaço. Os geo-objetos apresentam limites que os distinguem do seu entorno. Exemplos de geo-objetos são estradas e edifícios.

Os geo-objetos são geralmente representados por elementos vetoriais tais como pontos, linhas e áreas.

Escolha de representar fenômenos espaciais como geo-campos ou geo-objetos muitas vezes não é absoluta e pode variar de acordo com os objetivos de modelagem.

2.2.2 Formas de representação de fenômenos geográficos

Existem diversas formas de representar os fenômenos geográficos, cada uma delas apresenta vantagens e limitações e é adequada para representar determinados fenômenos. As duas grandes classes de representação numéricas são: a representação matricial e a representação vetorial.

2.2.2.1 Representação matricial

A representação matricial (raster) define o espaço como uma matriz composta de um número variável de linhas e colunas. Cada célula da matriz é associada a um ou mais atributos que correspondem às propriedades do espaço nesse ponto. O número de linhas e colunas define a resolução da representação. Ao duplicar o número de linhas e colunas de uma matriz representando a mesma região do espaço a sua resolução duplica mas o espaço necessário para a sua armazenagem (de forma não comprimida) quadruplica.

A representação matricial é normalmente associada a imagens obtidas por mecanismos de sensoriamento remoto como: imagens de satélites, fotografias aéreas, sonar o radar e são adequadas para a representação do espaço em escalas pequenas (1:25.000 ou menor).

As matrizes são usadas normalmente para a armazenagem de geo-campos.

2.2.2.2 Representação vetorial

Nesse tipo de representação, os fenômenos geográficos são expressos utilizando objetos geométricos definidos por coordenadas. Esse tipo de representação é normalmente usado para definir geo-objetos mas algumas estruturas vetoriais como isolinhas, malhas triangulares e grades regulares são utilizadas para a representação de geo-campos.

As estruturas vetoriais básicas são as seguintes:

- **Ponto** - objeto definido por uma coordenada (geralmente bidimensional);
- **Linha** - objeto definido por conjunto de coordenadas (geralmente bidimensionais);
- **Polígonos** - objeto definido por um conjunto de linhas bidimensionais que definem o seu perímetro.

Nos sistemas de informações geográficas, ao contrário de outras aplicações gráficas como CAD, a relação topológica entre objetos vetoriais é definida de forma explícita. As duas formas mais comuns de representar topologia em um SIG são:

- **Topologia arco-nó** - é usada para representar objetos lineares conectados. Os nós são pontos especiais que definem o início e o final de cada linha. Quando duas linhas estão conectadas elas compartilham um nó em comum. Os nós são armazenados de forma separada dos outros pontos que formam as linhas e cada um possui associado de forma explícita (geralmente armazenado em uma tabela) a relação de linhas que estão conectadas a ele.

- **Topologia arco-nó-polingono** - é usada para representar objetos do tipo área (regiões). Cada área é representada por uma seqüência orientada de linhas, que obedecem à topologia arco nó e representam o seu perímetro. O limite entre duas áreas adjacentes é definido por uma única linha.

Com base nestas estruturas simples podem ser definidas estruturas mais complexas como:

- **Redes** - conjunto de linhas topologicamente relacionadas. Em uma rede cada linha é denominada link e os pontos da extremidade de cada link são denominados nós. Esse tipo de estrutura é armazenado usando a topologia arco-nó. As redes são usadas para a representação de fluxos de água, esgoto e energia elétrica ou simular tráfego de veículos.
- **Isolinhas** - conjunto de linhas aninhadas (que não se cruzam) a cada qual é associado um valor. As isolinhas são usadas para representar geo-campos como altitude (curvas de nível) ou pressão (isóbaras).
- **Malhas Triangulares** - As malhas triangulares ou Triangular Irregular Network (TIN) são estruturas vetoriais com topologia usadas para representar uma superfície através de um conjunto de triângulos interligados.
- **Grades Regulares** - É uma forma de representação matricial baseada em vetores, onde cada elemento é associado a um valor numérico. Como as Isolinhas e as Malhas Triangulares, são geralmente usadas para representar geo-campos. Embora mais fáceis de representar que as TIN as grades regulares são menos adequadas para a modelagem de terreno uma vez que elas precisam de um número muito maior de pontos para representar uma região irregular com a mesma precisão e o cálculo de algumas propriedades como o gradiente é mais complexo.

As formas de representação matricial são adequadas para representar fenômenos geográficos em qualquer escala.

2.2.3 Arquiteturas dos SIG

A arquitetura, nesse contexto, é a maneira como são armazenados os dados espaciais e não espaciais em um SIG.

Nas primeiras aplicações de SIG, todos os dados (geométricos e alfanuméricos) eram armazenados em estruturas proprietárias e o acesso só poderia ser realizado através do software SIG que as criou. Isso obrigava aos fabricantes dos programas a desenvolver soluções para todos os recursos do software como edição, consulta e recuperação dos dados espaciais e alfanuméricos.

Essas soluções muitas vezes eram incompletas e não muito "estáveis" além de tornarem extremamente trabalhoso o compartilhamento dos dados com outras aplicações. Isso era mais grave com relação aos dados alfanuméricos associados aos objetos espaciais que, geralmente também eram armazenados em bancos de dados relacionais e usados para outras aplicações. Assim, os dados tinham de ser acrescentados alterados ou apagados de forma independente no SIG e nos outros bancos de dados. Isso fazia com que freqüentemente surgissem diferenças entre os dados armazenados, quebrando a integridade da informação.

Para resolver esses e outros problemas, gradativamente os fabricantes de SIG buscaram maneiras alternativas para armazenar os dados espaciais e alfanuméricos usados por seus sistemas. Embora existam subdivisões os modelos de armazenagem de dados em um SIG são enquadrados nos seguintes tipos de arquitetura:

- Dual
- Relacional
- Orientado a objetos
- Objeto-relacional
- Baseado em imagens
- Mista

As 4 primeiras são usadas para armazenar dados vetoriais. A arquitetura baseada em imagens é adequada para armazenar dados matriciais. A arquitetura mista combina uma das 3 arquiteturas para armazenagem de dados vetoriais com recursos para armazenagem de dados matriciais (geo-campos).

Quase todos os SIGs existentes hoje em dia utilizam a arquitetura mista pois possuem recursos para a manipulação tanto de dados vetoriais quanto de imagens.

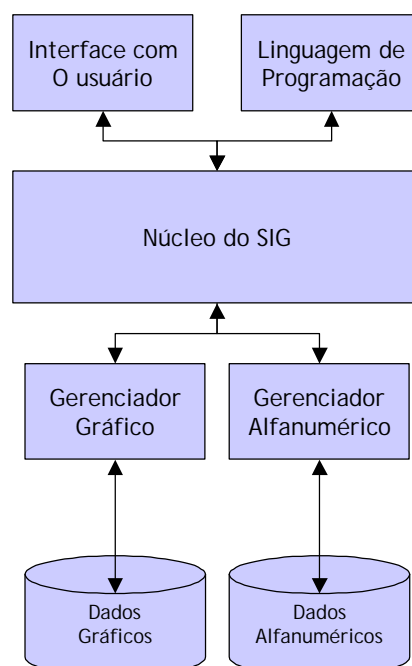
A seguir são apresentadas as principais características das arquiteturas dual, relacional, objeto-relacional, orientada a objetos e baseada em imagens.

2.2.3.1 Arquitetura Dual

A arquitetura Dual foi a primeira a ser implantada nos SIG. As principais características desse tipo de sistema são:

- Adequado para armazenar estruturas de dados vetoriais (geo-objetos).
- Gerenciamento em separado de gráficos e alfanuméricos.
- Armazenamento de gráficos em estruturas proprietárias.
- Armazenamento de dados alfanuméricos em um banco de dados integrado ao produto.

Figura 2.1 - Esquema de um SIG Dual.



A Figura 2.1 apresenta o esquema de um SIG Dual. Existem 2 sistemas de gerenciamento de dados independentes: um é responsável pela armazenagem dos dados espaciais (geometria e topologia dos objetos vetoriais) e o outro pelos dados alfanuméricos (atributos). A integração entre os objetos e seus atributos é feita através de uma chave única. Essa chave pode ser gerada pelo programa ou pelo usuário e geralmente é um número inteiro.

Os dados espaciais podem ser armazenados tanto através de um programa CAD quanto usando um sistema proprietário. Os sistemas baseados em CAD apresentam vantagens com relação aos recursos de edição pois podem utilizar todas as ferramentas de edição disponíveis nesse tipo de sistema. Por outro lado, uma vez que as estruturas de dados de um sistema CAD não armazenam as relações topológicas dos objetos, é necessário realizar operações para criar a topologia dos objetos após o processo de edição e acréscimo de dados. Por estarem armazenados em arquivos CAD, os dados espaciais podem ser editados diretamente pelo software CAD sem o gerenciamento do Núcleo do SIG destruindo a integridade da base de dados. Outro problema desse tipo de solução é que o banco de dados espacial de um CAD normalmente não possui recursos de indexação espacial o que diminui significativamente a performance ao se lidar com grandes bases de dados espaciais.

Os sistemas duais que armazenam os dados espaciais em estruturas proprietárias apesar de geralmente possuírem menos ferramentas para edição, apresentam vantagens quanto à performance e robustez pois possuem recursos de indexação espacial e geram a topologia dos objetos no momento da edição. Esse tipo de arquitetura também é mais vantajoso quando comparado com a armazenagem dos dados espaciais em arquivos CAD, pois como a manipulação dos dados espaciais somente pode ser realizada através do núcleo do SIG é mais fácil manter a integridade entre os dados espaciais e alfanuméricos durante as operações de edição de elementos espaciais.

O gerenciador de banco de dados alfanumérico dos SIGs que implementa a arquitetura Dual pode ser proprietário de terceiros. Os sistemas proprietários utilizam estruturas de dados desenvolvidas pelo fabricante do sistema para armazenar os atributos alfanuméricos. Utilizar uma estrutura própria faz com que o fabricante do SIG tenha de desenvolver todas as rotinas de acesso a dados que normalmente são executadas por um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). Esse tipo de solução apresenta como desvantagens o fato de não ser possível compartilhar os dados com outras aplicações que não sejam baseadas no próprio SIG além de normalmente ser menos robusta que as soluções que utilizam SGBD comerciais que geralmente são utilizadas uma tecnologia mais madura e consolidada. A principal vantagem desse tipo de solução quando comparada com a utilização de SGBD de terceiros é que como o acesso aos dados somente pode ser realizado através do SIG é mais fácil manter a integridade entre os dados espaciais e alfanuméricos. Exemplos de sistemas desse tipo são os softwares Arc/Info e Map Info.

Alguns sistemas duais apesar de usarem SGBD próprios armazenam os dados em formatos padronizados (o mais comum é o DBF). Isso permite que outros sistemas tenham acesso aos mesmos dados alfanuméricos usados pelo SIG.

A utilização de SGBD de terceiros para a armazenagem dos dados alfanuméricos tem duas vantagens: robustez e integração. A robustez se deve ao fato da tecnologia dos

SGBD está madura e com produtos estáveis que são usados em aplicações mais críticas que o gerenciamento de bases espaciais. A integração é maior pois outras aplicações podem acessar de forma simultânea os dados sem a necessidade de conversão. Exemplos de aplicações desse tipo são os Softwares MGE, Arc/CAD e Arc/Info.

A principal desvantagem dos sistemas duais está no fato de serem usadas duas estruturas de dados independentes que somente são integradas através do núcleo do SIG. Isso acarreta o risco potencial da quebra de integridade dos dados espaciais provocada pelo acesso às bases de dados sem utilizar o SIG. Assim é possível acrescentar, excluir ou modificar registros alfanuméricos sem modificar os objetos espaciais associados. O mesmo pode ocorrer com relação aos objetos espaciais nos sistemas que armazenam esses dados em arquivos CAD. Os objetos podem ser acrescentados, excluídos ou modificados tornando inconsistentes os seus vínculos com os dados alfanuméricos ou corrompendo a sua topologia.

Em função da falta de robustez os SIGs baseados na arquitetura dual estão sendo substituídos pelos sistemas baseados nas arquiteturas relacional, objeto-relacional e orientado a objetos para as aplicações de grande porte que trabalham com grandes volumes de dados em ambiente multi-usuário.

2.2.3.2 Arquitetura Relacional

A arquitetura Relacional é uma evolução da arquitetura Dual em que tanto os dados gráficos quanto os dados alfanuméricos são armazenados em tabelas gerenciadas por um SGBD relacional. As principais características desse tipo de arquitetura são as seguintes:

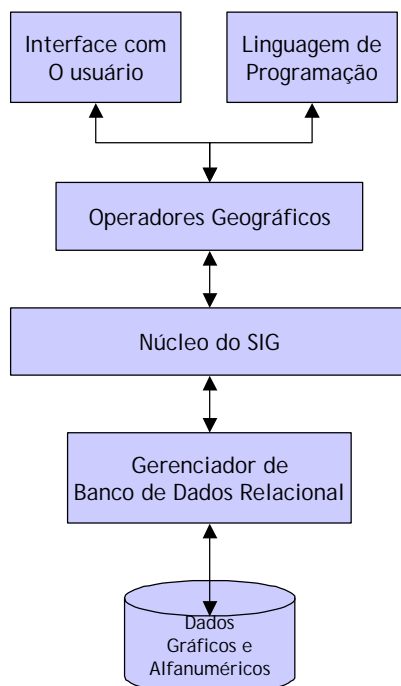
- Os Dados gráficos e alfanuméricos são armazenados de forma integrada no banco de dados relacional, externo ao SIG.
- Implementação de recursos de geoprocessamento (operadores espaciais, ferramentas de análise, etc.) apoiados no gerenciador relacional, e apresentados como extensões ou complementações ao modelo relacional.
- Grande robustez de implementação, devido às garantias de integridade do esquema relacional.
- Grande estabilidade, devido ao avançado grau de desenvolvimento dos SGBD relacionais.

A integração dos dados espaciais e alfanuméricos apresenta uma série de vantagens sobre o modelo dual pois os SGBD relacionais são sistemas bastante robustos, capazes de implementar recursos como gerenciamento de transações, acesso simultâneo por grande quantidade de usuários, armazenamento distribuído, tolerância a falhas, e já foram testados em aplicações mais críticas que o gerenciamento de dados espaciais.

A

Figura 2.2 apresenta o esquema de um SIG Relacional. Nesse tipo de arquitetura os dados são armazenados nas mesmas tabelas utilizadas para armazenar os seus atributos. Isso garante a integridade dos dados espaciais e alfanuméricos mesmo durante os processo de edição que são realizados sem passar pelo Núcleo do SIG. Outra vantagem da arquitetura relacional é que a integração dos dados espaciais com outras aplicações dentro de uma mesma organização é facilitada uma vez que a maioria das aplicações existentes é baseada em SGBD relacionais.

Figura 2.2 - Esquema de um SIG Relacional.



A principal desvantagem da arquitetura Relacional está relacionada ao fato dos bancos de dados relacionais não possuírem tipos de dados apropriados para a representação de objetos espaciais. Além disso, a linguagem SQL que é padrão nesse tipo de sistema não apresenta recursos para realização de operações espaciais. Dessa forma, para implementar a arquitetura relacional é necessário implementar nos SGBDR recursos para armazenagem de dados espaciais e sistemas de indexação espacial bem como acrescentar à linguagem SQL operadores geográficos (contém, está contido, adjacente, etc.). Estas extensões são podem ser implementadas tanto no núcleo do SIG, que é responsável por traduzi-las em operações previamente existentes no SGBD quanto no próprio SGBD. Atualmente muitos desenvolvedores de SGBD relacionais como a Oracle, Informix, DB2 e MySQL estão incorporando esses recursos aos seus produtos.

2.2.3.3 Arquitetura Orientada a Objetos

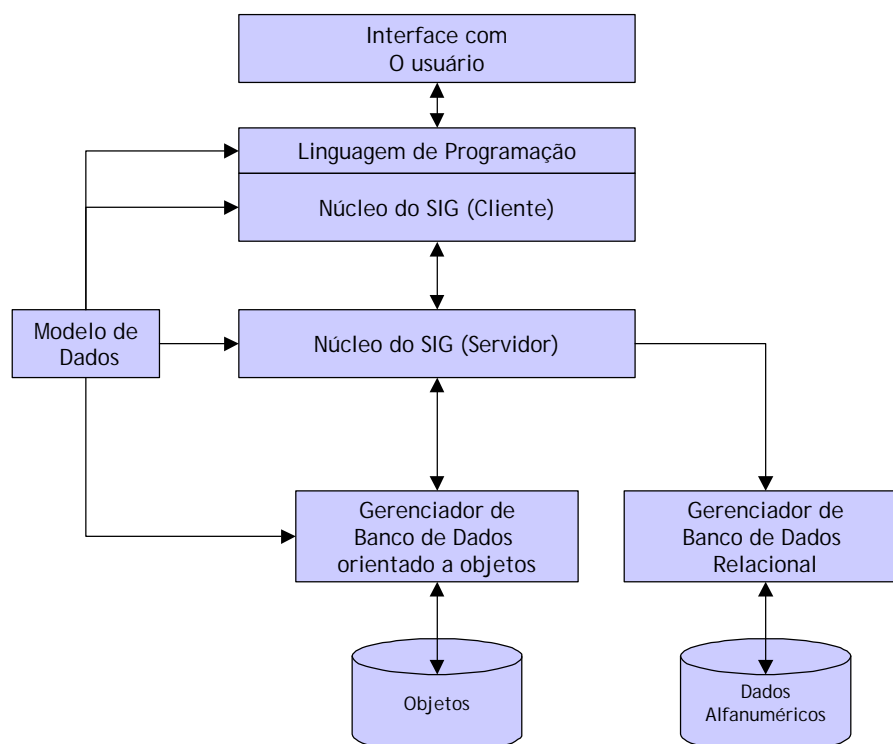
A arquitetura de um SIG orientado a objetos é similar ao modelo relacional com a diferença de que é utilizado um SGBD orientado a objetos para o armazenamento dos dados. Nesse tipo de arquitetura o SIG opera em um ambiente totalmente orientado a objetos com a definição de classes, atributos, procedimentos. As principais características dessa arquitetura são:

- Presença de módulo de modelagem de dados, que dará personalidade às aplicações.
- Gerenciador de objetos, que é geralmente proprietário.

- Possibilidade de conexão com gerenciador de bancos de dados relacional externo.
- Tendência a um maior apoio em padrões, sistemas abertos e filosofia cliente-servidor.

Esse tipo de sistema, assim como os sistemas relacionais, implementa arquiteturas do tipo cliente e servidor. As transações são geralmente realizadas utilizando protocolos proprietários mas também podem ser realizadas utilizando padrões como o ODTP (Object Data Transfer Protocol) ou o CORBA (Common Object Request Broker Architecture). A Figura 2.4 apresenta o esquema de um SIG orientado a objetos.

Figura 2.3 - Esquema de SIG orientado a objetos.



Os SIGs orientados a objetos geralmente têm linguagens de programação próprias uma vez que o SQL não é apropriado para lidar com objetos. A principal vantagem da Arquitetura Orientada a Objetos é a facilidade com que podem ser modelados os fenômenos geográficos. Um sistema orientado a objetos permite definir de forma explícita as propriedades dos objetos geográficos e a sua interação. Isso diminui os erros de representação pois impede que sejam introduzidas informações inconsistentes (isolinhas que se cruzam, colocação de uma casa dentro de uma zona alagada, colocação de um poste no meio da via, etc.).

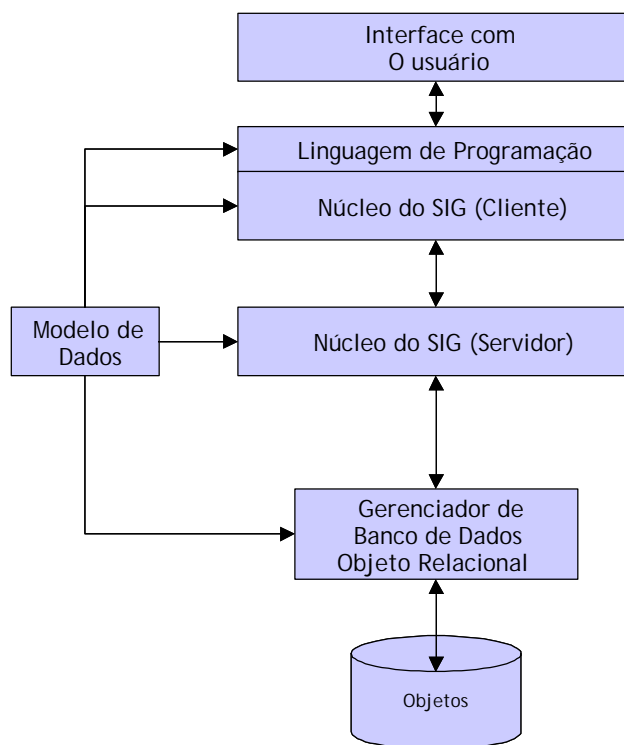
A principal desvantagem da arquitetura orientada a objetos é a integração com bancos de dados relacionais uma vez que geralmente cabe ao núcleo do SIG gerenciar as transações entre o banco de dados relacional e o banco de dados orientado a objetos. Assim, se aplicativos baseados em bancos de dados relacionais compartilharem os mesmos dados com objetos representados pelo SIG, a única maneira de garantir a integridade dos dados seria armazená-los no sistema de banco de dados orientado a objetos e gerenciar o seu acesso através do núcleo do SIG. Pois,

caso os dados fossem armazenados no ambiente relacional, não haveria garantia de que as edições realizadas por usuários fora do SIG não corrompessem a integridade dos dados. Por outro lado, a armazenagem dos dados no SGBD do SIG pode causar problemas de performance caso ocorram muitos acessos através de sistemas baseados em SGBD relacionais.

2.2.3.4 Arquitetura Objeto-relacional

A arquitetura objeto relacional é uma solução intermediária entre a arquitetura relacional e a arquitetura orientada a objetos pura. Um SIG relacional utiliza um banco de dado objeto-relacional para armazenar os dados espaciais e alfanuméricos de forma integrada em uma mesma base de dados. A Figura 2.4 apresenta o esquema de um SIG que utiliza a arquitetura objeto-relacional.

Figura 2.4 - Esquema de SIG Objeto-relacional



Os SGBD objeto-relacionais surgiram depois dos SGBD Orientados a Objetos, com o objetivo de combinar os benefícios da orientação a objetos utilizando a estrutura já consolidada dos bancos de dados relacionais. Esse tipo de sistema sobrepõe uma interface orientada a objetos sobre uma estrutura de banco de dados relacional. Quando uma aplicação se comunica com esse tipo de SGBD ela percebe os dados como se estivessem armazenados na forma de objetos. Internamente, no entanto, o SGBD converte a informação sobre os objetos em tabelas de dados com linhas e colunas e gerencia os dados da mesma forma que um sistema relacional. Da mesma forma, quando os dados são recuperados, eles são remontados a partir das tabelas simples para representar os objetos complexos. Embora esse processo possa, teoricamente, causar uma degradação de performance pela necessidade de conversão dos dados, na

prática os efeitos são pouco significativos em função das soluções implementadas pelos fabricantes desses sistemas.

Os sistemas objeto relacionais possibilitam o acesso às bases de dados tanto através de sistemas relacionais utilizando a linguagem SQL quanto através de linguagens de programação orientada a objetos.

Esse tipo de arquitetura tem como principais vantagens o fato de estar baseado na tecnologia consolidada dos sistemas relacionais tradicionais. Com isso os mecanismos de controle de transações, versionamento e mecanismos de controle de acesso, tendem a ser mais robustos que os da maioria dos sistemas orientado a objetos puro. Outra vantagem dos sistemas SIG baseados SGBD objeto-relacionais é que geralmente eles utilizam bancos de dados comerciais como o Oracle, Informix e PostgreSQL. Com isso, a integração do SIG com outras aplicações é simplificada e o risco de perda de integridade dos dados é menor uma vez que o controle é realizado pelo SGBD independentemente da aplicação SIG.

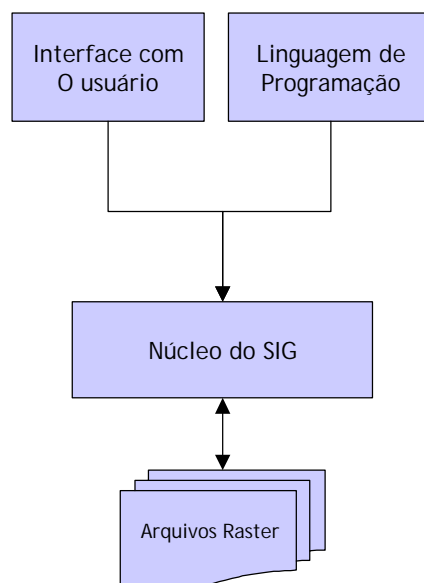
A principal desvantagem da arquitetura objeto-relacional quando comparada à arquitetura orientada a objetos pura é que os sistemas objeto-relacionais são menos flexíveis com relação à definição das propriedades dos objetos e sua iteração.

2.2.3.5 Arquitetura Baseada em Imagens

Enquanto as arquiteturas anteriores são usadas para representar objetos vetoriais, os SIG baseados em imagens são usados para processar dados que apresentam variação contínua no terreno, geralmente oriundos de fotografias aéreas, imagens de satélite ou outras técnicas de sensoriamento remoto.

Neste tipo de arquitetura não existe um SGBD propriamente dito, uma vez que os dados são armazenados na forma de imagens com atributos que são referenciadas espacialmente e indexadas para diminuir o tempo de recuperação. A principal aplicação é o processamento digital de imagens. A Figura 2.4 apresenta o esquema de um SIG baseado em imagens.

Figura 2.5 - Esquema de SIG baseado em imagens.



2.2.3.6 Sistemas Mistos (Vetor Raster)

São sistemas que combinam a arquitetura baseada em imagens com algum tipo de arquitetura vetorial (Dual, Relacional ou Orientada a Objetos). Os sistemas mistos representam a grande maioria dos SIG produzidos atualmente. Na maioria dos sistemas os dados vetoriais e raster são gerenciados e armazenados de forma independente, mas alguns sistemas orientados a objetos armazenam as imagens raster com objetos dentro do mesmo SGBD.

2.2.3.7 Conclusões

Considerando as tendências tecnológicas do mercado e as necessidades e diretrizes da prefeitura de Porto Alegre, entende-se que o SIG que venha a ser adotado como solução de geoprocessamento deve ser capaz de manipular tanto elementos vetoriais quanto raster. Dentre as arquiteturas utilizadas para manipular dados vetoriais, a arquitetura dual deve ser descartada por ser muito antiga e estar sendo abandonada pelos desenvolvedores de sistemas. No seu lugar, estão sendo adotadas as arquiteturas baseadas em SGBD relacionais, orientados a objetos e objeto-relacionais que armazenam as informações espaciais e alfanuméricas no mesmo sistema de banco de dados.

Entre as 3 arquiteturas, os sistemas relacionais são os mais antigos, possuem alto grau de maturidade e são utilizados em aplicações críticas (como por exemplo transações bancárias) que necessitam alto grau de segurança e tolerância à falhas. Por outro lado, eles trabalham com tipos de dados limitados e não possuem recursos para trabalhar com objetos espaciais.

Os sistemas orientados a objetos foram o segundo tipo a surgir. Esse tipo de sistema adota uma abordagem completamente diferente dos sistemas relacionais e no lugar de armazenar dados em tabelas, armazena objetos que incluem tanto dados quanto código. A orientação a objetos trás consigo conceitos poderosos como encapsulamento, herança e polimorfismo que não podem ser representados de forma adequada em sistemas relacionais. Os sistemas OO apresentam uma maneira mais natural para modelagem de sistemas e são especialmente adequados para representar dados espaciais e relações complexas entre esses dados. Por outro lado, esse tipo de tecnologia, por ser mais recente, é menos comprovada que a dos sistemas relacionais principalmente no tratamento de grandes volumes de dados ou em aplicações críticas. Os sistemas objeto-relacionais são os mais recentes e surgiram com o objetivo de reunir as vantagens de programação e representação dos sistemas orientados a objeto com a tecnologia consolidada dos sistemas relacionais. Eles apresentam os mesmos recursos de segurança e tolerância a falhas dos sistemas relacionais. O suporte a objetos não é tão completo como num sistema orientado a objetos puro, uma vez que o sistema necessita traduzir os objetos de forma a armazená-los em tabelas como um sistema relacional. Mesmo assim, esses sistemas podem representar objetos espaciais

de forma adequada e a maioria dos sistemas SIG certificados como em conformidade com os padrões estabelecidos pelo consórcio Open GIS adota esse tipo de SGBD.

Para identificar as principais vantagens e desvantagens de cada uma destas soluções foi elaborada a

Tabela 2.1. Nela estão relacionados 18 itens que permitem comparar cada uma destas tecnologias.

Tabela 2.1 - Comparação entre os sistemas gerenciadores de bancos de dados.

Critério	SGBD Relacional	SGBD Objeto-relacional	SGBD Orientado a objetos
Padrão de definição	SQL2 (ANSI X3H2)	SQL3 e 4 (em elaboração)	ODMG-V2.0
Facilidade de uso	Tabelas de estruturas fáceis de entender, muitas ferramentas voltadas aos usuários finais.	Igual a do RDBMS, com algumas extensões.	Bom para programadores. Algum acesso através de SQL para usuários finais.
Simplicidade de desenvolvimento	Provém independência de dados da aplicação. Bom para relações simples entre dados.	Provém independência de dados da aplicação. Bom para relações simples entre dados.	Pode trabalhar com uma grande variedade de tipos e relações.
Suporte a Distribuição e replicação de dados	Extensivo.	Extensivo.	Varia com o vendedor. Poucos provém suporte extensivo.
Maturidade do produto	Muito maduro.	Maduro.	Relativamente maduro.
Relações	Suporte robusto com referenciais de integridade restringidos pelo usuário	Suporte robusto com referenciais de integridade restringidos pelo usuário	Suporte usando bibliotecas de classes.
Limitações de integridade	Suporte robusto.	Suporte robusto.	Sem suporte.
Transações ACID	Suporte robusto.	Suporte robusto.	Suporte.
Recuperação	Suporte robusto.	Suporte robusto.	Diferentes graus de suporte entre os produtos.
Modelos Avançados de transações	Sem suporte.	Sem suporte.	Diferentes graus de suporte entre os produtos.
Segurança	Suporte robusto.	Suporte robusto.	Suporte limitado.
Suporte a objetos de programação	Fraco, os programadores passaram boa parte do tempo mapeando os no banco de dados.	Limitado aos novos tipos de dados.	Direto e extensivo.
Identidade do Objeto (OID)	N/A	Suporte através dos tipos de referência (REF)	Suporte robusto.
Encapsulamento	N/A	Suporte através de tipos definidos pelo usuário.	Suporte robusto, exceto para consultas
Herança	N/A	Suporte (separa as hierarquias por tipos definidos pelo usuário e tabelas)	Suporte robusto
Polimorfismo	N/A	Suporte (invocação de tipos definidos pelo usuário baseado no modelo de função genérica)	Suporte como em uma linguagem de programação orientada a objetos
Relações de dados complexas	Difícil de modelar.	Difícil de modelar.	Pode trabalhar com complexidade arbitrária; os usuários podem escrever métodos em qualquer estrutura.
Objetos Espaciais	Suporte através do núcleo do SIG	Suporte através de tipos definidos pelo usuário	Suporte robusto.
SGBD para SIG	Comerciais, inclusive com sistemas baseados em software livre	Comerciais, inclusive com sistemas baseados em software livre	Proprietário

A análise dessas informações levou as seguintes conclusões:

- Os sistemas relacionais são muito similares aos sistemas objeto-relacionais relação a recursos de segurança, integridade e tolerância a falha, uma vez que os últimos são uma evolução dos primeiros com a adição de recursos para representação de objetos. Assim, os sistemas objeto-relacionais são preferíveis

aos relacionais como SGBD para aplicações SIG pois possuem melhores recursos para representar objetos espaciais.

- Os sistemas orientados a objetos apresentam vantagens com relação à facilidade de desenvolvimento de aplicações quando comparado com os sistemas objeto-relacionais.
- Os sistemas objeto-relacionais têm melhores recursos para trabalhar com dados distribuídos, replicados e tem melhores recursos para a recuperação de dados que os sistemas orientados a objetos. Isso é uma vantagem para manter a disponibilidade de um aplicativo em caso de falhas.
- Os sistemas objeto-relacionais possuem um suporte a relações simples entre elementos mais robusto que os sistemas orientados a objetos, com melhores recursos para manutenção de integridade entre os dados.
- Os sistemas orientados a objetos apresentam um melhor suporte a objetos de programação e transações complexas que os sistemas objeto-relacionais.
- Os sistemas orientados a objetos conseguem representar melhor, relações complexas entre objetos.
- Os SIGs que utilizam arquitetura orientada a objetos pura utilizam SGBD proprietários enquanto os SIGs que utilizam arquitetura objeto-relacional utilizam bancos de dados comerciais (geralmente podem utilizar vários bancos).
- A escolha entre sistemas objeto-relacionais e orientado a objetos para aplicações em SIG não pode ser feita a priori pois ambas tecnologias apresentam vantagens e desvantagens e podem ser implementadas.

2.3 Padrões para SIG

Várias organizações internacionais e multinacionais foram formadas a partir da década de 90 para promover a padronização na área de sistemas de informação geográfica. O trabalho realizado de duas dessas organizações: o Open GIS Consortium e a ISO/TC211 foi analisado. A primeira foi escolhida por reunir na sua composição todos os grandes fornecedores de sistemas e dados na área de SIG e a segunda pelo papel fundamental desempenhado pela Organização Internacional de Standards (ISO - International Standard Organization) no estabelecimento de padrões nas mais diversas áreas.

2.3.1 Consórcio Open GIS

O Consórcio Open GIS (OGC) é uma organização sem fins lucrativos formada em 25 de setembro de 1994 para garantir a interoperabilidade entre sistemas de informações geográficas. Os membros iniciais do OGC foram: a *Camber Corporation*, *University of Arkansas - CAST*, *Center for Environmental Design Research at the University of California - Berkeley*, *Intergraph Corporation*, *PCI Remote Sensing*, *QUBA*, *USACERL (US Army Corps of Engineers Construction Engineering Research Laboratory)*, and *USDA Soil Conservation Service*. Hoje em dia, o consórcio conta com 254 membros entre companhias, agências governamentais e universidades. A Tabela 12.1 no anexo VII apresenta a lista dos membros do OGC. Existem 4 categorias de membros:

- **Estratégicos** - agências governamentais;
- **Principais** - tem prioridade na formação dos comitês técnicos e não pagam as taxas para a certificação de produtos. Os participantes dessa categoria pagam uma taxa anual de US\$ 50.000,00.
- **Técnicos** - participam dos comitês técnicos para a elaboração das especificações mas não participam dos Comitês gerenciais. Os participantes dessa categoria pagam uma taxa anual de US\$ 10.000,00.
- **Associados** - participam dos comitês técnicos sem direito a voto e recebem acesso irrestrito aos documentos de especificações elaborados. Os participantes dessa categoria pagam uma taxa anual de US\$ 4.000,00 (US\$ 300,00 no caso de universidades)

O Brasil tem apenas 2 membros: a empresa INFOSTRATA controlada pela Vale do Rio Doce S.A. e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul através do Instituto de Informática, ambos na categoria associados.

Para atingir os seus objetivos o OGC busca definir um conjunto de especificações para orientar o desenvolvimento do software e das estruturas de dados. Esses padrões podem ser de dois tipos:

- **Especificações Abstratas** - que tem o propósito de criar e documentar modelos conceituais suficientemente detalhados para serem implementados;
- **Especificações de implementação** - que tem o propósito de definir padrões para a implementação, que não apresentem ambigüidades, independentes linguagem, sistema operacional ou plataforma;

A definição das especificações ocorre através de um processo de consenso entre os seus associados. Existem grupos de trabalho e grupos de interesses especiais formados pelos membros estratégicos e principais que desenvolvem as especificações abstratas.

Estas por sua vez, são repassadas para os Comitês Técnicos onde é obtido o consenso. Quando algum tópico atinge essa condição, ele passa para a etapa de elaboração das Especificações de Implementação. As especificações de implementação passam por um segundo processo de consenso para, somente então, se tornarem parte do conjunto de especificações oficiais.

O Open GIS baseia sua atuação em um padrão internacional para sistemas de arquitetura aberta e processamento distribuído chamado RM-ODP (Reference Model for Open Distributed Processing ou Modelo de Referência para Processamento distribuído). Esse padrão também é adotado pelo comitê ISO/TC211 que elabora as normas ISO 19100 descritas na próxima sessão deste relatório.

O RM-ODP define conceitos e terminologias padronizados que servem para identificar as prioridades para as especificações da arquitetura e os requisitos mínimos (incluindo um modelo de objetos) para garantir a integridade do sistema. Essa abordagem identifica 5 pontos de vista que correspondem a diferentes aspectos ou percepções de um sistema:

- **Empresarial** - tem como foco os propósitos, escopos e políticas para um sistema.
- **Informacional** - tem como foco a semântica e o processamento da informação.
- **Computacional** - tem como foco os detalhes dos componentes e interfaces sem levar em conta a distribuição.
- **Engenharia** - tem como foco os mecanismos e funções necessárias para a interação distribuída entre os objetos dentro do sistema.
- **Tecnológico** - tem como foco a tecnologia adotada para implantar o sistema.

2.3.1.1 Ponto de vista empresarial

O ponto de vista empresarial do consórcio Open GIS está vinculado com a sua missão que é de fornecer especificações para sistemas baseados em dados espaciais de forma aberta e pública. para uso global e se baseia, entre outras, nas seguintes premissas:

- Ser independente de plataforma (hardware, software, etc.);
- Ser independente de fabricante;
- Garantir interoperabilidade entre sistemas através da definição de interfaces, serviços e protocolos.

2.3.1.2 Ponto de vista informacional

O ponto de vista informacional define os esquemas conceituais para definir a informação geoespacial e os métodos das aplicações. O ponto de vista informacional define os seguintes esquemas:

- **geo-objetos** - modelo genérico de geo-objetos, características, coleções de geo-objetos e eventos.
- **geo-campos** - tipos, observações e medidas.
- **geometria espaço temporal e topologia** - modelo genérico de geometria, modelo genérico de topologia, pesquisas, esquema temporal e esquema espaço temporal.
- **sistemas de referencia espaciais** - terminologia, sistemas de coordenadas de referência, transformações de coordenadas, *Location Organizer Folders*.

- **representação e interface humana** - simbologia, interação humana com informações geoespaciais.
- **metadata** - conjuntos, tipos e serviços de metadados. (Metadados são dados a respeito dos dados tais como origem, qualidade, manutenção, restrições, etc.)
- **comunidades de informação** - esquemas de aplicações, catálogos de informações geoespaciais, especificações de produtos.

2.3.1.3 Ponto de computacional

O ponto de vista computacional aborda a decomposição do sistema em um conjunto de serviços e procura definir os conceitos básicos desses serviços, interfaces, operações e seus relacionamentos. O ponto de vista computacional aborda os seguintes aspectos:

- Padrões de publicação, busca e negociação para os serviços e informações;
- Tipos de serviço, incluindo sua classificação, aplicações, processamento, dados, etc;
- Tipos de aplicações (suporte a decisão, encadeamento de serviços, etc.).

2.3.1.4 Ponto de vista de Engenharia

Enquanto os três primeiros pontos de vista descrevem um sistema em termos dos seus propósitos, conteúdos e funções, o ponto de vista de engenharia relaciona estes aspectos a componentes específicos conectados por uma rede de comunicação e se preocupa com a interação entre diferentes objetos computacionais. Ele descreve como um sistema aloca as funções e as informações entre as suas diferentes partes. O ponto de vista de engenharia trata dos seguintes aspectos:

- Arquitetura multi-componentes, incluindo questões como thin e thick clients, web mapping, etc.
- Interligação de múltiplas redes, incluindo questões como integração de dados em diferentes locais, utilização de sensores via web, etc.
- Transparência na distribuição, que visa permitir que diferentes aplicações possam operar de forma integrada sem necessidade de conhecer detalhes que não são fundamentais para a sua interação. São definidas as seguintes formas de transparência:
 - Acesso - esconde diferenças nos mecanismos de acesso e representação dos dados;
 - Falha - esconde as falhas e recuperações;
 - Localização - esconde a localização física de um objeto;
 - Migração - esconde de um objeto informações sobre a sua relocação;
 - Relocação - esconde a relocação de uma interface de outras interfaces conectadas a ela;
 - Replicação - relacionada com o comportamento associado com a replicação de objetos (usada para proporcionar confiabilidade para serviços);
 - Persistência - relacionada com a desativação e reativação de objetos;
 - Transação - esconde problemas de coordenação entre as atividades de grupos de objetos.

2.3.1.5 Ponto de vista tecnológico

O ponto de vista tecnológico trata dos componentes de software e hardware usados em um sistema. O ponto de vista tecnológico do consórcio OpenGIS trabalha com modelos conceituais e de implementação para aplicações e serviços tais como:

- Modelos descritivos de componentes;
- modelos de aplicações;
- modelos de dados;
- Linguagem de modelagem;
- Encoding;
- Geographic Markup Language (GML)
- Styled Layer Description (SLD);
- Web Services.

2.3.1.6 Padrões implementados pelo Open GIS

Os padrões elaborados pelo consórcio Open GIS se enquadram em 3 categorias principais:

- **Open Geodata Model (OGM)**. Padrões que definem os modelos conceituais e matemáticos para representar a Terra e os fenômenos geoespaciais.
- **Open GIS Services Model (OSM)**. Padrões que especificam os serviços e processos para acesso a dados geográficos tais como gerenciamento, manipulação compartilhamento e representação.
- **Information Communities Model**. Padrões quem servem de base para o OGM e o OSM, visando resolver os problemas técnicos e institucionais envolvidos na interoperabilidade de sistemas e dados geográficos. (Uma Comunidade de Informação espacial é um conjunto de indivíduos, instituições e sistemas que compartilham informações espaciais, definições, interesses e tecnologias.)

O compartilhamento de informações entre comunidades espaciais é comprometido pela falta de conhecimento das informações existentes fora da comunidade ou pela modelagem do mesmo fenômeno em comunidades diferentes, usando representações incompatíveis (tanto do ponto de vista de concepção quanto implementação). Os padrões Open GIS visam à eliminação desse problema com a definição de modelos multicamadas que sejam compatíveis e permitam as comunidades de informação compartilharem seus dados espaciais de forma transparente, mesmo usando sistemas diferentes.

A Tabela 2.26 apresenta as especificações de implementação aprovadas e em desenvolvimento. A descrição completa de cada uma delas bem como das especificações abstratas pode ser obtida na página do OGC na Internet: <http://www.opengis.org>.

Tabela 2.2- Descrição das especificações do Open GIS.

Especificação	Versão	Descrição
Basic Services Model	Em elaboração	Implementação da arquitetura de serviços ISO/TC211 como definida na <i>ISO 19119 Geographic Information - Services</i> .
Catalog (CAT)	1.1.1	Define uma interface comum que permite diversas aplicações navegar e realizar operações de pesquisa em <i>catalog servers</i> heterogêneos.
Coordinate Transformation (CT)	1.0	Provê interface para posicionamento, sistemas de coordenadas e transformações de coordenadas.
Coverage Portrayal Service	Em elaboração	Proporciona uma interface padrão para produzir representações visuais de dados um layer.
CT Definition Data for Coordinate Reference	Em elaboração	Modelo de dados para sistemas de referência de coordenadas que proporciona um ambiente comum para todas as especificações do OGC
Directory Service	Em elaboração	Esse serviço proporciona acesso a um diretório on-line para encontrar um local específico, um produto ou serviço. Para cada requisição formulada, o Directory Service busca o diretório apropriado para atender a requisição.
Feature Geometry RFP	Em elaboração	Open Geodata Model que lida com <i>feature geometry objects</i> e coleções de <i>feature geometry objects</i> incluindo a suas referências espaciais, geometrias posicionais, formas, intervalos e mapas de valores.
Filter Encoding	1.0	Construção usada para descrever restrições nas propriedades de uma classe de feições para o propósito de identificar um subconjunto de instancias das feições com as quais será realizada algum tipo de operação.
Gateway Service	Em elaboração	Interface entre o GeoMobility Server e o Location Server através da qual os serviços OpenLS fornecem dados de posição para terminais móveis. Essa interface é modelada pelo MLI P especificado no LIF 1.1 e LIF 2.0 para o Standard Location Immediate Service.
Gazetteer	Em elaboração	Uma "autoridade" para nome de lugares que com base em identificador textual (nome ou palavras que descrevem o objeto) retorna a sua geometria associada. É um caso especial de um serviço de geocodificação.
General Services Model	Em elaboração	Tem o objetivo de detalhar como os softwares geoespaciais podem se ligar a infra-estruturas de interoperabilidade maiores para usar fontes de dados e serviços diferentes.
Geocoder	Em elaboração	Processo de ligar palavras, termos e códigos em um texto a feições geoespaciais com localizações conhecidas. (Localizações são definidas com geometria, geralmente pontos com coordenadas x, y).
Geoparser	Em elaboração	Refere-se a capacidade de processar documentos em forma de texto e identificar palavras e frases que tem um contexto espacial.
Geography Markup Language (GML)	3.0	É uma codificação de XML (Extended Markup Language) para transportar e armazenar informação geográfica, incluindo tanto a geometria quanto as propriedades das feições.
Grid Coverage	1.0	Especificação projetada para promover a interoperabilidade entre implementações de software e dados de diferentes fontes proporcionando capacidade de processamento e análise de grades regulares.
Location Organizer Folder (LOF)	Em elaboração	Esquema que proporciona uma estrutura para organizar a informação relacionada a um determinado evento ou eventos de interesse. Uma série de serviços pode operar sobre uma LOF adicionando, modificando e manipulando os recursos por ele referenciados.
Location Utility Service (Geocoder/ Reverse Geocoder)	Em elaboração	Esse serviço funciona como um geocoder determinando a posição geográfica de um dado nome de local, endereço predial o código posta. Da mesma forma também realiza o processo reverso determinando um nome de local, endereço predial ou código posta a partir de uma localização geográfica.
Presentation Service	Em elaboração	Esse serviço cria uma representação de informações geográficas para a exibição em terminais móveis.
Route Determination Service	Em elaboração	Esse serviço determina uma rota.
Sensor Collection Service (SCS)	Em elaboração	Tem a função de proporcionar uma interface WEB para um sensor, conjunto de sensores ou um proxy de sensor. Sensores são definidos como dispositivos que medem qualidades físicas.
Sensor Model	Em elaboração	Propõe uma especificação de arquitetura para Sensores com interface WEB e serviços relacionados a eles.
Sensor Model Language (SML)	Em elaboração	Propõe um esquema XML para descrever as características geométricas, dinâmicas e observacionais dos diferentes tipos de sensor e instâncias.
Simple Features - CORBA	1.0	The Simple Feature Specification é uma interface de programação de aplicações (API) para publicação, armazenagem, acesso e operações simples para feições simples Simple Features (point, line, polygon, multi-point, etc) usando CORBA. CORBA (Common Object Request Broker Architecture) proporciona uma especificação para sistemas distribuídos orientados a objetos, independente de linguagem, sistema operacional ou plataforma
Simple Features - OLE/COM	1.1	The Simple Feature Specification é uma API para publicação, armazenagem, acesso e operações simples para feições simples (point, line, polygon, multi-point, etc) usando OLE/COM.

Especificação	Versão	Descrição
Simple Features - SQL	1.1	The Simple Feature Specification é uma API para publicação, armazenagem, acesso e operações simples para feições simples Simple Features (point, line, polygon, multi-point, etc) usando SQL.
Stateless Catalog	Em elaboração	Permite a clientes invocar serviços de catálogo arbitrários sem fazer referência a prévias invocações.
Style Layer Descriptor (SLD)	1.0	É uma codificação para como a especificação do Servidor de Mapas para WEB (WMS), pode ser estendida para permitir a definição pelo usuário da representação (símbolos) das feições.
Units of Measure Recommendation	Em elaboração	Semântica comum para unidades de medida, usada em todas as especificações do OGC.
Web Coverage Server (WCS)	Em elaboração	Estende a interface do servidor de mapas para WEB permitindo o acesso a "coberturas" (geo-campos) geoespaciais que representam valores ou propriedades de localizações geográficas.
Web Feature Server (WFS)	1.0	Define as operações de manipulação em OSF de forma a clientes e servidores possam se interagir sobre feições individuais através da WEB.
Web Map Server (WMS)	1.1.1	Proporciona 4 protocolos (GetCapabilities, GetMap, GetFeatureInfo and DescribeLayer) para permitir a criação e exibição de representações de mapas registrados ou sobrepostos a partir de múltiplas fontes de dados remotos e heterogêneos.
Web Registry Server (WRS)	1.0	Define um mecanismo comum para classificar, registrar, descrever, pesquisar, manter e acessar informação sobre recursos WEB do OGC. Proporciona métodos para gerenciar um repositório. Um cliente é uma aplicação usada para acessar o registro.
Web Terrain Server (WTS)	Em elaboração	Produz vistas em perspectiva de dados georrepresentados (tipicamente coberturas tridimensionais).
XML for Image and map Annotation (XIMA)	Em elaboração	Define um vocabulário XML para codificar anotações em imagens, mapas e outras fontes de dados geoespaciais. Esse vocabulário é baseado na Geography Markup Language (OpenGIS® GML Recommendation Paper, Revision 2.0.)

Além de definir especificações para sistemas de informações geográficas, o Consórcio Open GIS também realiza a certificação de produtos que estão em conformidades com seus padrões. Uma vez aprovado, o produto pode exibir o selo "OPENGIS". Para um produto ser certificado como em conformidade com algum padrão do OGC ele deve ser submetido a uma bateria de testes padronizados e somente recebe a aprovação se passar em todos os testes relacionados ao padrão em verificação. A Tabela 12.2 do anexo VII apresenta a relação dos produtos em conformidade com algum padrão Open GIS indicando o fabricante, o nome do produto, o padrão certificado, a data de certificação e o nome do contato na empresa.

Mesmo sem a certificação, uma ou mais das especificações do OGC podem ser implementadas em alguns softwares. A Tabela 12.3 no Anexo VII, apresenta a relação de produtos que alegam ter alguma implementação de padrões do OGC.

A Tabela 2.3 apresenta um resumo com a lista de especificações, abreviaturas, versões, o número de implementações e de produtos em certificados. A implementação mais comum é a do WMS em diferentes versões, seguida pela WFS e GML e *Simple Features - SQL*. Os produtos com certificação são em número muito menor sendo praticamente todas do padrão *Simple Features - SQL*.

Tabela 2.3 - Resumo dos sistemas compatíveis com os padrões Open GIS.

Especificação	Abreviatura	Versão	Implementações	Produtos em conformidade
Catalog Interface	CAT	1.0	11	1
Coordinate Transformation	CT	1.0	2	0
Coordinate Transformation - OLE/COM	CTO	1.0	3	3
Coverage Portrayal Service	CPS	0.0.2	1	0
CT Definition Data for Coordinate	DD CRS	1.1.0	2	0
Filter Encoding	Filter	1.0.0	11	0
Gateway Service	Gateway	1.0.1	1	0
Gazeteer	Gaz	0.8	8	0
Geocoder	GeoC	0.7.6	2	0
Geography Markup Language	GML	2.1	18	0
Geography Markup Language	GML	2.0	12	0
Geography Markup Language	GML	3.0	3	0
Geography Markup Language	GML	1.0	1	0
Geoparser	GeoP	0.7.1	1	0
Grid Coverage	GC	1.0	3	3
Location Organizer Folder	LOF	1.0	1	0
Sensor Collection Service	SensorCS	0.5.1	2	0
Sensor Markup Language	SensorML	0.4d	2	0
Simple Features - CORBA	SFC	1.1	1	1
Simple Features - OLE/COM	SFO	1.1	7	4
Simple Features - SQL - Binary Geometry	SFS BG	1.1	5	4
Simple Features - SQL - Normalized Geometry	SFS NG	1.1	19	7
Simple Features - SQL - Types and Functions	SFS TF	1.1	8	6
Simple Features Specification for SQL	SFS	1.1	8	0
Stateless Catalog	St Cat	0.06	4	0
Styled Layer Descriptor	SLD	0.7.2	6	0
Web Coverage Service	WCS	0.7	2	0
Web Feature Server	WFS	1.0.0	20	0
Web Feature Server	WFS	0.0.13	17	0
Web Feature Server	WFS	0.0.14	15	0
Web Map Service	WMS	1.0.0	64	0
Web Map Service	WMS	1.1.0	49	0
Web Map Service	WMS	1.1.1	28	0
Web Registry Server	WRS	0.0.2	5	0
Web Terrain Service	WTS	0.3.2	5	0
WFS Transactional	WFS(T)	0.0.14	9	0
WMS Part2: XML for Requests Using HTTP POST	WMS POST	0.0.3	6	0

2.3.2 ISO/TC211

O ISO/TC211 é um comitê técnico da International Standards Organization (ISO) criado com o objetivo de desenvolver um conjunto de padrões internacionais integrados para o uso de informações geográficas digital. A primeira reunião ocorreu em Oslo na Noruega em 9 de 1994 poucos meses após a formação do Open GIS Consortium.

O trabalho do ISO/TC211 é estabelecer um conjunto de padrões relativos a objetos e fenômenos que estão direta ou indiretamente associados com uma localização no globo terrestre. Esses padrões podem especificar informações geográficas, métodos e serviços para:

- **Gerenciamento de dados** - incluindo definição, descrição, aquisição, processamento, análise, acesso e apresentação;
- **Transferência de dados** em forma digital ou eletrônica entre diferentes usuários, sistemas e locais.

Os padrões criados devem estar em conformidade com padrões já existentes para a tecnologia de informação, definidos pela ISO e proporcionar uma base para o desenvolvimento de aplicações setoriais de dados geográficos.

O comitê é organizado em grupos de trabalho temáticos formados por membros de 56 países. Desse 29 países são membros ativos com direito a voto, 20 são observadores e 4 correspondentes. A Tabela 2.4 apresenta os membros do ISO/TC211. O Brasil não participa desse comitê apesar de a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ser o representante da ISO no país.

Tabela 2.4 - Membros do ISO/TC211.

Membros ativos	Observadores	Correspondentes
África do Sul	Argentina	Bahem
Alemanha	Colômbia	Brunei
Arábia Saudita	Cuba	Estônia
Austrália	Eslováquia	Hong Kong
Áustria	Eslovênia	
Bélgica	Filipinas	
Canadá	França	
China	Grécia	
Coréia do Sul	Holanda	
Dinamarca	Ilhas Maurício	
Espanha	Índia	
EUA	Irã	
Finlândia	Irlanda	
Hungria	Islândia	
Itália	Jamaica	
Iugoslávia	Omã	
Japão	Paquistão	
Malásia	Polônia	
Marrocos	Quênia	
Noruega	Tanzânia	
Nova Zelândia	Ucrânia	
Portugal	Uruguai	
Reino Unido	Zimbábue	
República Tcheca		
Rússia		
Suécia		
Suíça		
Tailândia		
Turquia		

O ISO/TC211 tem ligação com 22 entidades internacionais e 10 comitês e sub-comitês da ISO. A Tabela 2.5 apresenta a lista das entidades e a Tabela 2.6 apresenta a lista dos comitês ISO ligadas ao ISO/TC211.

Tabela 2.5 - Entidade ligadas ao ISO/TC211.

Entidade	Descrição
CEOS, Committee on Earth Observation Satellites	Comitê dos satélites de observação terrestres
DGIWG, Digital Geographic Information Working Group	Grupo de trabalho de Informações geográficas digitais
EPSG, European Petroleum Survey Group	Grupo de pesquisa europeu de petróleo
FIG, International Federation of Surveyors	Federação internacional de agrimensores
GSDI, Global Spatial Data Infrastructure	Infra-estrutura de dados espaciais globais
IAG, International Association of Geodesy	Associação intencional de Geodésica
ICA, International Cartographic Association	Associação cartográfica internacional
ICAO, International Civil Aviation Organization	Associação internacional de aviação civil
IEEE Geosciences and Remote Sensing Society	Sociedade de sensoriamento remoto e geociências
IHB, International Hydrographic Bureau	Escritório hidrográfico internacional
ISCGM, International Steering Committee for Global Mapping	Comitê internacional para mapeamento global
ISPRS, International Society for Photogrammetry and Remote Sensing	Sociedade internacional para fotogrametria e sensoriamento remoto
JRC, Joint Research Center, European Commission	Centro de pesquisas conjuntas da Comissão Européia
OGC, Open GIS Consortium	Consócio Open GIS
PCGIAP, The Permanent Committee on GIS Infrastructure for Asia and the Pacific	Comitê permanente de Infra-estrutura de GIS para a Ásia e o Pacífico
UN Economic Commission for Europe, Statistical Division	Divisão de Estatística da comissão econômica da comunidade européia
UNGIWG, United Nations Geographic Information Working Group	Grupo de trabalho das Nações Unidas sobre Informação
WMO, World Meteorological Organization	Organização Meteorológica Mundial
PC IDEA, Permanent Committee on Spatial Data Infrastructure for the Americas	Comitê permanente de infra-estrutura de dados espaciais para as Américas
SCAR, Scientific Committee on Antarctic Research	Comitê científico de pesquisa antártica
UNGEGN, United Nations Group of Experts on Geographical Names	Grupo das nações unidades de especialistas em nomes geográficos
CEN/TC 287, Geographic information	Comitê técnico de informação geográfica da comunidade européia

Tabela 2.6 - Comitês ISO vinculados ao ISO/TC211.

Comitê ou sub-comitê
ISO/IEC JTC 1/SC 2 Coded character sets
ISO/IEC JTC 1/SC 24 Computer graphics and image processing
ISO/IEC JTC 1/SC 32 Data Management and Interchange
ISO/IEC JTC 1/SC 35 User interfaces
ISO/TC 20 /SC 13 Space data and information transfer systems
ISO/TC 23/SC 19 Agricultural electronics
ISO/TC 46/WG 2 - Coding of country names and related entities
ISO/TC 82 Mining
ISO/TC 130 Graphic Technology
ISO/TC 184/SC 4 Industrial data and global manufacturing languages
ISO/TC 204 Transport Information and Control Systems

Segundo os critérios adotados pela ISO o desenvolvimento de um padrão segue as seguintes etapas:

- **Proposição** - verificação se um padrão internacional é necessário e aprovação da proposta para estabelecimento desse padrão pelos membros dos comitês técnicos relacionados com a proposição.
- **Preparação** -um grupo de especialistas é reunido para realizar um esboço.
- **Comitê** - quando o esboço está pronto ele é distribuindo para os membros de um comitê técnico formado para a sua avaliação que realiza as modificações necessárias e finaliza o texto. Vários esboços podem ser realizados até que seja atingido o consenso entre os membros do comitê. Nesse estágio o documento recebe o nome de Esboço de Standard Internacional (Draft International Standard - DIS).
- **Consulta** - O DIS é distribuído para todos os membros da ISO para votação e comentários em um período de 5 meses. Ele é aprovado se 2/3 dos membros votam a favor e não mais que 1/4 dos membros vote contra. Se aprovado, o documento recebe o título de Esboço Final de Standard Internacional (Final Draft International Standard - DIS).
- **Aprovação** - O FDIS é distribuído para os membros da ISO para que um voto final seja dado em um período de 2 meses. Nesse momento não é mais possível propor alterações e o voto é apenas sim ou não. O documento é aprovado de acordo com os mesmos critérios da consulta.
- **Publicação** - Uma vez que o FDIS é aprovado, são realizadas correções editoriais e é publicado pelo ISO passando a ser denominado Standard Internacional.

Os padrões do ISO/TC211 estão agrupados na série 19100. Até o momento foram definidos 9 Standards internacionais, 12 estão em fase de desenvolvimento e outros 19 foram esboçados. A Tabela 2.7 apresenta os padrões internacionais aprovados e a Tabela 2.8 os em fase de elaboração. O anexo VIII apresenta a relação de todos os padrões ISO/TC211. Maiores informações sobre a ISO e o TC/211 podem ser obtidas pela Internet nas páginas www.iso.org e www.isotc211.org.

Tabela 2.7 - Standards Internacionais e relatórios técnicos do ISO/TC211.

Documento	Descrição	Data de aprovação
ISO 19101 Geographic information – Reference model	Descreve o ambiente no qual cada padronização da informação geográfica ocorre, os princípios fundamentais envolvidos e as bases para a padronização. Define e relaciona todos os conceitos e componentes necessários para essa padronização. O modelo de referência é estruturado com base nos padrões de tecnologia da informação e é independente de qualquer aplicação, metodologia e tecnologia.	2002
ISO 19105 Geographic information – Conformance and testing	Bases, conceitos, métodos e critérios para a certificação de conformidade com os padrões da família ISO/TC 211.	2000
ISO 19107 Geographic information – Spatial schema	Especificação do esquema conceitual que definem as características espaciais de objetos.	2003
ISO 19108 Geographic information – Temporal schema	Especificação do esquema conceitual das características temporais dos objetos.	2002
ISO 19111 Geographic information – Spatial referencing by coordinates	Especificação do esquema conceitual e das diretrizes para a descrição dos sistemas de referência geodésicos.	2003
ISO 19113 Geographic information – Quality principles	Definição dos princípios de qualidade aplicáveis aos dados geográficos.	2002
ISO 19115 Geographic information – Metadata	Definição do esquema necessário para a descrição da informação geográfica e serviços.	2003
ISO/TR 19120 Geographic information – Functional standards	Relatório com a descrição e classificação dos padrões funcionais no campo da informação geográfica e geomática desenvolvidos por outros fóruns internacionais ou multinacionais. Inclui a identificação dos componentes destes padrões e dos elementos que podem ser harmonizados com os padrões base do ISO/TC211.	2001
ISO/TR 19121 Geographic information – Imagery and gridded data	Relatório que trata da forma como o ISO/TC211 tratará os dados de imagem e grid no campo da informação geográfica e da geomática. Identificação dos aspectos dos dados de imagem e grid que foram ou estão sendo padronizados por outros comitês do ISO ou por outras organizações externas e que tem influência ou auxiliam no estabelecimento de padrões para dados geográficos raster ou matriciais. Inclui a identificação de quais padrões dos padrões ISO ou externos podem ser harmonizados com os padrões do ISO/TC211.	2001

Tabela 2.8 - Padrões internacionais em elaboração pelo ISO/TC211.

Documento	Descrição	Estágio
ISO 19104 Geographic information – Terminology	Um conjunto harmonizado de todos os termos específicos que se relacionam com os padrões da família ISO/TC 211.	DIS
ISO 19106 Geographic information – Profiles	Estabelecimento de diretrizes para a definição de perfis e produtos dentro da família ISO/TC211.	DIS
ISO 19109 Geographic information – Rules for application schema	Estabelecimento das regras para a definição de um esquema para aplicações, incluindo os princípios de classificação de objetos geográficos e sus relações com um esquema de aplicação.	DIS
ISO 19110 Geographic information – Feature cataloguing methodology	Definição da metodologia para a criação catálogos de objetos geográficos, atributos e relacionamentos e determinação da viabilidade da elaboração de um catalogo multilingual internacional e sua administração.	DIS
ISO 19112 Geographic information – Spatial referencing by geographic identifiers	Definição do esquema conceitual e das diretrizes para a descrição de sistemas de referência espaciais indiretos (sem coordenadas).	DIS
ISO 19114 Geographic information – Quality evaluation procedures	Desenvolvimento de diretrizes para os métodos de especificação e avaliação da qualidade dos dados.	DIS
ISO 19116 Geographic information – Positioning services	Definição de um protocolo de interface padronizado para sistemas de posicionamento.	DIS
ISO 19117 Geographic information – Portrayal	Definição de um esquema descrevendo a representação da informação geográfica em uma forma compreensível por humanos, incluindo a metodologia para a descrição de símbolos. Esse trabalho não inclui a padronização da simbologia cartográfica.	DIS
ISO 19118 Geographic information – Encoding	Seleção das regras de codificação compatíveis com o esquema conceitual aplicado a informação geográfica e definição da correspondência entre a linguagem do esquema conceitual e as regra de codificação.	DIS
ISO 19119 Geographic information – Services	Identificação e definição das interfaces de serviço usadas pela informação Geográfica e definição do relacionamento para o modelo de ambiente de sistemas abertos (Open Systems Environment).	DIS
ISO 19125-1 Geographic information – Simple feature access – Part 1: Common architecture	Estabelecer um padrão para o acesso a feições simples independente de implementação ou linguagem.	DIS
ISO 19125-2 Geographic information – Simple feature access – Part 2: SQL option	<p>Padrão para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prover uma especificação de implementação para o ambiente SQL que para o acesso a feições simples. ▪ Especificar um esquema SQL que permita o armazenamento, recuperação, consulta e atualização de coleções de feições geoespaciais simples. ▪ Estabelecer uma arquitetura para a implementação de tabelas de feições. ▪ Definir os termos a serem usados dentro dessa arquitetura. ▪ Descrever um conjunto de Tipos Geométricos SQL e de funções que atum sobre estes tipos. ▪ Este padrão não pretende padronizar nenhuma parte do mecanismo com o qual os tipos geométricos são adicionados ou mantidos no ambiente SQL. 	DIS

2.3.3 Conclusões

Embora tenham começado as suas atividades mais ou menos na mesma época o consórcio Open GIS já se encontra muito mais avançado no seu processo de padronização do que a ISO. Isso é justificado pela diferença de natureza entre os dois grupos. O Open GIS é formado por membros de empresas privadas, universidades e agências governamentais que são mais ágeis, pois em especial os fornecedores de sistemas, necessitam de respostas mais rápidas. O TC211 por outro lado, por estar vinculado aos processos da ISO, leva mais tempo para consolidar as suas decisões. Por outro lado, os dois grupos estão intimamente relacionados, o que é indicado pela semelhança nos tipos de padrões estabelecidos inclusive com a referência nos padrões open GIS a normas da ISO/TC211.

Uma grande diferença entre os dois é que enquanto o consórcio Open GIS disponibiliza gratuitamente todos a documentação dos seus padrões, todos os documentos da ISO/TC211 são de acesso restrito aos seus membros e os Standards Internacionais publicados devem ser adquiridos junto a ISO ou a ABNT.

2.4 SIG Livre

SIG Livre (Free GIS) é o nome genérico dado a aplicações de sistemas de informações geográficas que são baseadas nos conceitos de software livre. A análise dos SIG livres vai ao encontro das diretrizes definidas pela prefeitura de Porto Alegre através da lei 8.881 de Janeiro 2002, que dá preferência ao software livre para uso em todos os órgãos públicos municipais. (O texto da lei é apresentado no Anexo II.)

A seguir são apresentados a definição de software livre, sua origem, os principais tipos de licença e os principais projetos e softwares SIG Livre.

2.4.1 Software livre

O conceito de software livre surgiu com o Projeto GNU na década de oitenta e rapidamente se difundiu dentro da comunidade dos programadores de computador primeiro através dos BBS (bulletins boards systems) e depois através da Internet. A palavra "livre" ("free" no original) está relacionada com liberdade, e não preço. Assim, independente de haver ou não custos para a sua obtenção, para ser considerado "livre" um software deve atender a 4 requisitos:

- Não possuir restrições para o seu uso;
- Não possuir restrições para ser copiado ou distribuído;
- Não possuir restrições para sua modificação através do acesso completo as suas fontes;
- Não possuir restrições para a distribuição de versões modificadas.

Desta forma, não se deve confundir software livre ou de código aberto com software gratuito. Pois, enquanto o primeiro se refere ao acesso as fontes do programa e a ausência de restrições de uso, cópia e distribuição, o segundo está somente relacionado a ausência de custo para utilização.

2.4.1.1 Projeto GNU

O projeto GNU surgiu em 1983 com a publicação do manifesto GNU escrito por Richard Stallman, que era um programador do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). O objetivo original do projeto GNU era o desenvolvimento de um sistema operacional completo livre denominado GNU (GNU's Not Unix, ou GNU não é Unix).

O GNU foi idealizado como uma forma de trazer de volta o espírito cooperativo que prevalecia na comunidade de informática nos seus primórdios, removendo os obstáculos impostos pelos donos do software proprietário.

O primeiro projeto foi a elaboração de um sistema operacional compatível com o UNIX cujo design geral era testado, portátil e muito apreciado pelos programadores. No início dos anos 90 todos os principais componentes desse sistema já estavam concluídos exceto o kernel. Nessa época Linus Torvalds desenvolveu um kernel livre denominado Linux. A combinação desses componentes deu origem ao sistema operacional Linux em suas varias versões tais como o Slackware, Debian e Red Hat. Paralelamente a esse projeto, a idéia do software livre se propagou e vários aplicativos foram elaborados seguindo esse padrão.

2.4.1.2 Projeto Software Livre RS

O Projeto Software Livre RS é uma organização não governamental que reúne instituições públicas e privadas do Estado do Rio Grande do Sul: poder público, universidades, empresários, grupos de usuários e ONG's com o objetivo da promoção do uso e do desenvolvimento de software livre como uma alternativa econômica e tecnológica. Por sua iniciativa ocorre anualmente em Porto Alegre desde o ano 2000 o "Fórum Internacional de Software Livre" que é organizado em conjunto com o Governo do Estado do Rio Grande do Sul e a Prefeitura de Porto Alegre.

2.4.1.3 Tipos de licença de software

Com relação a forma de licenciamento, os programas podem ser classificados segundo as seguintes categorias:

- **Software livre (ou código aberto)** - vem com a permissão para qualquer um usar copiar e distribuir com ou sem modificações, tanto de forma gratuita quanto paga. O código fonte deve estar disponível.
- **Software de domínio público** - software que não tem copyright. Ele não é necessariamente um software livre porque não é obrigatório o fornecimento do código fonte. Por outro lado, geralmente, os softwares livres têm copyright (embora o detentor do copyright dê permissão para todos usarem).
- **Software copylefted** - é um software livre cujos termos de distribuição não permitem aos distribuidores adicionar qualquer restrição adicional quando eles modificam ou redistribuem o software. Se um software livre não é copylefted aqueles que o modificam podem adicionar restrições de uso, modificação ou mesmo torná-lo proprietário.
- **GLP (General public license)** - é um conjunto específico de termos de distribuição para um programa copylefted.
- **GNU software** - são softwares baseados nos princípios do projeto GNU. Todos os softwares GNU são livres e a maioria deles são copylefted.
- **Software semilivre** - é programas que não são livres, mas possuem permissão para indivíduos usarem copiarem, distribuírem e modificarem para propósitos não comerciais.
- **Software proprietário** - software cujo uso, redistribuição ou modificação é proibida ou requer permissão.
- **Freeware (grátis)** - termo usado para designar programas que permitem o uso e a redistribuição, mas não a modificação (o código fonte não é disponibilizado).
- **Shareware** - programas com permitem a redistribuição e o uso temporário para avaliação, mas não permitem a modificação (o código fonte não é disponibilizado). Para continuar usando o programa é necessário o pagamento de uma taxa de licença.
- **Software comercial** - é um software desenvolvido com objetivo de obter lucro com o seu uso. Software comercial e proprietário não são sinônimos, pois embora a maioria do software comercial seja proprietário existem softwares comerciais que são livres. Nesse caso embora a cópia seja sem custo os desenvolvedores ganham dinheiro com contratos de suporte ou treinamento.

A Tabela 2.9 apresenta um quadro comparativo dos tipos de licença de software.

Tabela 2.9 - Tipos de licença de software.

Tipo	Fontes disponíveis	Permite a Cópia e redistribuição	Permite o Uso	Permite a Modificação	Permite a incluir restrições na redistribuição
Livre	Sim	Sim	Sim	Sim	?
Domínio público	?	Sim	Sim	?	?
Copyleft	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
GPL	Sim		Sim		
GNU	Sim	Sim	Sim	Sim	?
Semilivre	Sim	Sim	Somente não comercial	Sim	Não
Proprietário	?	Não	Pago	Não	Não
Freeware	Não (normalmente)	Sim	Sim	Não	Não
Shareware	Não (normalmente)	Sim	Pago	Não	Não
Comercial	?	?	?	?	Não

2.4.2 Projeto FreeGIS

O propósito do projeto FreeGIS é promover a liberdade no campo dos sistemas de informação geográfica através do:

- Estímulo do uso, desenvolvimento e suporte de software livre na área de SIG;
- Estímulo do uso e da produção de dados geográficos públicos no mesmo senso de liberdade do software livre;
- Estímulo do uso, escrita, tradução e complementação de documentos na área de SIG.

O projeto FreeGIS surgiu em 1999 através de uma iniciativa da empresa de consultoria alemã Intevation GmbH que desenvolve soluções baseadas em software livre, como forma de oferecer alternativas às aplicações baseadas em software proprietários. O ponto de entrada do projeto FreeGIS é o site www.freegis.org onde são descritos os objetivos do projeto, sua origem e indicados os links de projetos e softwares relacionados ao assunto.

Os softwares são agrupados segundo as seguintes categorias:

- **SIG básico** - aplicações que proporcionam funções básicas de processamento para dados geográficos tais como georreferenciamento, bandas e sobreposições.
- **Visualização** - programas que geram representações (geralmente multidimensionais) de dados geográficos possibilitando análise visual ou de outras formas.
- **GPS** - programas para análise em tempo real, processamento e visualização de dados oriundos de sistemas de posicionamento global (GPS).
- **Visualização interativa** - programas que permitem a visualização de forma iterativa de dados geográficos.

- **WEB Mapping** - aplicações que apresentam mapas (de forma vetorial ou raster) interativamente na Internet através do protocolo http.
- **Sensoriamento remoto** - programas para processamento, análise a apresentação de dados obtidos através de sensoriamento remoto (imagens de satélite, fotografias aéreas, radar, sonar, etc.).
- **Conversores de formatos de dados** - ferramentas para conversão de arquivos em diferentes formatos.
- **Conversores de projeção** - ferramentas para converter informações geográficas entre diferentes sistemas de projeção cartográfica.
- **Custom** - programas que permitem a adição de aplicações personalizadas.
- **Miscelâneas** - programas e ferramentas que não se enquadram em nenhuma destas categorias.

Existem mais de 200 links para diferentes aplicações no site do FreeGIS. A seguir são apresentadas as mais relevantes.

2.4.2.1 GRASS (Geographic Resource Analysis Support System)

O GRASS (Sistema de apoio à análise de recursos geográficos) é um SIG completo com capacidade de manipulação de dados raster e vetoriais que opera em várias plataformas e sistemas operacionais. É o projeto mais antigo e maduro na área de SIG livre. Devido a suas características é analisado em detalhes na sessão seguinte.

Homepage: <http://grass.itc.it/index.html>

2.4.2.2 MapServer

O mapserver é uma aplicação baseada e CGI para a geração dinâmica de imagens com conteúdo SIG através da world wide web. O acesso ao ambiente do MapServer é possível através de diferentes linguagens de programação. As principais características do MapServer são as seguintes:

- Suporte a formatos vetoriais: ESRI Shape, ESRI ArcSDE (versão alfa) e "simple embedded features";
- Suporte a formatos raster (apenas em 8 bits): TIFF/GeoTIFF, GIF, PNG, ERDAS, JPEG and EPPL7;
- Indexação espacial "quadtree" para arquivos Shape;
- Saída totalmente personalizável através de modelos;
- Seleção de elementos por valor, ponto, área ou outro elemento;
- Suporte a fontes True Type;
- Suporte para exibição de dados raster e vetor em quadriculas (apenas para visualização);
- Construção automática de legendas e barras de escala;
- Representação de objetos vinculados à escala e a execução de aplicação;
- Construção de mapas temáticos usando classes baseadas em expressões regulares ou lógicas;
- Criação de "etiquetas" incluindo resolução de colisões;
- Configurações "on-the-fly" através de URLs;
- Configuração de projeções "on-the-fly".

Homepage: <http://mapserver.gis.umn.edu/index.html>

2.4.2.3 JTS (Java Topology Suite)

A JTS (Suíte de topologia Java) é uma API Java com predicados e funções espaciais criados com o objetivo de proporcionar um conjunto completo, consistente e robusto dos algoritmos espaciais bidimensionais fundamentais. Ele foi construído para estar em conformidade com a Simple Features Specification for SQL elaborada pelo Consórcio Open GIS.

Homepage: <http://www.vividsolutions.com/jts/jtshome.htm>

2.4.2.4 PostGIS

O PostGIS adiciona suporte a objetos geográficos ao banco de dados objeto-relacional PostgreSQL. O PostGIS “habilita espacialmente” o servidor PostgreSQL permitindo o seu uso como base para SIG. PostgreSQL é um gerenciador de banco de dados com software livre, com características tais como transações, sub-seleções, “gatilhos”, vistas, integridade referencial, bloqueios sofisticados, tipos definidos pelo usuário, inerência, regras e controle concorrente de versões múltiplas.

O pacote PostGIS/PostgreSQL inclui as seguintes funcionalidades:

- Simple Features como definidas pelas especificações do consórcio OpenGIS;
- Suporte as representações de objetos nos formatos Well-Known Text e Well-Known Binary (Open GIS);
- Indexação espacial rápida usando GiST;
- Funções de análise geoespacial;
- Extensões PostgreSQL JDBC para objetos correspondentes as geometrias;
- Suporte as funções de acesso a elementos geográficos conforme especificado pela Simple Features Specification do consórcio OpenGIS.

O PostGIS pode ser usado como fonte de dados para vários programas de SIG Livres tais como o MapServer, GRASS (através do PostGRASS driver), GeoTools e GeoServer. Quaisquer linguagens que trabalham com o PostgreSQL tais como Perl, PHP, Python, TCL, C, C++, Java, pode trabalhar com o PostGIS.

Homepage: <http://postgis.refractions.net/>

2.4.2.5 GeoTools

GeoTools é um conjunto de ferramentas baseadas na linguagem Java que permite a visualização de mapas em navegadores WEB sem a necessidade de suporte dos servidores.

Homepage: <http://geotools.sourceforge.net/>

2.4.2.6 Terravision

Terravision é uma aplicação de tempo real para a visualização tridimensional de terreno. Com ele é possível navegar através de grandes bases de dados através da WEB. Ele suporta a sobreposição de modelos tridimensionais do terreno com outros modelos com representações de prédios, ícones. Etc.

Homepage: <http://www.tvgeo.com/>

2.4.2.7 GISToolkit

O GISToolkit é um conjunto de ferramentas escritos em Java para construção de aplicações capazes de manipular dados espaciais. Ele fornece um editor como uma aplicação demonstrativa que ajuda a testar as capacidades das ferramentas.

Homepage: <http://gistoolkit.sourceforge.net/>

2.4.2.8 Geoserver

O Geoserver é uma implementação totalmente transacional em Java (J2EE) das especificações do consórcio Open GIS de um Web Feature Server. Ele permite o acesso e a alteração de dados geográficos através da Internet usando padrões estabelecidos.

Homepage: <http://geoserver.sourceforge.net/>

2.4.2.9 TerraLib

A TerraLib tem por meta permitir o desenvolvimento de ambientes GIS que incorporem os mais recentes avanços da Ciência da Geoinformação, com ênfase no uso de sistemas gerenciadores de bancos de dados (SGBD) para armazenar todos os tipos de dados geográficos.

A TerraLib é uma biblioteca de classes para a construção de GIS, disponível na Internet como código aberto, permitindo a construção de um ambiente colaborativo e seu uso para o desenvolvimento de variados aplicativos e ferramentas para o mundo geográfico. Seu principal objetivo é possibilitar o desenvolvimento de uma nova geração de aplicativos GIS, baseados nos avanços tecnológicos dos bancos de dados espaciais.

A TerraLib deve permitir aos desenvolvedores de software, nos setores público e privado, o desenvolvimento de aplicativos geográficos desenhados para atender as necessidades do uso e manipulação de informação espacial de seus clientes e usuários dos diversos setores produtivos.

A TerraLib define um modelo geográfico de dados, permitindo que ele seja materializado em diversos DBMS (MySQL, PostgreSQL, ORACLE e ACCESS), e está implementada como uma biblioteca de classes e funções C++, escrita no padrão ANSI-C++ (INCITS / ISO/ IEC 14882:1998).

A TerraLib está sendo desenvolvida pela DPI (Divisão de Processamento de Imagens) do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), Tecgraf, o Grupo de Computação Gráfica da PUC-Rio (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro) e FUNCATE (Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais).

Homepage: <http://www.terralib.org/>

2.4.2.10 MySQL Spatial Extensions

As extensões espaciais para o MySQL (MySQL Spatial Extensions) foram introduzidas na versão 4.1 do banco de dados MySQL e permitem a geração, armazenagem e análise de dados espaciais. As extensões espaciais ainda não foram totalmente concluídas, pois as funções que testam as relações espaciais entre geometrias ainda não foram totalmente implementadas.

Homepage: <http://www.mysql.com>

2.4.3 Conclusões

Os sistemas computacionais baseados nos conceitos de software livre apresentaram um grande crescimento no final da década de 90 e início desse século e provavelmente terão uma importância cada vez maior no futuro. Eles oferecem alternativas que podem concorrer com igualdade de condições (às vezes com vantagens) em várias áreas de aplicação tais como sistemas operacionais e bancos de dados.

A iniciativa do projeto Software Livre RS impulsiona o desenvolvimento de soluções locais tanto por empresas privadas quanto por órgãos governamentais. Tanto o Estado do Rio Grande do Sul quanto à prefeitura de Porto Alegre através da PROCERGS, Barrisul e PROCEMPA já possuem vários projetos funcionando com software livre.

A Lei Municipal do Software Livre determina que para toda aplicação de software que seja implantada dentro do município de Porto Alegre seja dada preferência a programas baseados em software livre ou que operem em plataforma que utilize sistema operacional livre. Somente podem ser usados sistemas proprietários para aplicações em que não possam ser usados sistemas livres.

O desenvolvimento de SIGs baseados em software livre apresenta várias iniciativas (algumas concorrentes) que se encontram nos mais diversos graus de desenvolvimento. Enquanto algumas aplicações, como o pioneiro GRASS, já estão maduras, outras estão em estágios intermediários e algumas estão apenas no começo. A maioria das aplicações livres em desenvolvimento se enquadra em 2 tipos: servidores de mapas para web (o MapServer é o mais conhecido) e ferramentas para manipulação e acesso através de bancos de dados (Spatial Data Servers). Quase todos estão sendo desenvolvidos em conformidade com os padrões Open GIS, o que garante a interoperabilidade entre elas e a maioria dos sistemas comerciais.

É importante observar também o nível de comprometimento das pessoas e instituições envolvidas no desenvolvimento dos diferentes projetos. Enquanto alguns estão extremamente ativos e apresentam freqüentes melhorias e atualizações outros projetos estão estagnados. Isso contribui para uma das principais restrições apontadas ao uso de software livre: a possibilidade do desenvolvimento do programa ser abandonado e os usuários ficarem sem suporte. A resposta dos partidários do software livre é de que o mesmo pode acontecer no caso de softwares comerciais caso a empresa proprietária deixe de operar ou decida descontinuar um produto, mas, no caso dos softwares livres, ao menos o usuário possui o programa fonte e pode contratar outros programadores para aprimorá-lo ou desenvolvê-lo.

Os sistemas livres apresentam maior possibilidade de personalização para atender a necessidades específicas uma vez que as fontes estão disponíveis para modificação. Por outro lado, essas modificações necessitam de investimentos elevados em programação e podem levar muito tempo até estarem disponíveis com a confiabilidade necessária as atividades dentro de um órgão público.

Um das diretrizes estabelecidas pela prefeitura de Porto Alegre para a solução de Geoprocessamento é a adoção de um sistema baseado em um software único. Essa diretriz não pode ser atendida por nenhum dos sistemas baseados em software livre pois, nenhuma das aplicações analisadas atende a todo o espectro de aplicações dos SIGs comerciais. Isso é uma característica dos sistemas livres que são desenvolvidos de forma modular e integrada em lugar de pacotes computacionais únicos.

Embora as necessidades da prefeitura de Porto Alegre não possam ser atendidas por um sistema totalmente baseado em software livre, esse tipo de sistema pode ser usado para atender a necessidades específicas. Soluções livres podem ser adotadas como servidores de mapas para web ou sistemas gerenciadores de dados espaciais.

2.5 Sistemas estudados

A pesquisa de software de geoprocessamento foi realizada, no período de 19 de junho a 08 de julho de 2003. Os produtos de geoprocessamento analisados foram selecionados por sua representatividade no mercado e potencial adequação as diretrizes estabelecidas pelo comitê de geoprocessamento da Prefeitura Municipal de Porto Alegre que estão apresentadas no Anexo I.

Para chegar na lista de sistemas estudados foram considerados os seguintes aspectos: a arquitetura cliente servidor, a presença de um servidor de mapas para a Internet e a orientação a objetos. O software GRASS foi incluído por ser o principal SIG existente baseado no conceito de Software Livre. Os produtos selecionados para análise aparecem listados na tabela 2.9.

Tabela 2.10- Produtos selecionados para análise.

Software	Fabricante
Apic	APIC S A
ArcGIS	ESRI
Caris	Universal
GE Smallworld	Smallworld
GenaMap	GenaWare
Geomatica	PCI Geomatics
Gothic	LaserScan
GRASS	Univ Berkeley
MapSeries	AutoDesk Inc.
Geomedia	Intergraph

Uma vez que o prazo para a análise dos sistemas foi pequeno, não foi possível fazer uma análise direta de cada sistema. Assim, as informações foram obtidas em documentos técnicos fornecidos pelos fabricantes ou obtidos pela internet e através de consultas aos fabricantes dos sistemas e usuários. Para os sistemas que possuíam representante no Brasil foram enviados questionários com as seguintes perguntas:

1. Base Instalada (número de licenças)? No Brasil e no exterior.
2. Principais clientes no setor público? No Brasil e no exterior.
3. Módulos Existentes (caso existam), características e valor?
4. Quais os tipos de dados (vetoriais, matriciais, objetos) se pode acessar e alterar através do sistema?
5. Através de quais sistemas de projeção cartográfica pode georeferenciar dados?
6. Suporta transações longas com controle de concorrência (checkin/checkout) e recuperação em caso de falhas (no cliente e no servidor, caso existirem)?
7. Suporta a manutenção de versões de todo ou de parte do banco de dados?
8. Quais os tipos de dados geográficos (vetoriais, matriciais, objetos) que o sistema pode armazenar e processar?
9. Mantém a topologia dos objetos espaciais (feições) junto a suas demais características?
10. O sistema armazena dados segundo o paradigma da orientação a objetos?

11. Oferece um ambiente de programação para aplicações com interface na WEB?
12. Oferece, em sua interface DDL (linguagem de definição de dados), segundo o modelo lógico orientado a objetos para a definição de classes ou tipos de dado, com seus respectivos atributos, métodos de acesso e associações a outros tipos?
13. Disponibiliza uma API (Interface de programação de Aplicações) para o desenvolvimento de programas de aplicação?
14. Permite a definição de métodos genéricos através de uma linguagem de programação? (Exemplos: métodos para fechamento de polígonos em aplicações de produção cartográfica, métodos para configuração de impressão de objetos de acordo com a escala).

Esta lista de perguntas foi complementada posteriormente com outras 6 questões formuladas para atender a solicitações do contratante:

15. Requisitos mínimos de hardware (incluindo a rede) e de software, tanto para servidores como para as estações clientes.
16. Detalhar os preços por módulo, apontando exemplos por quantidade de estações e formas de comercialização, assim como as condições de pagamento.
17. Detalhar as formas de suporte no Brasil, listando o material técnico disponível em Português (escrito ou on-line) tais como manual do usuário, tutoriais e ajuda.
18. Fornecer uma descrição das características do software de geoprocessamento oferecido, incluindo as funcionalidades dos principais módulos.
19. Detalhar as funcionalidades dos bancos de dados esclarecendo se lê diretamente os diferentes formatos não proprietários ou se precisa de conversão / importação.
20. As linguagens de programação disponíveis deverão ser identificadas separadamente (internas e externas).

As respostas a estas 20 questões fornecidas pelos fabricantes dos sistemas Autodesk Map, ArcGIS, Gothic, Geomedia, Geomatica e SmallWorld são apresentadas no anexo III.

Por solicitação da Prefeitura Municipal de Porto Alegre após uma análise das informações recebidas, foi realizado um novo questionário que foi enviado aos distribuidores brasileiros já selecionados. Além disso, foi solicitado a essas empresas que cada revisassem e completassem individualmente, as informações previamente fornecidas, sem adicionar novas informações não solicitadas. Os questionários enviados continham as seguintes perguntas e orientações:

1. Confirmar e completar a tabela em anexo, especialmente aqueles itens que apareçam em branco, alterar de acordo com seu critério os itens já preenchidos, sem adicionar, em hipótese alguma, novos campos ou células nem preencher uma célula com mais de uma alternativa.
2. Detalhar os preços por módulo, apontando exemplos por quantidade de estações e formas de comercialização, assim como as condições de pagamento (caso este item tenha sido respondido anteriormente, favor desconsiderar).
3. Indicação do hardware recomendado para os produtos mencionados.
4. Detalhamento da necessidade de redundância de hardware e software requerida para manter a disponibilidade do sistema.

5. Detalhamento de como é realizado pelo sistema o gerenciamento de séries históricas.
6. Quanto ao sistema gerenciador do banco de dados espaciais, detalhar:
 - Tipo (e nome) do gerenciador de banco de dados utilizado, com ênfase no modelo de dados (relacional, objeto-relacional e objeto puro).
 - Se o processamento e as atualizações em ambiente distribuído ocorrem numa mesma Unidade Lógica de Trabalho da Transação;
 - Se existem recursos para a Replicação de Dados entre servidores distintos;
 - Se no tratamento de transações são apresentadas as 4(quatro) propriedades ACID de um gerenciador de transações: Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade;
 - Se no tratamento às transações, o Gerenciador de Banco de Dados garante a integridade das unidades lógicas de trabalho de modo que as atualizações sejam desfeitas se, durante a execução de um processo, estas não se concretizem com sucesso ou ocorra alguma falha de sistema;
 - Se as mudanças de estado de uma transação são atômicas: ou todas acontecem ou nenhuma acontece;
 - Se seguem o padrão de Segurança nível C2, possibilitando aos Administradores as facilidades de atribuir ou revogar permissões de maneira dinâmica aos usuários;
 - Se gerencia os mecanismos de controle de concorrência por bloqueio (lock's), em diferentes níveis;
 - Se coordena os múltiplos acessos concorrentes, ao produto e com outros Gerenciadores de Banco de Dados;
 - Se possuem rotinas de backup que executam em modo on-line as cópias de segurança, sem necessidade de desativar o Gerenciador de Banco de Dados.
 - Se possui recursos de execução de Backup automático, em horários preestabelecidos, com recursos próprios;
 - Se possibilita a recuperação de bancos e objetos individuais desse banco de dados, de forma dinâmica e independente de outros bancos de dados em uso, utilizando as facilidades de Log's e as cópias de segurança, sem que haja necessidade de desativar o Gerenciador de Banco de Dados;
 - Se, com o uso dos arquivos de Log é possível executar as operações de Rollback (volta a um estado anterior da base de dados) e Rollforward (avanço até um estado mais atual da base de dados a partir de uma cópia de segurança);
 - Se são mantidos arquivos de Log das operações que as transações efetuaram, para possibilitar a recuperação em caso de falha do servidor ou de sistema;
 - Se possui ferramentas que ofereçam recursos de gerenciamento local e remoto para a administração de objetos, proporcionando a manutenção e reestruturação dos objetos de forma dinâmica e independente das demais estruturas de bases de dados;
 - Se possui ferramentas de apoio e gerenciamento de áreas de disco, buffer's e cache;

- Se possui suporte para expansão do espaço em disco, quando uma alocação encontrar o seu limite físico;
- Se possui um dicionário de dados integrado, de forma que catalogue as estruturas das bases de dados armazenadas no sistema e permita o seu acesso ao Administrador, implementando, inclusive, as facilidades de Dicionário Distribuído;
- Se possui monitor que possibilite a análise, de preferência "on-line", da execução das transações e do desempenho do gerenciador. Se o monitor apresenta, para as transações, dados como a situação de "lock's" e utilização do Log, permitindo ao administrador o cancelamento destas;
- Se possui suporte para a análise da execução de operações nos bancos de dados (trace), inclusas em programas de aplicação, em ferramentas de acesso, detalhando a utilização de recursos.

Nem todos os representantes dos produtos forneceram as informações solicitadas. A resposta ao questionário apresentado se encontra no anexo XI.

2.5.1 Descrição dos sistemas

A seguir são apresentados os sistemas estudados com suas características básicas.

2.5.1.1 APIC

Desenvolvido pela APIC S.A., companhia Francesa, APIC é um Sistema de Informações Geográficas bem conhecido em Europa, especializado em redes de água e telecomunicações, assim como em outras aplicações de análise espacial.

O APIC 4 (última versão conhecida), consta dos seguintes módulos básicos:

- APIC Space (motor gerador de dados espaciais).
- APIC Compose (para geração de plotagens e layouts de impressão).
- APIC Explore (para análise espacial e buscas temáticas).
- APIC Edit (para a captura e edição de dados espaciais).
- APIC Visu (define as características visuais dos objetos geográficos).

Adicionalmente, a solução poderá ser enriquecida com:

- APIC Web (extensão WEB para as aplicações do APIC)
- APIC Shift (específico para atender o Ordnance Survey - Reino Unido)
- APIC MasterMap (específico para a gestão do Plano Diretor do Ordnance Survey)

Este sistema foi um dos pioneiros na utilização do paradigma da orientação a objetos, tendo aplicações bem sucedidas desde o início da década de 1990, é um produto tradicional e que atingiu alto grau de maturidade. Com poucos exemplos de implantação fora do âmbito europeu, em América Latina existem experiências de utilização no México (Televisa e Bancomex), na Argentina (Aguas Argentinas) e no

Brasil um único exemplo de gestão municipal urbana, na cidade de Belo Horizonte - MG, contratado pela Prefeitura Municipal deste município, foi abandonado desde 1997 por falta de suporte técnico.

A solução APIC não possui no momento distribuidor brasileiro.

2.5.1.2 ArcGIS ESRI

Desenvolvido pela ESRI (Environmental Research System Institute), companhia norte-americana fundada em 1969, a solução da ESRI mais conhecida, o ARC/INFO, foi o primeiro Sistema de Informações Geográficas a ser oferecido comercialmente. Lançado em 1981, para funcionar em estação de trabalho (minicomputador), e com sua primeira versão para PC disponível em 1986. A ESRI conta hoje em dia com mais de 300.000 clientes no mundo.

O ARCGIS é um SIG que consta de 3 componentes fundamentais:

- ArcGIS™ Desktop. Nome coletivo dado para três produtos que são ArcView 8.x, ArcEditor™ 8.x e ArcInfo™ 8.x.
- ArcSDE™. Servidor de dados referenciados, disponibiliza interface para gerenciamento de BD relacionais.
- ArcIMS™. Software GIS ambientado para Internet, usado para distribuição de dados geográficos e de serviços via Internet.

ArcGIS Desktop

Conta com os seguintes módulos:

- O ArcView disponibiliza uma poderosa, compreensível e intuitiva funcionalidade para análises geográficas e produção cartográfica, bem como funcionalidade de edição de *Simple Features* (ponto, linha, polígonos, anotações, atributos e simbologia) e de geoprocessamento *standard*.
- O ArcEditor inclui a funcionalidade completa do ArcView, acrescentando ainda a funcionalidade de edição orientada a *coverages* e *geodatabase* corporativos.
- O ArcInfo amplia a funcionalidade de ambos, ArcView e ArcEditor, mediante a disponibilização de funções avançadas de geoprocessamento. Ele também inclui a capacidade de operar com aplicações legadas (*legacy*) de versões anteriores, mediante a disponibilização do ArcInfo workstation (Arc, ARCPLOT™, ARCEDIT™, etc). Isto significa que você obtém todos os benefícios de utilizar uma única arquitetura, aos invés de capacitar-se e implementar múltiplas arquiteturas.

As Extensões podem ser adquiridas separadamente e abrangem:

- **ArcGIS Spatial Analyst** - Esta extensão inclui ferramentas que permitem realizar manipulação e análise avançada de dados geográficos nos formatos raster e vetor
- **ArcGIS 3D Analyst** - Esta extensão inclui ferramentas que permitem realizar manipulação e análise avançada de dados geográficos com três dimensões.

- **ArcGIS Geostatistical Analyst** - Esta extensão inclui ferramentas poderosas para a exploração de dados espaciais e geração de superfícies otimizadas usando métodos estatísticos avançados.
- **ArcPad** lançamento da tecnologia móvel da ESRI, que fornece novos recursos, incluindo um novo Software de desenvolvimento, maior capacidade de suporte GPS, melhora de funções, incluindo a edição, internacionalmente e local, e um crescimento contínuo como um cliente móvel na família de produtos ArcGIS.
- **ArcSDE** permite a conexão entre o ArcGIS Desktop das estações e os dados geográficos em um servidor. Facilita o controle dos dados espaciais em um sistema de gerenciamento de base de dados, além de permitir o controle de informações em 4 tipos de base de dados comerciais: IBM DB2, Informix, Microsoft SQL Server e Oracle. O ArcSDE fornece dados espaciais para o ArcGIS Desktop (ArcView 8, ArcEditor 8 e ArcInfo 8) e ArcIMS, além de ser um componente chave no gerenciamento de uma base de dados espaciais multi-usuário.
- **ArcIMS** é a solução que oferece uma plataforma comum para este intercâmbio. Com o ArcIMS você pode ter acesso à recursos na World Wide Web para uma melhor escolha de decisões. ArcIMS lhe permite compartilhar, integrar e analisar, dados de novas maneiras. Os usuários podem combinar dados e informações disponíveis via Internet com dados locais para visualização consultas e análises.

O ArcGIS é um produto completo, bem estruturado e que cumpre os requisitos da orientação ao objetos, a través do seu módulo ArcObjects. Enquanto às formas de Geocodificação de endereços (geocode) o distribuidor brasileiro (GEMPI) desenvolveu um módulo específico de tratamento de endereços postais de acordo com os padrões brasileiros, em idioma Português, e considerando abreviaturas e fonética do idioma. A ESRI pertence ao Open GIS Consortium, e a solução ArcGIS tem atingido um alto grau de maturidade no mercado nacional e internacional.

A solução ArcGIS, ou variantes dela, possuem no Brasil aproximadamente 8.000 clientes, que são atendidos pelo seu representante local GEMPI (Gestão Empresarial e Informática) com sede em São Paulo - SP.

2.5.1.3 AutoDesk Map Series

Desenvolvido pela Auto Desk Inc., companhia norte-americana que vem atuando no mercado de sistemas CAD (Computer Aided Design) desde início da década de 80. A AutoDesk é hoje uma companhia global, com mais de 5.000.000 de usuários em 150 países do mundo.

A solução Map Series da AutoDesk conta com os seguintes módulos:

- **Autodesk Map** - Indicado para a criação e manutenção da base gráfica. Possui todas as funcionalidades do AutoCAD acrescido das funcionalidades de identificação dos elementos gráficos, ferramentas de limpeza de desenho, criação de topologia, links com bancos de dados, análises espaciais (nós, rede e polígonos), criação de mapas temáticos, permite visualização de imagens raster

(incluindo MrSID e ECW), importa/exporta dados (ARC/INFO, ARC/VIEW, MapInfo, MicroStation e MapGuide) e pode armazenar e recuperar dados gráficos do Oracle Spatial.

- **Autodesk Envision** - Software integrador de dados, de análises espaciais e de apresentação. Lê DWG, Oracle Spatial, SDF, SHP e LandXML (Modelagem Numérica de Terreno - 3D). Baseado na plataforma .NET da Microsoft.
- **Autodesk MapGuide** - Software para distribuição de mapas e desenhos na rede WEB, permite a consulta e alteração da base de dados geográfica através do Internet Explorer e o desenvolvimento de aplicações completas para intranet e internet.
- **Autodesk GIS Design Server (AGDS)** - Plataforma GIS corporativa, totalmente integrada ao banco de dados Oracle (com ou sem a opção Spatial) e às demais soluções GIS da Autodesk descritas acima. Possui alta produtividade, escalabilidade e performance, recursos de cache gráfico, versionamento e transações longas, planos, mecanismos de garantia de integridade da base de dados (ex. two-phase commit), API para desenvolvimento de aplicações complexas em ambiente visual (VB, VC++, Delphi, etc.). É integrado a ferramenta de modelagem de dados Rational Rose, permitindo a modelagem da aplicação com orientação a objetos (UML) e a geração automática de código.
- **Autodesk Raster Design** - solução para manipulação de imagens raster e integração ao ambiente GIS da Autodesk. Possui, dentre outros, recursos para a vetorização semi-automática, OCR, rubbersheeting e georreferenciamento de imagens.
- **Autodesk Onsite View e Onsite Enterprise** - soluções Autodesk para PDA. Permitem a sincronização de bases de dados corporativas com equipamentos móveis (ex. HP Ipaq), visualização e análise de dados e a construção de aplicações completas nesses equipamentos.
- **Autodesk Land Desktop** - Ferramenta de mapeamento de precisão executada sobre as plataformas AutoCAD e Autodesk Map, fornece funções especiais para projetos sobre terrenos, como entrada de dados no formato COGO, criação de mapas, modelagem de terrenos, alinhamentos, loteamentos, geração de curvas de nível, etc.

Segundo o distribuidor brasileiro (AutoDesk Brasil e Grapho Software - RS) o produto para GIS da AutoDesk segue o paradigma da orientação a objetos, numa arquitetura cliente-servidor, e possui formas de Geocodificação customizáveis, inclusive com adaptação nas formas específicas do endereçamento postal brasileiro.

AutoDesk Map Series é um produto de qualidade, especialmente se complementado com os módulos citados e tem atingido certo grau de maturidade no mercado internacional. Existe um módulo específico de tratamento de endereços postais (geocodificação), para os produtos associados ao Map Series, que actua de acordo com os padrões brasileiros, em idioma Português, que considera as abreviaturas e fonética do idioma. Possui uma extensa base instalada no Brasil, o que torna conveniente, já que a própria Prefeitura Municipal de Porto Alegre é cliente AutoDesk. O produto conta, inclusive, com um representante local (Grapho Software) em Porto Alegre.

2.5.1.4 Gena Map

Gena Map é um produto elaborado pela Gena Ware, companhia australiana com sede em Sydney, e operações em Europa e Norte América. A tecnologia de Genaware é utilizada para análise geoespacial e publicação de mapas, com ampla gama de aplicações em setores tão diversos como planejamento regional e urbano, telecomunicações, defesa e geomarketing.

As soluções de GenaWare estão dirigidas principalmente a configurações com arquiteturas corporativas cliente-servidor que conferem funcionalidades de análise espacial e publicação de mapas temáticos ao ambiente computacional. Elas são sistemas abertos, que atendem os requisitos de integração impostos pelo ambiente de **data warehouse**.

GenaWare utiliza um padrão de sistema aberto, e roda nos sistemas operacionais Linux, UNIX e Microsoft Windows. Atualmente os produtos de GenaWare incluem:

- World Viewer - Cliente de visualização espacial.
- GeoVisJ - Visualizador, desenvolvido em Java, que confere funcionalidades espaciais a qualquer navegador da Internet.
- GenaServer - Servidor de mapas para a WEB, desenvolvido em Java, que serve como motor de aplicativos geoespaciais.
- GenaMap - Sistema corporativo integrado de análise e processador de dados espaciais vetoriais e matriciais.
- RasDB - Sistema de armazenamento, gestão e análise de dados raster (matriciais).
- GenaWare SDKs - Bibliotecas em linguagem C para integração de sistemas de baixo nível.

Embora a solução da Gena Ware, seja completa, madura e bem estruturada, atendendo os requisitos principais do paradigma da orientação a objetos, a arquitetura cliente servidor, e disponibilização na Internet, a base instalada no mundo é relativamente pequena, com muito poucos clientes em América Latina (apenas México), e não conta até o momento com distribuidor ou representante no Brasil.

2.5.1.5 GRASS

O Sistema de Informação Geográfica denominado GRASS (Geographic Resources Analysis Support System), foi o pioneiro entre os software GIS totalmente gratuitos, com arquitetura aberta, e código fonte disponível, encorajando-se sua alteração e a participação dos usuários no projeto de sua execução. Desenvolvido desde 1982, por vários órgãos norte-americanos em especial as Forças Armadas e o serviço Geológico do Exército.

O GRASS possui uma licença GPL (GNU General Public License), atualmente a responsabilidade pela distribuição do software é de ITC-irst (Trento - Itália). A versão atual é a 5.0.2, considerada estável, e também existe a versão 5.1, ainda em desenvolvimento.

Totalmente construído ao "gosto do cliente", através da geração da interface e associação das funções aos programas que constituem o sistema. Permite ainda, a construção de programas próprios, além da modificação total das rotinas

constituintes. Em princípio, espera-se que o próprio usuário compile os programas ou módulos que vai a utilizar. Infelizmente, o GRASS oferece poucas opções para tratamento de dados vetoriais, porém, em princípio adota a filosofia da orientação a objetos.

Programas compilados e seu código-fonte podem ser baixados pela Internet, a partir do endereço principal (<http://grass.itc.it/>) ou de quaisquer um dos servidores "espelho" deste *site*, inclusive no Brasil, na Universidade de São Paulo. Este produto não possui distribuidor ou representante brasileiro.

2.5.1.6 Intergraph Geomedia

A Intergraph Corporation, originária do Alabama, nos Estados Unidos da América, é atualmente uma empresa corporativa global, que oferece soluções técnicas, integração de sistemas e serviços a mais de 60 países, e conta com umas 100.000 implantações de soluções GIS no mundo, das quais 2.000 licenças foram vendidas no Brasil. A Intergraph vem atuando no mercado de CAD (Computer Aided Design) CAM (Computer Aided Mapping) e GIS (Geographical Information System) desde início de a década de 1970.

A família de produtos Intergraph consta de uma ampla gama de produtos de Geoprocessamento, entre os que se destacam os seguintes produtos:

- Geomedia
- Digital Cartographic Suite
- G/Technology
- FRAMME
- InService
- IntelliWhere
- TerraShare platforms.

Da mesma forma, o próprio Geomidia consta de uma série de módulos ou opções que podem ser adquiridos em conjunto ou separadamente:

- GeoMedia Grid
- GeoMedia Parcel Manager
- GeoMedia Professional
- GeoMedia PublicWorks Manager
- GeoMedia SMMS
- GeoMedia Terrain
- GeoMedia Transaction Manager
- GeoMedia Transportation Analyst
- GeoMedia Transportation Manager
- GeoMedia Viewer
- GeoMedia WebMap
- GeoMedia WebMap Professional
- GeoMedia WebMap Publisher
- GeoMedia-Hansen Interface

Segundo o distribuidor brasileiro (Sisgraph) o produto GeoMídia versão 5.1 da Intergraph segue o paradigma da orientação a objetos, suporta transações longas, mantém uma arquitetura cliente-servidor, e possui formas de Geocodificação customizáveis.

GeoMídia é um produto de boa qualidade, especialmente se complementado com os módulos citados e tem atingido alto grau de maturidade no mercado nacional e internacional.

2.5.1.7 Laser Scan Gothic

A companhia Inglesa LaserScan, existe no ramo da tecnologia da informação geográfica por mais de 25 anos. Sua tecnologia, com ênfase na gestão de bancos de dados, concentra-se na gestão de dados a través de eficientes arquiteturas corporativas. Sua especialidade é a de prover a numerosas organizações, incluindo órgãos nacionais de mapeamento e cartografia, a capacidade de manipular grandes bancos de dados espaciais. Recentemente (em 2003) a Laser Scan, e a Intergraph, assinaram um acordo de cooperação e revenda. Um de seus produtos inclusive o Radius Topology é utilizado em conjunto com o banco de dados Oracle para servidores de banco de dados espaciais e opera em conjunto com os softwares Mapguide da Autodesk e Mapinfo Xtreme.

Seu principal produto para geoprocessamento é o Gothic, cuja versão atual 4.1, consta dos seguintes módulos:

- **Gothic Data Server** - O Servidor do banco de dados Gothic possibilita gerenciar o acesso a um conhecido banco de dados espacial orientado a objeto (OODB) que suporta o SIG e os aplicativos de mapeamento da família de produtos Gothic da Laser-Scan.

Developer Family

- **LAMPS2** - Provê um sistema avançado de produção e análise para mapas, cartas, planos e outros produtos de dados geográficos, incluindo banco de dados cadastrais, centralizados em um OODB.
- **Manage** - Provê uma interface GUI para gerenciamento de rotina e organização do OODB, incluindo, também, gerenciamento de versão, backup, re-armazenamento e definição de modelos.
- **Translate** - Possibilita a conversão de dados, a mudança na projeção de mapas e capacidade contínua de construção/manutenção da cartografia. Este é o mecanismo primário proporcionado para a importação e exportação de dados.

Integrator Family

- **Integrator** - O Integrator Gothic é uma ferramenta utilizada no desenvolvimento de soluções que, sinergeticamente, integra o SIG e outros aplicativos, dados e banco de dados, incluindo aí o Oracle.
- **Viewer** - O Visualizador Gothic é um aplicativo nativo do Windows NT que foi construído utilizando o Integrador Gothic. Ele possibilita visualizar, vasculhar, fazer anotações e "querying" de dados no OODB.

- **FME Plug-in** - Possibilita a importação/exportação de dados para mais de 60 diferentes formatos de dados externos, utilizando o FME da "Safe Software". Utiliza a interface "Gothic".

Java Family

- **WEB MAPPER** - Possibilita o acesso ao banco de dados Gothic e às ferramentas da linguagem Java, idealmente criadas para o desenvolvimento de flexíveis e poderosas soluções para o mapeamento via web.
- **JADE** - O JADE (Java Application Development Environment) Gothic é baseado no Java para construção de aplicativos "desktop" que necessitem de potenciais de mapeamento e espacial.

O Gothic segue o paradigma da orientação a objetos, suporta transações longas, mantém uma arquitetura cliente-servidor, e possui formas de Geocodificação customizáveis.

O Gothic, da Laser Scan, é um produto de qualidade, especialmente se completado com os módulos acima citados, e tem atingido alto grau de maturidade no mercado internacional, no Brasil, existe pouca tradição na utilização desta solução, que possui um distribuidor em Rio de Janeiro (J.C.Rangel Consultoria Ltda.). Os usuários citados para o Brasil são: a Diretoria do Serviço Geográfico do Exército, o Instituto Militar de Engenharia e Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

2.5.1.8 PCI Geomatics Geomatica

A empresa PCI Geomatica teve seu origem no Canadá, em 1985, desde então numerosas fusões e aquisições têm enriquecido o acervo da PCI Geomatics com produtos de alta qualidade. Os clientes da PCI Geomatics encontram-se em diversos países, tanto na América do Norte como na América Latina, Europa e Ásia, são aproximadamente 20.000 licenças instaladas em mais de 100 países. Atualmente existem 462 licenças de Geomatica instaladas no Brasil, distribuídas entre 126 clientes, incluindo empresas governamentais e privadas.

O Produto Geomatica versão 9.0.2 (ultimo disponível no mercado) constitui um excelente integrador de sistemas, especialmente para preparação de plotagens, originais de autor para impressão, inclusive com separação de cores e opções post-script, também possui um servidor de mapas para a Internet. Embora não utiliza o paradigma da orientação a objetos, pode tratar bancos de dados espaciais, e combinar feições (tanto matriciais como vetoriais) provenientes de diferentes sistemas.

O distribuidor brasileiro (Threetek Soluções em Geomatica) tem sede em Rio de Janeiro

Geomatica 9 é um produto de qualidade e tem atingido certo grau de maturidade no mercado internacional. Possui uma boa base instalada no Brasil, especialmente em universidades e órgãos de pesquisa.

2.5.1.9 Smallworld

A arquitetura do sistema do GE Smallworld Core GIS (versão 3.3) foi idealizada para servir como o repositório principal dos dados espaciais da rede inventariada do cliente. A habilidade do GE Smallworld Core GIS de compartilhar de dados com a maioria dos sistemas de gerenciamento de base de dados relacionais torna-a ideal quando integrada com outros sistemas da empresa, tais como um sistema de atendimento ao consumidor, um sistema de gerenciamento de rede ou um sistema de gerenciamento de atividades. O GE Smallworld Core GIS fornece uma solução aberta do sistema que funciona atualmente sob UNIX e Windows NT.

As ferramentas que são incluídas no GE Smallworld Core GIS permitem modelar os complexos relacionamentos que são normalmente encontrados em sistemas de serviços públicos e telecomunicações. Ao contrário de muitos outros sistemas geográficos, o próprio software do GE Smallworld Core GIS, ao invés da aplicação, mantém o modelo de dados. Conseqüentemente, seu desenvolvedor não é obrigado a preocupar-se com a consistência do modelo de dados. Quando o modelo de dados é definido, o GE Smallworld Core GIS assegura automaticamente a consistência dos dados, independentemente de onde são efetuadas as alterações na base de dados.

Os dados de outras aplicações corporativas, usando uma variedade de bases de dados, podem ser integrados de modo transparente no ambiente do GE Smallworld Core GIS.

Em conformidade aos padrões da indústria, o GE Smallworld Core GIS pôde incorporar as novas tecnologias emergentes sem ter que substituir ou rejeitar tecnologia existente. Os clientes do GE Smallworld podem adicionar novas estações de trabalho

com diferentes sistemas operacionais à sua rede GE Smallworld Core GIS sem traduzir dados ou reescrever aplicações.

O SmallWorld é tolerante a falhas. Na hipótese de falha na rede, o sistema continuará a funcionar sem degradação, desde que não seja executada nenhuma operação que necessite de comunicação sobre a rede.

As aplicações do GE Smallworld Core GIS são totalmente orientadas a objetos. Os processos da aplicação são definidos usando o ambiente de desenvolvimento de programação GE Smallworld Magik. O Magik é uma linguagem inteiramente orientada a objetos que permite que as aplicações sejam construídas a partir de objetos que encapsulam seus próprios dados e comportamento. Os objetos podem ser customizados para interagir entre si de modo a refletir precisamente o estado e o comportamento de seu correspondente no mundo real. Os objetos da aplicação, e seus relacionamentos a outros objetos, são definidos usando a ferramenta GE Smallworld CASE Tool. Esta é uma aplicação gráfica interativa na qual os desenvolvedores projetam objetos usando diagramas e formulários. Os objetos Magik podem também ser publicados através de CORBA ou de COM para a manipulação direta por sistemas externos, tais como, por exemplo, sistemas OSS ou aplicações de VB/Delphi.

A Edinfor Soluções Informáticas Ltda., filial da companhia no Brasil, comercializa soluções GIS (Geographical Information Systems) da GE Network Solutions, GED-Workflow (Gestão Eletrônica de Documentos), Outsourcing de TI (Administração de Banco de Dados, Help Desk, Datacenter, Sistemas Distribuídos e Segurança) e SGM (Sistema de Gestão Municipal / e-GOV). Entre seus clientes no Brasil estão, por exemplo, a BANDEIRANTE ENERGIA, CPFL - PIRATININGA, CERJ, SABESP, INTELIG e TV Cidade.

A Edinfor é uma empresa do mercado português de prestação de serviços e terceirização de Tecnologia da Informação (TI), e pertence ao Grupo EDP - um dos maiores do setor elétrico no mundo. Presente em 11 países da América do Sul, Ásia, Europa e África, a Edinfor oferece soluções de TI, com foco em Utilities, Governo e redes de TV a cabo. Com base no conhecimento profundo das regras de negócios das empresas destes segmentos e de acordos mundiais com os principais provedores de tecnologia, proporciona menor custo e maior benefício a seus clientes.

SmallWorld é um produto de boa qualidade, especialmente se completado com os módulos citados e tem atingido bom grau de maturidade no mercado nacional e internacional. No Brasil existem mais de 100 licenças instaladas e possui distribuidor brasileiro (Edinfor Soluções Informáticas Ltda.), com sede em São Paulo -SP.

2.5.1.10 CARIS GIS - Universal

Empresa canadense, CARIS (Computer Aided Resource Information System) foi fundada em 1979.

Possui aplicações específicas para diferentes situações:

- CARIS CARTA: Visualizador e mapas temáticos simples.
- CARIS GEMM Mapas Geológicos
- CARIS GIS Módulo para manter dados espaciais e geração de mapas e outros produtos cartográficos.
- CARIS iCIS Servidor de mapas em la Internet.
- CARIS LIN Modulo especializado em sistemas de gestão de cadastros regionais.
- CARIS LOTS Módulo de cálculo e gestão de territórios costeiros.
- CARIS SAMI Conversor de dados matriciais para vetoriais.
- CARIS Spatial Fusion. Módulo que permite a fusão de dados provenientes de uma ampla variedade de fontes e formatos.

Ferramentas de desenvolvimento:

- CARIS ENC-X Permite a implementação de dados a través de controle pelo Active X.
- CARIS Spatial Framework. Permite a integração de robustas opções e funcionalidades de análise espacial utilizando C++.

O sistema Caris segue o paradigma da orientação a objetos. Infelizmente, este sistema embora conhecido e com algumas implantações no Brasil, especialmente na Marinha, não possui distribuidor ou representante brasileiro.

2.5.2 Características dos sistemas analisados

Para realizar uma análise comparativa dos 10 sistemas escolhidos foram escolhidas 22 características consideradas importantes em um SIG. Sempre que possível foi apresentado para cada item uma tabela comparativa. Em algumas situações os programas estão indicados nas linhas e em outras nas colunas. A mudança de orientação teve o objetivo de facilitar a visualização das tabelas.

As informações para essa comparação foram obtidas junto aos fabricantes dos softwares e por tanto devem ser encaradas com cautela. Nem todos os fabricantes responderam a todas as questões solicitadas. Os dados sobre produtos que não possuem representante ou distribuidor brasileiro foram compilados dos respectivos sites na Internet, ou de publicações de domínio público. Quando não foi obtida informação sobre alguma característica de um programa, o espaço dessa informação não é preenchido na tabela correspondente.

2.5.2.1 Sistemas Operacionais

Esta característica indica os sistemas operacionais nos quais os sistemas SIG analisados rodam. O Microsoft Windows é o sistema com maior número de usuários. O Unix tem versões de vários fabricantes e, embora todas elas sejam mais ou menos compatíveis, pode haver diferenças significativas que impeçam certos programas de operar. Recentemente o Unix vem perdendo espaço para o Linux que é um sistema operacional de características semelhantes, mas que é um Software Livre e roda em computadores Intel. Entre todos o Linux é o Sistema Operacional preferencial para ser utilizado pela prefeitura em razão da lei do software livre. Devido a sua base instalada o Windows é a segunda alternativa.

A Tabela 2.11 apresenta os Sistemas Operacionais suportados por cada um dos SIG estudados. O Windows e o Unix são os sistemas operacionais mais suportados (apenas o Map Series não roda em Unix). O GRASS funciona em windows somente na versão 2000 e com o auxílio de um emulador. Somente Geomedia, Genamp, SmallWorld e GRASS tem versões Linux. Apenas o GRASS roda no Mac OS X. Entre os sistemas estudados, somente o Geomedia roda em todos os ambientes operacionais. Somente o Gothic não opera no Windows XP.

Tabela 2.11- Sistemas operacionais suportados.

Sistema	Windows 2000	Windows XP	Unix	Linux	Mac OS X
APIC	sim	sim	sim	não	não
ArcGIS	sim	sim	sim	não	não
CARIS GIS	sim	sim	sim	não	não
Smallworld	sim	sim	sim	sim	não
GenaMAP	sim	sim	sim	sim	não
Geomedia	sim	sim	sim	sim	sim
Geomática	sim	sim	sim	sim	não
Gothic	sim	não	sim	sim	não
GRASS	emulador cygwin*	não	sim	sim	sim
Map Series	sim	sim	não	não	não

* O emulador cygwin é um conjunto de ferramentas que porta aplicativos de desenvolvimento GNU para o Microsoft Windows. Elas rodam usando uma biblioteca que permite chamadas de sistema do UNIX e proporciona um ambiente esperado pelas aplicações. Com essas ferramentas instaladas é possível escrever aplicações GUI que utilizam os standard Microsoft Win32 API e/ou as Cygwin API. Como resultado é possível portar a maioria dos programas UNIX sem grandes alterações.

2.5.2.2 Estrutura de dados

O item estrutura de dados trata dos formatos de dados suportados pelos sistemas e paradigma de tratamento dos mesmos. Foram considerados 3 aspectos:

- **Dados vetoriais** - consiste de elementos discretos que representam objetos do mundo real. Os objetos em SIG podem ser representados por pontos, linhas ou áreas. Esses objetos podem ser armazenados de forma isolada ou com a descrição das relações espaciais entre eles (topologia).
- **Dados raster** - representam uma área de forma contínua que é dividida em uma grade composta por células individuais ou células. Cada célula contém informações numéricas ou descritivas da região que ela representa.
- **Orientação à objetos** - capacidade de representar os dados geográficos utilizando os paradigmas de objetos com definição de classes, encapsulamento, inerência, propriedades e métodos.

Todos os sistemas considerados, excetuando Geomatica, afirmam que operam com formatos raster e vetoriais e apresentam algum tipo de orientação a objetos.

2.5.2.3 Formatos Vetoriais Suportados

Os formatos vetoriais indicam as fontes de dados que podem ser lidas pelo programas analisados. Foram considerados os seguintes formatos:

- **SHP (Arc/Info Shapefile)** - É um formato de arquivos que armazena dados vetoriais e atributos. Tipicamente é formado por 3 arquivos de mesmo nome com as extensões shp, shx e dbf. Os atributos são armazenados no arquivo dbf e a geometria no arquivo shp. O arquivo shx é um índice espacial. Os arquivos shp não armazenam dados topologicamente estruturados nem contém informações sobre sistema de coordenada ou projeção.
- **Arc/Info Coverage ARC/INFO** - Formato binário utilizado pelo sistema ARC/INFO. É um formato proprietário normalmente não utilizável diretamente por outros programas.
- **Arc/Info Ungenerate** - formato aberto de intercambio do Arc/Info, exclusivamente em texto, consegue transferir a topologia (se existe) e a chave para a conexão com os atributos, geralmente listados em tabelas TXT.
- **E00 (Arc Export)** - é um formato de intercambio utilizado para transferência de dados. Pode ser tanto binário quanto em formato texto.
- **MID/MIF (MapInfo Data Transfer Files)** - MIF/MID é um padrão de transferência desenvolvido pelo fabricante do sistema MapInfo. Ele armazena 3 tipos de informação geográfica: geometria, atributos e forma de representação.
- **ASCII** - arquivo em formato texto contendo a descrição da geometria podendo ou não conter atributos, e considerado um formato aberto, e deve ser documentado pelos desenvolvedores para otimizar sua utilização.
- **EDIGEO** - formato binário vetorial proprietário do APIC
- **NTF (UK National Transfer Format)** - Padrão de transferência do Reino Unido.
- **GDF (Geographic Data Files)** - Padrão para arquivos geográficos independente de plataforma desenvolvido pela comunidade europeia para intercâmbio de dados digitais relacionados a informações geográficas.

- **DWG (AutoDesk)** - Formato binário desenvolvido pela empresa AutoDesk para armazenar arquivos do programa AutoCAD. É um formato proprietário que possui várias versões incompatíveis entre si.
- **DXF (Autodesk's Data Interchange File)** - É o formato de transferência de vetores mais largamente utilizado. Contém um conjunto completo para a representação de vetores e pode ser lido por quase todos os programas gráficos. Existem diferentes maneiras de armazenar informações em arquivos DXF e relacionar a entidades externas. Assim, uma vez que não existem padrões para a manipulação de atributos, muitos programas podem ler arquivos DXF e não importar os atributos de forma apropriada.
- **DXF3D** - Formato DXF que contém dados tridimensionais.
- **DGN (MicroStation Design Files)** - Formato interno desenvolvido pela Bentley Systems Inc.'s e utilizado no programa CAD MicroStation. É um formato bem documentado, padronizado e contém informações detalhadas sobre a representação dos objetos. A maneira mais comum de armazenamento de atributos é em um banco de dados externos. Os dados são associados aos elementos geométricos através de um identificador que existe para todos os elementos de um arquivo DGN.
- **SDTS (Spatial Data Transfer Standard)** - É um padrão para a transferência de dados especiais entre sistemas computacionais diferentes preservando o sentido da informação e minimizando a necessidade de informação externa para a transferência. Um conjunto de dados SDTS consiste tipicamente de um diretório mestre e um diretório de dados. No diretório mestre existem arquivos em formato ASCII que contém as informações necessárias para a importação dos dados.
- **VML (Vector Markup Language)** -, é um padrão estabelecido pelo WWW Consortium, para facilitar o intercâmbio de gráficos vetoriais na Internet, considera-se uma aplicação do XML e equivale ao HTML dos gráficos vetoriais.
- **IDRISI Vectors** - Formato de dados do SIG IDRISI. O formato geralmente é composto por 2 arquivos de mesmo nome e extensões vec e dvc. Os arquivos contém os identificadores e as coordenadas de definição de vetor. Cada arquivo pode definir apenas um tipo de feição (pontos, linhas polígonos ou texto). Esses arquivos podem ser do tipo binário ou ASCII.
- **TIN Arc/Info** - São arquivos do tipo Triangular Irregular Network (rede triangular irregular) gerados pelo programa Arc/Info. Esses arquivos tem a extensão .net e o vértice de cada triângulo possui uma coordenada Z indicando a elevação.
- **Oracle Spatial** - Formato de dados geográficos armazenados em bancos de dados oracle.

A Tabela 2.12 apresenta os formatos suportados por cada um dos sistemas estudados. Os formatos SHP, ASCII e DXF são suportados por todos os programas. Os formatos E00, MID/MIF, Oracle e DGN são lidos por 9 dos 10 sistemas analisados. Os programas ArcGIS, Geomatica e Gothic são os que suportam o maior número de formatos (15 dos 18). Os programa GenaMap é o que oferece menos opções para a entrada de dados

(6). O formato mais importante, Oracle Spatial, é suportado por todos excetuando Grass.

Tabela 2.12 - Formatos Vetoriais Suportados.

Sistema	APIC	ArcGIS	CARIS GIS	Smallworld	GenaMAP	Geomedia	Geomatica	Gothic	GRASS	MapSeries
SHP	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
ArcInfo Coverage	não	sim	não	sim	não	sim	sim	não	não	sim
ARC/INFO Ungenerate	não	sim	não	sim	não	sim	sim	sim	sim	
E00	sim	sim	sim	sim	não	sim	sim	sim	sim	sim
MID/MIF	não	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
ASCII	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
EDIGEO	sim	não	não	não	não	sim	não	não	não	não
NTF	sim	não	não	não	não	sim	não	sim	não	não
DXF3D	não	sim	não	sim	não	sim	sim	sim	sim	sim
GDF	sim	não	não	não	não	sim	não	sim	não	não
DWG	não	sim	não	sim	não	sim	sim	sim	não	sim
DGN	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim
DXF	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
SDTS	não	sim	não	não	não	sim	sim	sim	não	sim
VML	não	sim	não	não	não	não	sim	sim	não	sim
IDRISI	não	sim	não	não	não	sim	sim	sim	sim	não
TIN	não	sim		sim	não	não	sim	não	não	sim
Oracle Spatial	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim

2.5.2.4 Formatos Raster Suportados

Os formatos vetoriais indicam as fontes de dados que podem ser lidas pelo programas analisados. Foram considerados os seguintes formatos:

- **BMP (Standard Windows Bitmap)** - formato desenvolvido pela Microsoft para os sistemas operacionais DOS, OS/2 e Windows. As imagens podem ter de 1 a 24 bits/ Imagens de 4 ou 8 bits podem ser comprimidas pelo método Run-length encoding (RLE) que é um algoritmo sem perda de informação. Nem todos os sistemas suportam BMP comprimidos.
- **JPEG (Joint Photographic Experts Group)** - É um formato usado normalmente para armazenar imagens com tons contínuos tais como fotografias. Os arquivos JPEG usam um modelo RGB (Red, Green e Blue) em que cada uma das 3 cores fundamentais é armazenada com 8 bits de informação. O formato JPEG usa uma técnica de compressão que descarta toda a informação não essencial para a representação da imagem o que acarreta perda de informação no processo de armazenagem uma vez que as cores de alguns elementos da imagem (pixels) são substituídas pela média dos elementos adjacentes.
- **PNG (Portable Network Graphics)** - Formato desenvolvido como alternativa ao formato GIF exibir imagens na WEB. É um formato capaz de armazenar imagens em diferentes "profundidades" (1 a 24 bits) e além da informação pode armazenar informações de transparência (alpha channel). O formato PNG usa algoritmos de compressão sem perda de informações.

- **Erdas Imagine (img)** - Padrão de armazenamento desenvolvido pelo software ERDAS. As imagens podem possuir vários "canais" de informação e de 4, 8, 16 ou 32 bits de "profundidade".
- **SPOT** - Formato digital das imagens de satélites distribuídas pela SPOT Image Corporation.
- **Landsat** - Formato digital das imagens produzidas pelo satélite Landsat da NASA.
- **BIL (Band Interleaved by Line)** - É um formato usado por sistemas de sensoriamento remoto que armazena informações de brilho captadas simultaneamente por diversas cores ou bandas espectrais.
- **BMP/RAW** - É usado para transferir imagens entre diferentes plataformas computacionais. Nele são especificados o tipo de arquivo e o programa que o criou, o número de bytes de informação (com dados da largura e altura) que aparecerão antes da informação da imagem propriamente dita.
- **TIFF (Tag Interchange File Format)** - É um formato extremamente flexível que pode ser freqüentemente utilizado para intercâmbio de informações raster uma vez que é suportado por muitas aplicações de processamento de imagens. Ele armazena informações para calibração de cor e gama bem como outras informações úteis para aplicações de sensoriamento remoto. Uma imagem TIFF pode ser decomposta em quadriculas o que permite um acesso muito mais eficiente a grandes imagens. Teoricamente o formato TIFF pode armazenar até 64.000 bandas, com número arbitrário de bits por pixel, cubo de dados, e múltiplas imagens por arquivos (inclusive amostras das imagens)
- **GeoTIFF** - É um arquivo com registro geográfico (informação sobre a localização sobre superfície da terra, sistema de projeção, etc.) armazenado inteira ou externamente.

A Tabela 2.13 apresenta os formatos raster suportados pelos sistemas analisados. O formato TIFF é suportado por todos os sistemas. O formato JPEG somente não é suportado pelo sistema APIC e pelo Gothic. Os formatos SPOT, Landsat e BIL são suportados apenas por metade dos programas. Os sistemas ArcGIS, Geomedia, e Geomatica aceitam todos os formatos considerados. Os programas APIC e GenaMAP são os que suportam o menor número de formatos raster (3 e 4 respectivamente).

Tabela 2.13 - Formatos Raster Suportados.

Sistema	APIC	ArcGIS	CARIS GIS	Smallworld	GenaMAP	Geomedia	Geomatica	Gothic	GRASS	MapSeries
BMP	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim	sim
JPEG	não	sim	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim	sim
PNG	não	sim		sim		sim	sim	sim	sim	sim
Erdas	não	sim	sim	sim	não	sim	sim	sim	sim	sim
Spot	não	sim	não	sim		sim	sim	sim	sim	
Landsat	não	sim	não	sim		sim	sim	sim	sim	
BIL	não	sim	não	não	não	sim	sim	sim	sim	não
BMP RAW	não	sim	sim	sim	não	sim	sim	sim	sim	sim
TIFF	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
GeoTIFF	sim	sim	sim	...	sim	sim	sim	sim	não	sim

2.5.2.5 Bancos de Dados Suportados

O suporte a banco de dados indica quais os Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados Relacionais (RDBMS) que cada software pode se conectar diretamente. Embora os softwares SIG normalmente usem formatos proprietários para armazenar as informações sobre a geometria dos objetos, os atributos alfanuméricos (geométricos ou não), são geralmente armazenados em bancos de dados relacionais. Mesmo os sistemas totalmente orientados a objetos ou que possuam um gerenciador de banco de dados próprio devem ser capazes de se conectar com outros bancos de dados como forma de relacionar as informações espaciais com outras informações alfanuméricas existentes na organização, ou fora de ela.

Na análise de bancos de dados foram considerados os seguintes formatos:

- **ODBC (Open DataBase Connectivity)** - Não é um gerenciador de banco de dados mas, uma Application Programming Interface (API) que permite a conexão com um banco de dados independente do seu formato. Através do ODBC é possível interagir com diferentes bancos de dados através de uma única interface. O acesso a dados através do ODBC é geralmente mais lento e restrito que o acesso direto ao RDBMS.
- **Oracle** - É provavelmente o servidor de banco de dados mais popular atualmente. É usado para uma gama muito grande de aplicações como gerenciamento de grandes bancos de dados, datawarehouses, processamento de transações on-line. Possui capacidade de transações on-line e é capaz de armazenar dados espaciais.
- **DDE Dynamic Data Exchange** - Não é um gerenciador de banco de dados mas, um sistema processamento de comunicação interna (IPC) existente no sistema operacionais Macintosh, Windows, and OS/2 que permite a duas aplicações compartilhar os mesmos dados.
- **Microsoft SQL Server** - É o servidor de banco de dados da Microsoft. Roda apenas em ambiente Windows, tem bom suporte para aplicações WEB e é compatível com outros produtos Microsoft. Possui capacidade de processamento analítico on-line (OLAP) e boas ferramentas de gerenciamento.
- **DBF (Dbase File)** - Não é um gerenciador de banco de dados mas, um formato de arquivos de dados. Apesar de limitado, é ainda um formato extremamente comum em aplicações desktop que rodam em ambiente Windows. Este formato, por ter sido originário do ambiente DOS, apresenta sérias limitações para alguns sistemas GIS e ambientes operacionais, como a perda ou corrupção da acentuação na língua portuguesa, a restrição 8.3 no tamanho do nome de arquivos, e 8 na largura de campos, entre outras.
- **TXT** - Não é um gerenciador de banco de dados mas, arquivos em formato de texto (geralmente ASCII) usado para a armazenagem de dados. Os dados são geralmente separados por delimitadores (virgulas ou outros símbolos) ou com campos de largura fixa. Esse tipo de arquivo é normalmente utilizado para a transferência de dados.
- **Sybase** - Servidor Banco de dados de propósito geral projetado para suportar Internet, com processamento de transações on-line (OLTP) e processamento distribuído. Roda em várias plataformas e existe uma versão gratuita que roda em Linux.

- **Ingres** - É um servidor de banco de dados que foi desenvolvido em ambiente acadêmico como software livre. Ele roda em vários ambientes operacionais e inclui ferramentas de desenvolvimento e criação de bases de dados distribuídas. Existe também uma versão comercial do Ingres produzida pela Computer Associates.
- **DB2** - Sistema de banco de dados da IBM utilizado em aplicações de Data Warehousing, OLTP e sistemas de suporte a decisão. É um sistema escalável e roda em virtualmente todas as plataformas de handhelds a mainframes. Foi um dos primeiros sistemas de gestão de bancos de dados conhecido.
- **SQL (Structured Query Language)** - Não é gerenciador de banco de dados mas, uma linguagem padrão usada para acesso, consulta e edição de bases de dados. A maioria dos bancos de dados existentes implementa a SQL embora, geralmente existam variações em relação a versão padronizada que permitem explorar particularidades de cada sistema.
- **Adabas** - um dos bancos de dados mais rápidos do mercado. É extremamente estável e geralmente é usado como servidor para grandes aplicações que requerem respostas rápidas de múltiplos usuários simultâneos.
- **Informix** - Sistema de banco de dados da IBM baseado no Informix® Dynamic Server (IDS). É um banco de dados de propósito geral que pode ser usado em processamento de transações on-line e roda em um grande número de plataformas tais como AIX, Linux, Windows e Solaris. Com o módulo DataBlade é capaz de lidar com dados espaciais e séries temporais.

A Tabela 2.14 apresenta a relação de bancos de dados suportados por cada produto. SmallWorld aceita todos os formatos, seguido pelos produtos Geomedia e ArcGIS, apresentam suporte a (11 e 10 de 13). Vem a seguir, com 8 o GenaMAP e Geomatica. Gothic aceita (5), e os sistemas CARIS GIS e GRASS são os que têm menor suporte a bancos de dados (4). Os formatos ODBC, DBF e TXT são suportados por todos os produtos e o somente o GRASS não é compatível com o Oracle. O DDE é suportado por todos os SIG analisados exceto pelo CARIS, Gothic e o GRASS.

Tabela 2.14 - Bancos de Dados Suportados.

Sistema	APIC	ArcGIS	CARIS GIS	Smallworld	GenaMAP	Geomedia	Geomatica	Gothic	GRASS	MapSeries
ODBC	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Oracle	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim
DDE	sim	sim	não	sim	sim	sim	sim	não	não	sim
MS SQL Server	não	sim	não	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim
DBF	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim	sim
TXT	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Sybase	não		não	sim	sim	sim	não	não	não	não
Ingres	não	não	não	sim	não	sim	não	sim	não	não
DB2	não	sim	não	sim	não	sim	sim	não	não	não
SQL	não	sim	não	sim	não	sim	sim	não	sim	não
Adabas	não	sim	não	sim	não	não	não	não	não	não
Informix	não	sim	não	sim	sim	sim	sim	não	não	não

2.5.2.6 Geração de Bandas

Bandas ou buffers são zonas definidas por linhas fechadas que se situam a uma distancia especifica ao redor de um conjunto de elementos. A geração de bandas é uma função de análise espacial geralmente aplicada a dados espaciais vetoriais e pode ser feita a partir de um conjunto predefinido de valores, baseados no valor de algum atributo dos elementos. Essas zonas definem áreas que podem ficar tanto dentro como fora da distância especificada. As bandas são úteis para análises de proximidade.

Todos os produtos testados têm a capacidade de gerar bandas.

2.5.2.7 Geocodificação

Geocodificação (geocode) é o processo de localizar um ponto na superfície da terra com base em informação de endereço postal ou outro atributo que identifique um local. O processo de geocodificação geralmente inclui regras que servem para estruturar e normalizar a nomenclatura tais como abreviações, identificações alternativas e correções ortográficas baseadas em fonética dos nomes. A aplicação mais comum da geocodificação é a localização de endereços.

Todos os softwares estudados apresentam capacidades de geocodificação.

2.5.2.8 Operações Raster

As operações raster descritas são recursos que podem ser aplicados a imagens raster para sua integração com dados vetoriais. Foi verificada a capacidade dos softwares realizarem as seguintes operações:

- **Recorte (clipping)** - Capacidade de seccionar um sub-conjunto de uma imagem raster.
- **Link** - Capacidade de estabelecer ligação com o banco de dados contendo os atributos das feições gráficas formadas por **pixels** individuais ou conjuntos deles.
- **Vetorização automática** - Capacidade de gerar representações vetoriais a partir de uma imagem raster. É uma função útil para a montagem de bases geográficas a partir da digitalização de mapas em papel. A vetorização pode ser totalmente automática ou assistida (que geralmente apresenta melhores resultados). Os resultados obtidos são fortemente influenciados pelos estado dos documentos originais e sua complexidade. Existem dois tipos fundamentais de vetorização (seja automática ou assistida), a que vetoriza manchas ou polígonos preenchidos com cores chapadas (por exemplo mapas de uso do solo), e a que trabalha sobre linhas preferivelmente de uma cor só, (mapas cadastrais urbanos).
- **Reconhecimento ótico de caracteres (OCR)** -Capacidade de identificar e extrair textos de imagens. É uma função útil para a montagem de bases de dados através de digitalização de mapas ou de documentos escritos em papel. Os resultados obtidos são fortemente influenciados pelos estado dos documentos originais e sua complexidade.

A Tabela 2.15 apresenta as operações raster realizadas pelos sistemas. Todos os sistemas estudados têm capacidade de recorte. Somente os sistemas Gothic, Geomedia e MapSeries têm recursos de reconhecimento automático de caracteres. A vetorização automática é realizada por apenas metade dos softwares estudados. O Gothic e o Geomedia são capazes de realizar todas as funções enquanto o CARIS, e o GRASS possuem apenas capacidades de recorte.

Tabela 2.15 - Operações Raster.

Sistema	Recorte	Link	Vetorização Automática	OCR
APIC	sim	sim		
ArcGIS	sim	sim	sim	
CARIS GIS	sim			
Smallworld	sim	sim	sim	não
GenaMAP	sim	sim		
Geomedia	sim	sim	sim	sim
Geomatica	sim	sim	sim	não
Gothic	sim	sim	sim	sim
GRASS	sim	não	não	não
MapSeries	sim		sim	sim

2.5.2.9 Análise e Tratamento de Imagens

Análise e tratamento de imagens refere-se a capacidade dos sistemas e realizar operações em arquivos raster. Essas operações visam melhorar as características visuais da imagem ou realçar aspectos dos dados exibidos. Foram consideradas as seguintes capacidades:

- **Correção** - Capacidade de corrigir ou eliminar distorções geométricas, produzidas fundamentalmente por três fatores: curvatura terrestre, diferenças de nível causadas pelo relevo (erros de paralaxe) e distorções produzidas pelo sensor remoto, seja ótico ou digital.
- **Reclassificação** - Operação que permite atribuir novos valores aos elementos primários das imagens (pixels), isto permite a correção de erros individuais ou a alteração intencional de grandes grupos de valores para facilitar a interpretação das imagens de sensoriamento remoto.
- **Histograma** - Capacidade de tratar o histograma de presença dos diferentes valores de refletância ou assinatura espectral de uma imagem, originalmente compreendidos entre 0 (preto, absorção total) e 255 (branco, reflexão máxima), para facilitar sua visualização e interpretação de determinados fenômenos, aumentando ou reduzindo as características visuais dos mesmos.
- **Contraste** - Operação que permite o 'esticamento' do histograma, com o objetivo de incrementar as diferenças de intensidade de cor dentro da imagem, e conseqüentemente, facilitar sua visualização e interpretação. Pode ser realizada de forma manual ou automática, geralmente esta última se ocorre na memória do computador, sem necessidade de alterar permanentemente o arquivo original.

A Tabela 2.16 apresenta as características de tratamento de imagens dos produtos selecionados. Todos os produtos apresentam capacidades de correção, histograma e contraste. A reclassificação é suportada por todos os programas exceto pelo Apic, e CARIS.

Tabela 2.16 - Análise e Tratamento de Imagens.

Sistema	Correção	Reclassificação	Histograma	Contraste
APIC	sim		sim	sim
ArcGIS	sim	sim	sim	sim
CARIS GIS	sim		sim	sim
Smallworld	sim	sim	sim	sim
GenaMAP	sim	sim	sim	sim
Geomedia	sim	sim	sim	sim
Geomática	sim	sim	sim	sim
Gothic	sim	sim	sim	sim
GRASS	sim	sim	sim	sim
MapSeries	sim	sim	sim	sim

2.5.2.10 Análise de Rede

Análise de rede consiste de funções e rotinas empregadas no processamento de redes. Uma rede é um tipo especial de dados formado por linhas e pontos com atributos topológicos. Os pontos são denominados nós e ocorrem no local onde são conectadas as linhas, também denominadas links. Em uma rede, tanto os links quanto os nós podem possuir atributos correlacionados. As redes são úteis para modelar sistemas de transporte (rede viária), distribuição de energia, telefonia, água e esgoto, entre outros. Foram consideradas as seguintes operações de análise de rede:

- **Menor caminho** - define a rota através da rede (seqüência ordenada de links ou nós) entre um ponto de origem e um ponto de destino que minimiza um atributo (geralmente tempo).
- **Melhor caminho** - define a rota através da rede (seqüência ordenada de links ou nós) entre um ponto de origem e um ponto de destino que minimiza um conjunto de atributos relacionados entre si por alguma função matemática (por exemplo custo) ou uma classificação determinada como a qualidade.
- **Roterização multi parada** - definição do melhor ou menor caminho através da rede que passe por um conjunto de pontos, ordenando ou não a ordem de percurso de forma a minimizar o "custo" total.
- **Rota** - Seqüência ordenada e contínua em uma rede. Geralmente as rotas tem associado um sistema de referencia linear que permite referenciar atributos através da distancia ao início.
- **Busca em proximidade** - localiza os elementos mais próximos que satisfaçam a determinada condição considerando os menores ou melhores caminhos na rede.

- **Análise de fluxos** - permite estudar o comportamento de redes que apresentam fluxos tais como redes de água, esgoto, etc. levando em consideração demandas, consumos, capacidades e outras restrições.
- **Desvio** - algoritmo que permite analisar o efeito da interrupção de uma ou mais sessões da rede.

A Tabela 2.17 apresenta as características dos programas com relação as ferramentas de análise de rede. Os softwares CARIS e GRASS não possuem ferramentas para análise de rede. O ArcGIS, Geomedia e Gothic, possuem todas as funções, incluindo a roterização multi-parada. Os recursos menos suportados são a roterização multi-parada e o desvio. Os recursos mais comuns são o menor caminho e rota.

Tabela 2.17 - Análise de Rede.

Sistema	Geocode	Melhor Caminho	Menor Caminho	Roterização Multi Parada	Rota	Busca em proximidade	Análise de fluxos	Desvio
APIC			sim		sim			
ArcGIS	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
CARIS GIS								
Smallworld	sim	sim	sim	...	sim	sim	sim	sim
GenaMAP			sim			sim		
Geomedia	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Geomática	sim	não	não	não	não	sim	não	não
Gothic	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
GRASS	não	não	não	não	não	não	não	não
MapSeries	sim	sim	sim		sim	sim	sim	

2.5.2.11 Edição por múltiplos usuários

Esta característica indica a possibilidade de modificação simultânea de elementos geográficos por vários usuários. Enquanto o processo de edição simultânea de atributos é facilmente resolvido na maioria dos sistemas gerenciadores de bancos de dados, a edição de elementos geográficos é um pouco mais complexa, pois é necessário levar em conta a topologia dos objetos.

Todos os sistemas estudados têm capacidade de edição multiusuário, permitindo acesso simultâneo a uma mesma base de dados espaciais. Alguns sistemas como o ArcGIS e o Gothic necessitam de módulos adicionais para realizar estas tarefas.

2.5.2.12 Gestão de Banco de Dados

O item sobre a gestão de banco de dados, embora parecido ao já citado (ver 2.5.2.5, acima) em quanto ao suporte a bancos de dados, neste caso aborda a forma que cada um dos sistemas trata 'seus' próprios dados, internamente, independentemente da forma como esses sistemas se relacionam com outros bancos de dados externos.

Na análise de bancos de dados foram considerados os seguintes formatos:

- **Objetos** - Trata-se do banco de dados que segue o paradigma da orientação a objetos. Efetivamente, um banco de dados orientado a objetos deve possibilitar a definição de classes ou tipos de dados com atributos, métodos e associações. Então no modelo lógico orientado a objetos, estes constituem entidades com características especiais, onde a parte gráfica e seus atributos descritivos estão mesclados, os objetos são entidades topologicamente relacionadas, tornando o conceito de *layer* (nível temático) desnecessário.
- **Long Transaction** - Refere-se à possibilidade de realizar operações de transferência de dados de longa duração, por exemplo quando se faz o *download* de uma imagem de um banco dados, ou se modifica um objeto gráfico complexo que é editado por um longo período de tempo. No final do processo, que pode demorar várias horas, caso exista uma falha na comunicação da rede, o processo reverte as modificações sem que os erros afetem a integridade do sistema, ou caso a operação tenha sido bem sucedida, é confirmada a alteração com todas as implicações necessárias.
- **RBDMS Front End** - Interface de administração do gerenciador de banco de dados relacional. Permite controle total sobre o banco de dados, a través da gestão das formas de relacionamento (*one to one, one to many, etc.*) assim como o estabelecimento de índices, apontadores e chaves únicas.
- **Próprio** - Refere-se ao banco de dados proprietário do sistema em questão. Várias soluções de geoprocessamento, em especial as mais maduras e consolidadas desenvolveram, ao longo do tempo, sistemas de gestão de banco de dados específicos para atender suas necessidades. Alguns destes sistemas, posteriormente, tornaram-se padrões no mercado.

A Tabela 2.14 apresenta as formas de gestão de bancos de dados para os 10 produtos analisados. Os sistemas Apic, GenaMap, Geomidia, Gothic e SmallWorld são os que cumprem todos os requisitos (4 de 4). O ArcGIS e MapSeries vem a seguir, na mesma categoria (3 de 4), já que ambos apenas não contam com RDMS Front End. Geomatica não conta com RDMS Front End nem com sistema próprio (2 de 4). Caris e GRASS se incluem no último grupo, (1 de 4) contando apenas com a orientação a objetos, este dado não está confirmado para Caris. Cabe ressaltar, que como Geomatica não obedece à orientação a objetos como forma de tratamento gráfico, seu banco de dados só permite este paradigma no caso de utilização do Oracle spatial, como motor de gestão de dados tabulares.

Tabela 2.18 - Gestão de Banco de Dados.

Sistema	Objetos	Long Transaction	RDBMS Front END	Próprio
APIC	sim	sim	sim	sim
ArcGIS	sim	sim	não	sim
CARIS GIS	sim			
Smallworld	sim	sim	sim	sim
GenaMAP	sim	sim	sim	sim
Geomedia	sim	sim	sim	sim
Geomatica	não	sim	não	sim
Gothic	sim	sim	sim	sim
GRASS	sim	não	não	não
MapSeries	sim	sim	não	sim

2.5.2.13 Apresentação e impressão

Este item aborda os recursos para apresentação e geração de mapas impressos, tanto para geração de documentos 'duros' ou seja em papel, como para serem mostrados em apresentações, embutidos em outros documentos, ou mostrados na Internet. Geralmente, estes recursos aparecem numa janela ou módulo específico para essa função, que se denomina "layout".

Na análise do item correspondente a Apresentação e impressão foram consideradas as seguintes alternativas:

- **Modificação flexível** - Trata-se da possibilidade de realizar edições e outras alterações das feições geométricas e suas características temáticas, assim como do banco de dados no ambiente de layout.
- **Layout dinâmico** - As alterações realizadas nos arquivos utilizados refletem automaticamente no(s) layout(s), isto constitui uma característica dos sistemas orientados a objetos, conhecida como OLE (Object Linked and Embedded).
- **WYSIWYG - What You See Is What You Get** ou "o que você vê é o que você recebe" Refere-se ao recurso de preparação e ajuste de cores e tamanhos que permite que o usuário obtenha como produto final exatamente aquilo que esta observando na janela do layout. Esta opção tem sido utilizada em muitos programas do ambiente MS Windows, e nem sempre cumpre no sentido estrito com a mencionada frase.

A Tabela 2.14 mostra as formas de Apresentação e Impressão nos 10 produtos analisados. Os sistemas ArcGIS, GenaMap, Geomidia, Geomatica, Gothic, MapSeries e SmallWorld, cumprem todos os requisitos (3 de 3). A categoria (2 de 3) encontra-se deserta; e Apic, Caris, e Grass contam apenas com uma das 3 opções tratadas, que sempre é WYSISWYG.

Tabela 2.19 - Apresentação e Impressão.

Sistema	Modificação Flexível	Layout dinâmico	WYSIWYG
APIC	não	não	sim
ArcGIS	sim	sim	sim
CARIS GIS			sim
Smallworld	sim	sim	sim
GenaMAP	sim	sim	sim
Geomedia	sim	sim	sim
Geomática	sim	sim	sim
Gothic	sim	sim	sim
GRASS	não	não	sim
MapSeries	sim	sim	sim

2.5.2.14 Formatos gráficos de saída

Neste item abordam-se as diferentes formas de exportação gráfica, sejam eles condizentes com o modelo de dados gráfico raster (matricial) ou vetorial.

Na análise do item correspondente aos Formatos gráficos de saída foram consideradas as seguintes possibilidades:

- **BMP (Standard Windows Bitmap)** - Trata-se de um dos primeiros formatos gráficos utilizado para intercambio entre diferentes aplicações, inicialmente restrito ao ambiente e programas da Microsoft (DOS, OS/2 e Windows). BMP é um formato gráfico matricial binário, suas imagens podem ter de 1 a 24 bits. Apenas imagens de 4 ou 8 bits podem ser comprimidas pelo método Run-Lenght Encoding (RLE) que é um algoritmo de compressão sem perda de informação.
- **TIF (Tag Interchange File Format)** - É um formato extremamente flexível que pode, e freqüentemente é, utilizado para intercâmbio de informações raster uma vez que muitas aplicações de processamento de imagens o suportam. Armazena dados específicos para calibração de cor e gama bem como outras informações úteis para aplicações de sensoriamento remoto. Uma imagem TIF pode ser decomposta em quadriculas maiores, ou "tiles", o que permite um acesso muito mais eficiente a grandes imagens. Existe uma versão georeferenciada deste formato, conhecida como GeoTIF, muito utilizada pelos diferentes aplicativos de Geoprocessamento que permitam a utilização de imagens, pelo menos como fundo do ambiente vetorial.
- **JPEG (Joint Photographic Experts Group)** - É um formato usado normalmente para armazenar imagens com tons contínuos tais como fotografias. Os arquivos JPEG usam um modelo RGB (Red, Green e Blue) em que cada uma das 3 cores fundamentais é armazenada com 8 bits de informação. O formato JPEG usa uma técnica de compressão que descarta toda a informação não essencial para a representação da imagem o que acarreta perda de informação no processo de armazenagem uma vez que as cores de alguns elementos da imagem (pixels)

são substituídas pela média dos elementos adjacentes, criando um efeito visual desagradável conhecido como *aliasing* (moiré). Alguns sistemas permitem ajustar os parâmetros de tamanho versus qualidade da imagem no momento da exportação.

- **PDF** - Trata-se da possibilidade de realizar edições e outras alterações das feições geométricas e suas características temáticas, assim como do banco de dados no ambiente de layout.
- **PostScript** - Formato baseado na linguagem de descrição de páginas para impressão criada pela empresa Adobe, que 'explica' para a impressora o que por, e aonde no momento da impressão. Desta forma o dispositivo de impressão interpreta as instruções PostScript, e as processa de forma coerente para serem impressas.
- **HPGL Hewlett Packard Graphic Language** - Formato baseado também numa linguagem de descrição de feições para impressão criada pela empresa Hewlett Packard no início da década de 1960, para prover uma interfase lógica às impressoras de grande formato (plotters). Como estes dispositivos eram essencialmente sistemas de automação de desenhos CAD que utilizavam canetas, a linguagem conseguia criar figuras, gráficos e textos mediante comandos simples, do tipo: *abaixe a caneta preta na coordenada x1,y1, e mova-se para a coordenada x2,y2, logo levante a caneta preta.*
- **Cal Comp** - Formato originado também a partir de uma linguagem de descrição de objetos para impressão criada pela empresa Cal Comp (esta empresa atualmente foi unificada com a GTCO, também norte-americana), para prover uma interfase lógica às impressoras de grande formato (plotters) e mesas digitalizadoras. É um formato conhecido no ambiente de impressão de grande formato.

A Tabela 2.14 apresenta os Formatos Gráficos de Saída para os produtos analisados. Os sistemas Geomidia, Geomatica e SmallWorld são os que cumprem todos os requisitos (7 de 7), seguidos pelo ArcGIS, (com 6 de 7). Depois, vem Apic, Caris, Grass e MapSeries, no grupo que atinge 5 de 7, seguidos por GenaMap com 3 de 7 e, finalmente, Gothic na categoria (2 de 7). É necessário ressaltar que, no caso de MapSeries, algumas colunas encontram-se vazias, por falta de dados confirmados para alimentá-las.

Tabela 2.20 - Formatos Gráficos de Saída.

Sistema	BMP	TIF	JPEG	PDF	PostScript	HPGL	Cal Comp
APIC	sim	sim	sim	não	sim	sim	não
ArcGIS	sim	sim	sim	sim	sim	sim	não
CARIS GIS	sim	sim	sim	não	sim	sim	não
Smallworld	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
GenaMAP	sim	sim	sim	não	não	não	não
Geomedia	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Geomatica	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Gothic	não	sim	não	não	sim	não	não
GRASS	sim	sim	sim	não	sim	sim	não
MapSeries	sim	sim	sim		sim	sim	não

2.5.2.15 Tratamento de cores

Este item considera os recursos de Tratamento de Cores no caso de manipulação de imagens (exclusivamente no formato raster ou matricial) Estes tipos de recursos se utilizam correntemente para facilitar a impressão e mais diretamente a separação de cores na indústria da edição e tratamento gráfico.

No caso do item correspondente a Tratamento de Cores foram analisadas as seguintes alternativas:

- **RGB Red, Green Blue** - Trata-se da combinação das chamadas cores primárias (vermelho, verde e azul), que produzem outras tonalidades ao serem somadas (adicionadas). Esta é a forma mais comum de tratamento de cores, visto que assim funcionam as telas coloridas dos televisores e monitores de computadores, que misturam no interior de um tubo de raios catódicos, as partículas provenientes de cada uma destas três cores para conseguir as também chamadas de cores "naturais".
- **HSL Hue Saturation Lightness** - Matiz, Saturação, Intensidade, é uma forma complementar numérica das cores primárias aditivas (RGB). Os valores das cores HSL adicionam cores como um complemento às cores numéricas do RGB. As cores de HSL são codificadas em conjunto tripartites de matiz, saturação e intensidade.
- **CMYK Cyan, Magenta, Yellow, Black** - De Ciano, Magenta, Amarelo e Preto, também chamadas de cores secundárias aditivas, visto que o Cian seria o produto da adição das primárias Verde e Azul, o Magenta se formaria ao adicionar as cores primárias Vermelho e o Azul, o Amarelo se formaria ao adicionar as cores primárias Vermelho e Verde, e o Preto mediante a adição das três primárias em iguais proporções. A letra K é utilizada na língua inglesa para não confundir Black (preto) com Blue (azul).

A Tabela 2.14 mostra as formas de Tratamento de Cores nos 10 produtos analisados. Os sistemas ArcGIS, GenaMap, Geomatica e Gothic são os que cumprem todos os requisitos (3 de 3). Apic e SmallWorld vem a seguir, na categoria (2 de 3); e Caris,

Geomidia, Grass e MapSeries contam apenas com um sistema de tratamento de cores, sendo que, deste último grupo, apenas no Geomidia e Grass se conhece a resposta negativa dos fabricantes para a opção CMYK.

Tabela 2.21 - Tratamento de Cores.

Sistema	RGB	HSL	CMYK
APIC	sim	sim	não
ArcGIS	sim	sim	sim
CARIS GIS	sim		
Smallworld	sim	não	sim
GenaMAP	sim	sim	sim
Geomedia	sim	não	não
Geomatica	sim	sim	sim
Gothic	sim	sim	sim
GRASS	sim	não	não
MapSeries	sim		

2.5.2.16 Rótulos e Etiquetas

O item correspondente a Rótulos e Etiquetas analisa os recursos que permitem a inclusão de textos específicos dentro dos gráficos e mapas elaborados com os sistemas de Geoprocessamento estudados.

Neste conjunto de facilidades foram consideradas as seguintes alternativas:

- **Automático** - Trata-se da possibilidade de criar rótulos e textos de todo tipo a partir de atributos alfanuméricos contidos nos bancos de dados acessados pelo sistema. Em geral as modificações impostas a um rótulo ou etiqueta afeta o conjunto todo, por exemplo no que refere-se a posição, tamanho e cor da fonte utilizada.
- **Manual** - De aplicação simples, porém trabalhosa, pois sua implementação manual já impõe o tratamento individual de cada texto mostrado. Existem variantes de sua utilização, onde o usuário seleciona o campo comum (coluna da tabela de atributos) e cada vez que o comando é aplicado, o texto colocado corresponde ao conteúdo de aquele campo para cada feição "etiquetada".
- **Regras Complexas** - Constitui uma versão mais sofisticada do tratamento automático. Neste caso, o sistema age de acordo a regras previamente definidas pelo usuário, por exemplo até que distancia serão permitidos textos duplicados, se este conservarão a escala, se caso um texto seja muito extenso, em qual seria a largura de linha máxima permitida, entre outras opções.

A Tabela 2.14 mostra as formas de implementação de Rótulos e Etiquetas nos sistemas selecionados. Os produtos ArcGIS, Geomidia, Geomatica, Gothic e SmallWorld são os que cumprem todos os requisitos (3 de 3). Apic, Caris, GenaMAP, GRASS e MapSeries aparecem na categoria (2 de 3), sendo que, deste último grupo, apenas Apic, Caris, GRASS e MapSeries se conhece que não obedecem a regras complexas de rotulação.

Tabela 2.22 - Rótulos e Etiquetas.

Sistema	Automático	Manual	Regras Complexas
APIC	sim	sim	não
ArcGIS	sim	sim	sim
CARIS GIS	sim	sim	não
Smallworld	sim	sim	sim
GenaMAP	sim	sim	não
Geomedia	sim	sim	sim
Geomatica	sim	sim	sim
Gothic	sim	sim	sim
GRASS	sim	sim	não
MapSeries	sim	sim	não

2.5.2.17 Personalização

Todos os 10 sistemas considerados apresentam diferentes graus de facilidades para personalização e/ou geração de macros, ver os itens 2.5.2.19 e 2.5.2.20, referentes às linguagens de programação internas e externas.

2.5.2.18 Funcionalidades via WEB

Neste item se abordam as diferentes funcionalidades conhecidas para a publicação de dados geográficos via Internet.

Na análise do item correspondente às Funcionalidades via Web foram consideradas as seguintes possibilidades:

- **Browser** - Este requisito avalia se o produto GIS utiliza os recursos oferecidos pelos **browser** padrão (Internet Explorer ou Netscape).
- **Desktop** - Esta coluna indica se o produto em questão possui um aplicativo proprietário específico para visualizar seus dados geo-espaciais. Estes aplicativos são geralmente conhecidos como visualizadores ou **viewers**.
- **Imagem** - Neste caso, se analisa se o formato gráfico de transferência via web para consiste em uma imagem raster (matricial).
- **Streaming** - Neste caso, se analisa se o formato gráfico de transferência via web consiste num fluxo de vetores, eventualmente com informações topológicas e de escala associadas.
- **Mapas Temáticos** - Este requisito se refere à capacidade de criar mapas temáticos a utilizando o browser ou seu visualizador, partindo de atributos tabulares previamente armazenados.
- **Consulta** - Refere-se à possibilidade de consultar interativamente diferentes feições gráficas nos mapas que ilustram a aplicação, respondendo em principio a pergunta: o que é isto? É claro que a resposta não deverá vir diretamente da interpretação da legenda, e sim de uma tabela com os atributos associados.

- **Edição** - Avalia-se a possibilidade de editar interativamente as feições geográficas e/ou seus atributos associados.

A Tabela 2.14 apresenta as Funcionalidades via WEB para os produtos analisados. A solução do MapSeries e Geomidia são as únicas que cumprem com os 7 requisitos. ArcGIS e Gothic cumprem 6 de 7, Geomatica e SmallWorld aparecem no grupo (5 de 7), GenaMAP cumpre com (3 de 7), Apic e Caris, (2 de 7) e finalmente GRASS não atende nenhuma das possibilidades. É importante destacar que, as soluções oferecidas por Apic e Caris, mostram desde 4 até 5 colunas vazias, por falta de dados confirmados para alimentá-las. Consideramos como mais relevantes as colunas correspondentes a: Browser e Consulta, e como menos importante a Edição, assim como o formato de transferência ser vetorial ou imagem, as colunas restantes (Desktop e Mapas Temáticos) deverão ter um peso intermediário.

Tabela 2.23 - Funcionalidades via WEB.

Sistema	Browser	Desktop	Imagem	Streaming	Mapas temáticos	Consulta	Edição
APIC	sim					sim	
ArcGIS	sim	sim	sim	sim	sim	sim	
CARIS GIS	sim					sim	não
Smallworld	sim	não	sim	sim	sim	sim	não
GenaMAP	sim	não	não	não	não	sim	sim
Geomidia	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Geomatica	sim	sim	sim	não	sim	sim	não
Gothic	sim	sim	sim	não	sim	sim	sim
GRASS	não	não	não	não	não	não	não
MapSeries	sim	sim	sim	sim	Sim	sim	sim

2.5.2.19 Linguagens de programação Internas

Aqui se tratam as diferentes alternativas de linguagens de programação internas adotadas pelos 10 sistemas estudados.

No momento da análise do item correspondente às linguagens de programação internas adotadas, foram consideradas as seguintes alternativas:

- **Internal C** - Linguagem específica utilizada pelos analistas desenvolvedores da Laser-Scan para criar funcionalidades dentro do Gothic.
- **Lull** - Disponível para usuários padrão, consiste em uma linguagem proprietária para customização do módulo LAMPS2 do Gothic.
- **VBA** - Visual Basic for Applications. Língua comum da Microsoft para componentes, também utilizada como linguagem de geração de macros em diferentes ambientes e programas.
- **APIC** - Linguagem proprietária do software Apic. Serve para desenvolver macros e novos comandos.

- **MAGIK** - Linguagem proprietária do software SmallWorld. Serve para desenvolver macros e funções.
- **LISP** - Denominação de uma das primeiras linguagens de programação de alto nível, conhecida como a linguagem de programação orientada a procedimentos flexíveis, foi uma das primeiras utilizadas em programação complexa e aplicações de inteligência artificial, e opera manipulando símbolos em forma de listas. Hoje em dia muitos programadores a têm substituído pela linguagem C.
- **ARX** - Linguagem proprietária do software MapSeries, utilizada para desenvolver macros.

A Tabela 2.14 apresenta as diversas alternativas avaliadas de Linguagens de Programação Interna. A solução do MapSeries é a única que cumpre com 3 requisitos (3 de 7); SmallWorld (2 de 7); Apic, ArcGIS, SmallWorld, Genamap, Geomidia, Geomatica e Gothic, atendem apenas 1 (1 de 7); os sistemas restantes (Caris e GRASS), no possuem linguagem de programação específica interna.

Tabela 2.24 - Linguagens de Programação Internas.

Sistema	Internal C	Lull	VBA	APIC	MAGIK	LISP	ARX
APIC	não	não	não	sim	não	não	não
ArcGIS	não	não	sim	não	não		não
CARIS GIS	não	não	não	não	não	não	não
Smallworld	não	não	sim	não	sim	não	não
GenaMAP	não	não	sim	não	não	não	não
Geomedia	não	não	sim	não	não	não	não
Geomatica	não	não	sim	não	não	não	não
Gothic	não	sim	não	não	não	não	não
GRASS	não	não	não	não	não	não	não
MapSeries	não	não	sim	não	não	sim	sim

2.5.2.20 Linguagens de programação Externas

Neste item se tratam as diferentes alternativas de linguagens de programação externas adotadas pelos 10 sistemas estudados.

No momento da análise do item correspondente às linguagens de programação externas utilizadas, foram consideradas as seguintes alternativas:

- **VB** - Visual Basic. Língua comum da Microsoft, considerada popular devido a sua programação por eventos visuais, é indicada para desenvolver interfaces do Windows. A primeira versão desta linguagem foi lançada em 1991.
- **C++** - Denominação de uma linguagem de programação criada em 1983 a partir de da linguagem C, resultando em um código mais flexível e escalavel. Serviu de base ao MS Visual C++ e outras linguagens e compiladores. Promove relaciones fortes entre os objetos, incluindo o conceito de herança na programação moderna.

- **Lull** - Linguagem disponível para usuários padrão, é proprietária e indicada para customização do módulo LAMPS2 do Gothic.
- **MS Net** - Linguagem e conceito de programação proveniente da Microsoft, para tratamento de dados na Internet.
- **Delphi** - Linguagem de programação proveniente do Borland Object Oriented Pascal. Criado como ambiente de desenvolvimento para Windows, o Delphi combina o desenho de componentes e um compilador de código nativo junto ao acesso escalável a bancos de dados.
- **C** - Denominação de uma linguagem de programação criada em 1972 e utilizada para a re-implementação do Unix. Foi chamada de "C" porque ela derivava de um compilador anterior chamado de "B". C é considerada uma linguagem de baixo nível, próxima do Assembler
- **Java** - É uma linguagem simples, orientada a objetos, robusta, e que se adapta à programação multi-propósito. Java foi desenvolvida pela Sun Microsystems em 1995, sendo desde então uma linguagem muito utilizada para programação de aplicações para a Internet. Java é similar ao C++.
- **Fortran** - (proveniente de Formula Translation). Foi a primeira e por longo tempo a linguagem de programação mais amplamente utilizada, tanto para aplicações numéricas como científicas. A versão original tinha uma sintaxis linear, na qual algumas colunas de código tinham significado especial.
- **SQL** - Structured Query Language (Linguagem de Pesquisa Estruturada). Atualmente uma linguagem padrão para criar, atualizar, e pesquisar em sistemas de gestão de bancos de dados relacionais. Foi criada pela IBM na década de 1970, para ser utilizada no seu System R, razão pela qual virou um padrão, que é freqüentemente embutido em outras linguagens de programação de uso geral.

A Tabela 2.14 apresenta as diversas alternativas avaliadas de Linguagens de Programação Externas. Geomidia e SmallWorld são as soluções que cumprem mais quesitos (7 de 9). As soluções do ArcGIS e Geomatica cumprem com 5 requisitos (5 de 9); MapSeries é o único que cumpre com 4 (4 de 9); Apic, Genamap e Gothic atendem 3 (3 de 9); GRASS conta com (2 de 9); e Caris apenas com (1 de 9).

Tabela 2.25 - Linguagem de Programação Externas.

Sistema	VB	C++	Lull	MS.Net	Delphi	C	Java	Fortran	SQL
APIC	sim	sim	não	não	não	não	não	não	sim
ArcGIS	sim	sim	não	sim	não	sim		não	sim
CARIS GIS	não	sim	não	não	não	não	não	não	não
Smallworld	sim	sim	não	sim	sim	sim	sim	não	sim
GenaMAP	sim	não	não	não	não	sim	sim	não	
Geomedia	sim	sim	não	sim	sim	sim	sim	não	sim
Geomatica	sim	sim	não	não	não	sim	sim	sim	não
Gothic	não	não	sim	não	não	sim	sim	não	não
GRASS	não	não	não	não	não	sim	sim	não	não
MapSeries	sim	sim	não	não		sim	sim	não	

2.5.2.21 Representante no Brasil

Apenas 6 dos 10 sistemas estudados possuem representante no Brasil. A Tabela 2.26 apresenta a lista dos sistemas estudados indicando para os que possuem o nome telefone, endereço e a página na internet do distribuidor.

Três das 6 empresas possuem sede em São Paulo e as outras 2 no Rio de Janeiro. A AutoDesk é a única que tem um representante com sede em Porto Alegre.

Tabela 2.26 - Representantes no Brasil.

Sistema	Distribuidor Brasileiro	Telefone	Endereço	Página Web
Apic	Não			
ArcGIS	GEMPI	(11) 3085-9277	Rua:Haddock Lobo,578-9º e 10º andar,Bairro:Cerqueira César-São Paulo,Cep:01414-000	www.gempi.com.br
Caris GIS	Não			
GE Smallworld	Edinfor	(11) 5505-41-70	Av: Engenheiro Luis Carlos Berrini,1253,2ºandar,São Paulo-SP,Cep: 04571-010	www.edinfor.com.br
GenaMap	Não			
Geomática	Threetek	(21) 2524-0207	Rua:México,41,17ºandar,Cep:20031-144-Centro-RJ	www.threetek.com.br
Gothic	J.C.Rangel Consultoria Ltda.	(21) 2527-8377	Av. Pres. Wilson, 210/612 Centro - Rio de Janeiro 20030-021 RJ	www.laserscan.com
GRASS	N/A			
Map Series	GRAPHO Software	(51) 3337-1622	Rua Dom Pedro II, 1240/ 201 Porto Alegre - RS - Brasil CEP 90550-141	www.grapho.com.br
GeoMidia	Sisgraph	(11) 3889-20000	Rua:Estados Unidos,116 Cep:01427-000,Bairro:Jardim Paulista	www.sisgraph.com.br

2.5.2.22 Preços das Licenças

Dos 6 sistemas com representação no Brasil apenas 5 deles (ArcGIS, Geomática, GeoMidia, Gothic e SmallWorld) informaram os preços dos sistemas comercializados. A AutoDesk não informou o preço dos sistemas mais enviou informações detalhadas sobre a forma de comercialização das licenças.

A seguir são apresentadas as informações fornecidas pelos fabricantes.

ARCGIS

Como referência, o representante informou os seguintes preços por licença:

- ArcView 8.3 US\$ 1.750,00
- ArcEditor 8.3 US\$ 12.010,00
- ArcSDE 8.3 US\$ 17.160,00
- ArcIMS 4.1 US\$ 12.870,00
- Spatial Analyst US\$ 4.290,00
- 3D US\$ 4.290,00
- Geostatistical US\$ 4.290,00
- ArcPAD US\$ 860,00

Para aquisição acima de 10 cópias (e múltiplos de 10) a queda do preços varia de 10% a 20% sobre o valor da cópia unitária.

O valor dos softwares serão convertidos pela taxa do câmbio turismo na época do seu faturamento.

Condição de Pagamento: em Reais (R\$), através de depósito ou boleto bancário (30 dias) .

Prazo de Entrega: 30dias após a confirmação do pedido (sujeito às condições de importação dos aeroportos brasileiros).

Garantia: 90 (noventa) dias corridos quanto a integridade física dos CD-ROM, hardware keys e dos manuais.

AutoDesk

A composição de preços informada aparece a seguir:

OLA (Open License Agreement) é baseado na pontuação de cada software. Este programa concede descontos que variam de 15% no OLA A (200 pontos) e 20% no OLA B (400 pontos).

Pontuação:

Autodesk MAP.....45 pontos

Autodesk MapGuide.....NP

Autodesk Gis Design Server.....NP

Autodesk Raster Design.....15

Autodesk OnSite.....NP

Autodesk Envision.....10

Premier - contrato assinado entre Autodesk e o cliente que tem como base a quantidade mínima de produtos com compromisso de compra por um prazo mínimo de 12 meses. Existem ainda as atualizações de produto, usando como exemplo a situação atual da prefeitura de POA que já possui entre seus usuários licenças que poderão sofrer apenas atualizações para o cliente (Autodesk MAP).

Geomatica

Geomatica Fundamentals US\$ 3.250,00

Geomatica Prime US\$ 6.500,00

Geomatica Productivity Tools US\$ 1.300,00

Automatic DEM Extraction US\$ 3.900,00

Geomatica WebServer US\$ 10.400,00

Nota: Tabela de Preços FOB, para pagamento diretamente no Canadá (importação direta). Caso o pagamento seja realizado no Brasil, os valores da tabela FOB sofrerão um acréscimo de 30% para pagamento de todos os impostos referentes à compra desta(s) licença(s). A forma de pagamento é de 50% no pedido e 50% na entrega do produto. Outras formas de pagamento poderão ser estudadas.

GeoMidia

GeoMedia (US\$ 2.100,00 - Importação Direta)
GeoMedia Pro (US\$ 10.493,00 - Importação Direta)
GeoMedia WebMap Pro (US\$ 33.600,00 - Importação Direta)
GeoMedia Grid (US\$ 4.200,00 - Importação Direta)

Nota: Estes módulos são comercializados de duas maneiras: importação direta junto a Intergraph ou revenda local pelo representante Brasileiro (Sisgraph).

Gothic

Em quanto a preços, o distribuidor brasileiro (J.C.Rangel Consultoria Ltda.) apresentou uma completa planilha de valores, da qual selecionamos os mais relevantes:

▪ GothicServer	US\$ 5.440,00
▪ GothicServer (Multi-Site Option)	US\$ 16.016,00
▪ Motif (Manage and oob)	US\$ 2.640,00
▪ Translate PLUS	US\$ 12.320,00
▪ LAMPS2 Basic	US\$ 8.000,00
▪ LAMPS2 RasterMapping	US\$ 14.400,00
▪ LAMPS2 Compilation	US\$ 14.400,00
▪ LAMPS2 Presentation	US\$ 14.400,00
▪ LAMPS2 Full	US\$ 19.200,00
▪ VPF Tools (VMAP, DNC)	US\$ 12.800,00
▪ IGIS	US\$ 6.336,00
▪ Strategist	US\$ 5.632,00
▪ VTRAK	US\$ 6.400,00
▪ Gothic Developer - Full Use Licence	US\$ 12.000,00
▪ Runtime License Basic	US\$ 3.840,00
▪ GothicViewer	US\$ 792,00
▪ Gothic Integrator Customisers Kit	US\$ 11.200,00
▪ VisiBroker NT Runtime Per Processor	US\$ 2.816,00
▪ Mapserver	US\$ 2.480,00
▪ Feature Server CORBA unrestricted	US\$ 3.040,00

SmallWorld

Os preços por módulo são:

Smallworld Core GIS - US\$ 16.000 (price-list)

Smallworld Internet Application Server - US\$ 80.000 (sem limite de usuários/price-list)

Smallworld Spatial Intelligence - US\$ 3.600 (price-list)

Para todos os módulos citados, se aplicam os seguintes descontos cumulativos:

De 1 a 5 cópias, 100 % do valor listado

De 6 a 20 cópias, 80 % do valor listado

De 21 a 50 cópias, 70 % do valor listado

Acima de 50 cópias, 65 % do valor listado

Segundo o distribuidor Brasileiro, as formas de comercialização e as condições de pagamento são negociáveis.

2.6 Conclusões

A análise da evolução do SIG e dos sistemas estudados permitiu observar algumas tendências que devem ser levadas em conta para a elaboração da solução de geoprocessamento:

- Softwares de baixo custo e servidores de dados espaciais;
- Padronização;
- Orientação a objetos;
- Utilização da Internet;
- Uso de imagens.

2.6.1 Softwares de baixo custo e servidores de dados espaciais

Os desenvolvedores de softwares SIG estão direcionando os produtos para dois mercados distintos. O primeiro é o dos sistemas SIG de baixo custo chamados de desktop GIS ou desktop Mapping e o segundo é o dos sistemas de grande porte baseados no conceito de servidores de dados espaciais.

Os desktop GIS são produtos simples, baratos, que geralmente funcionam na plataforma windows, tem interfaces amigáveis e são destinados principalmente a análise de dados espaciais e produção de mapas temáticos. Esses sistemas originalmente possuíam recursos limitados (principalmente quanto a entrada de dados) mas, atualmente contam com recursos bastante completos oferecidos no próprio programa ou em módulos adicionais. Esses recursos incluem linguagens de programação, ferramentas de análise de redes, modelos digitais de terreno e análise de dados raster. Os sistemas desktop GIS normalmente utilizam formatos de dados proprietários, implementam uma arquitetura dual e são desenvolvidos para trabalhar de forma isolada. A maioria deles não permite acesso simultâneo às bases de dados, ou permite acesso simultâneo apenas no modo de leitura. Além disso, eles carecem de recursos para gerenciamento de transações ou armazenagem de séries históricas.

Esse tipo de sistema vem sendo usado amplamente dentro da prefeitura de Porto Alegre pelo seu baixo custo e facilidade de uso. Cada secretária ou órgão adquiriu licenças para uso em atividades específicas. Os softwares mais comuns na prefeitura são o ArcView, MapInfo e Maptitude. Pelas suas características a utilização de sistemas desktop de diferentes fabricantes acarreta muitos dos problemas observados no diagnóstico do SIGPOA: duplicação de informação, isolamento entre os órgãos incompatibilidade das bases espaciais, múltiplas necessidades de treinamento, etc.

Outra tendência do mercado são os servidores de dados espaciais. Estes produtos são baseados em sistemas gerenciadores de bancos de dados que podem ser tanto relacionais, orientados a objetos ou objeto relacionais e adotam uma arquitetura do tipo cliente/servidor ou multi-camadas. Esse tipo de sistema possui recursos mais robustos para o gerenciamento dados (baseados nas ferramentas de gerenciamento de bancos de dados tradicionais) e incluem mecanismos de integridade, acesso concorrente e gerenciamento de transações. Os servidores de dados espaciais são usados como núcleo para muitos SIG de arquitetura modular.

Os sistemas modulares adotam 2 tipos de arquitetura: thin client ou tick client. Os sistemas do tipo thin client agregam quase todas as funções do SIG no servidor enquanto nos sistemas tick client concentram as funções no cliente. Enquanto a

arquitetura do tipo thin client é mais fácil de implantar e manter ela aumenta o volume de tráfego na rede e pode ser restritiva para aplicações que demandem muitos recursos computacionais. Por isso, alguns sistemas adotam uma estratégia mista usando thin client para as operações mais simples e thick client para as operações mais complexas.

As duas tendências longe de serem incompatíveis na verdade tendem cada vez mais a convergir pois os sistemas desktop têm a capacidade de funcionar como clientes de servidores de dados espaciais. Nessa forma de utilização SIGs como ArcView, Map Info e Maptitude podem se conectar a base de dados espaciais gerenciadas por Servidores de Dados Espaciais e realizar procedimentos de visualização, consulta, análise e edição em um ambiente usuário.

2.6.2 Padronização

Com a disseminação da utilização dos SIG, surgiu a necessidade de intercâmbio de dados geográficos produzidos por diversas organizações usando sistemas diferentes. O primeiro passo na padronização foi a adoção de padrões para o intercâmbio de dados geoespaciais entre os sistemas através de formatos neutros de transferência de dados.

A tendência atual é a de aumentar a interoperabilidade entre os SIG não só possibilitando o compartilhamento de dados sem a necessidade de processos de conversão, como também o compartilhamento de serviços e aplicativos em um ambiente distribuído e multiplataformas. Esses padrões abrangem desde a divulgação de dados entre comunidades de informação geoespaciais, passando por modelos de representação de fenômenos geográficos até as interfaces de serviços e aplicações.

Diversas organizações como a ISO e o consórcio Open GIS estão elaborando padrões esses padrões. Enquanto a ISO é uma organização internacional com representantes dos países membro, o Open GIS é uma organização de empresas, órgãos governamentais e instituições acadêmicas. Apesar das composições diferentes, ambas atuam de forma semelhante e os padrões elaborados têm muito em comum.

Apesar de já estarem definidos muitos padrões, ainda transcorrerá algum tempo para que a normatização dos sistemas atinja os objetivos propostos. Mesmo assim, a maioria das empresas que produzem softwares e comercializam dados estão implementando as especificações já estabelecidas em seus produtos.

A adoção de padrões é uma necessidade fundamental para que sejam alcançados os objetivos propostos pelo projeto de geoprocessamento da Prefeitura de Porto Alegre. Embora a solução de geoprocessamento deva ser baseada em software único que elimine a necessidade de duplicação e conversão de bases de dados, este sistema deverá suportar os padrões Open GIS como forma de garantir a interoperabilidade com sistemas de diferentes fabricantes e outros tipos de aplicações. Pois mesmo que a prefeitura de Porto Alegre venha a formar uma única comunidade de informação que trabalhe com softwares de um único fornecedor, simultaneamente sobre uma base única, ainda haverá necessidade de compartilhar dados com outros órgãos públicos e

entidades privadas que utilizarão outros sistemas. Além disso, a utilização de um sistema que adote os padrões de mercado permite que sejam utilizadas soluções complementares baseadas em software livre ou de outros fornecedores e que atendam melhor a funcionalidades específicas de alguns órgãos.

2.6.3 Orientação a Objetos

A orientação a objetos é uma tendência em todas as áreas de desenvolvimento de sistemas e programação. Os conceitos de orientação a objetos permitem uma representação mais próxima do mundo real. No caso dos fenômenos geoespaciais que tem natureza complexa e envolvem múltiplas estruturas de dados, a modelagem de dados orientada a objetos apresenta um ganho significativo quando comparada aos métodos tradicionais. Tanto isso é verdade que a elaboração de padrões realizada pelo consórcio Open GIS e ISO/TC211 é baseada em modelos orientados a objetos.

Seguindo esta tendência, todos os principais fabricantes de SIGs estão implementando a orientação a objetos para a modelagem de dados em seus produtos. A diferença entre os sistemas estudados é que enquanto alguns utilizam SGBD orientados a objetos proprietários, a maioria utiliza SGBD objeto-relacionais comerciais para o gerenciamento dos dados. Embora os sistemas objeto-relacionais não sejam tão flexíveis para modelar os fenômenos geoespaciais eles tendem a ser mais robustos e fáceis de integrar com outras aplicações existentes.

Uma das diretrizes do projeto de geoprocessamento da prefeitura de Porto Alegre é a de que o SIG adotado siga o paradigma de orientação a objetos tanto para modelagem de dados quanto para a sua armazenagem. No entanto, nenhum dos objetivos estabelecidos pelo projeto SIGPOA necessita de SGBD OO para ser alcançado. A utilização de orientação a objetos para modelagem de dados apresenta muitas vantagens e é oferecida pela maioria dos sistemas estudados, o que recomenda a sua adoção. Por outro lado, embora os SGBD OO apresentem vantagens tecnológicas para representar relações complexas entre elementos espaciais, a utilização de SGBD Objeto-relacionais possui melhor suporte à mecanismos de segurança e tolerância a falhas e por serem baseados em bancos de dados não proprietários possibilitam uma maior interoperabilidade com os sistemas existentes.

2.6.4 Utilização da Internet

A Internet tende a cada vez mais ser o meio preferencial para intercâmbio de informações digitais. Nesse sentido a tendência é os órgãos públicos e as organizações privadas disponibilizarem informações para cidadãos e clientes usando a WEB.

O uso de servidores de mapa da WEB já está extremamente difundido e boa parte dos standards estabelecidos estão relacionados à padronização da sua utilização bem como a extensão de suas capacidades. As aplicações de SIG através da Internet tendem a crescer cada vez mais, através do compartilhamento de bases de dados e serviços (geocodificação, roterização, etc.). O uso da web pode se dar através de

aplicativos completos (que podem acessar servidores de dados e outros serviços) ou através de navegadores rodando applets em Java ou outras linguagens.

O projeto SIGPOA vai ao encontro desta tendência ao estabelecer a utilização de uma solução de geoprocessamento que tenha um servidor de mapas para a WEB. Esse tipo de aplicativo possibilita a difusão da informação a uma grande quantidade de indivíduos. Além disso, os servidores da WEB permitem a interação com os dados espaciais com o uso de navegadores padrão através de uma interface amigável o que torna possível a sua utilização por pessoas sem treinamento.

2.6.5 Uso de Imagens

O uso de imagens integradas com aplicações vetoriais tende a ser cada vez mais comum ocasionado pelo aumento da capacidade computacional dos sistemas que faz com que o armazenamento e processamento de grandes arquivos raster possa ser feito a baixos custos. Outro motivo para essa tendência é o aumento da quantidade de informação disponível através de sistemas baseados em satélites com sensores de alta resolução que até pouco tempo não estavam disponíveis para uso civil.

A utilização de imagens integradas com dados vetoriais é um recurso fundamental para a solução de geoprocessamento de Porto Alegre. Esse recurso possibilitará a utilização das imagens de satélite de alta resolução adquiridas recentemente pelo município. Essas imagens, além de permitirem a atualização das bases cartográficas vetoriais da cidade, possibilitarão novas formas de interação e análise dos fenômenos geoespaciais.

3 Experiências com SIG em outros locais

Para que fosse traçado um panorama geral da utilização de técnicas de geoprocessamento no cenário brasileiro, foi realizada uma pesquisa qualitativa, através de respostas a um questionário padronizado e dirigido aos gestores dos sistemas. A pesquisa foi realizada, também, no período de 23 de junho a 08 de julho de 2003. O universo da pesquisa restringiu-se às prefeituras de médio e grande porte, totalizando 12 cidades indicadas na Tabela 3.1. As respostas recebidas são apresentadas no Anexo III.

Tabela 3.1 - Cidades consideradas no estudo.

Município	Estado
Belo Horizonte	MG
Brasília	DF
Campinas	SP
Curitiba	PR
Fortaleza	CE
Goiânia	GO
Recife	PE
Rio de Janeiro	RJ
Salvador	BA
Santos	SP
São Paulo	SP
Vitória	ES

A análise e tabulação das informações fornecidas pelas prefeituras ressaltam alguns aspectos fundamentais, principalmente no que concerne às preocupações e ações no processo de implantação da tecnologia, bem como argumentos e sugestões para futuros encaminhamentos. Dos vários aspectos apontados pelas diferentes prefeituras municipais consultadas (ver anexo III), destacam-se os seguintes:

- Necessidade de uma base cartográfica digital única;
- Aquisição e implantação de tecnologias de geoprocessamento;
- Características do distribuidor ou representante dos produtos adquiridos;
- Transferência de tecnologia (treinamento).

A Tabela 3.2 apresenta um resumo dos sistemas em uso nas cidades pesquisadas.

Tabela 3.2 - Resumo dos sistemas em uso em outras cidades.

Prefeitura	Softwares	Implantação	Uso
Belo Horizonte	APIC	1992	Todas as secretarias
Brasília	Em processo de implantação estudando software compatível com Linux	em implantação	Todas as secretarias
Campinas	Geomedia, AutocAD e Arcview	em implantação	Cadastro Urbano de Lotes e Logradouros, Saúde, atualização da Base Geográfica do Município e Saneamento Básico.
Curitiba	Arcview, Autocad	1990	Secretaria de Planejamento, outras secretarias e concessionárias de serviços públicos
Fortaleza	Arcview, Autocad, Spring	2000	Secretaria de Infra-Estrutura e controle Urbano
Goiânia	Arcview, MaxiCad e Autocad	1995	Todas as secretarias
Recife	Arcview	1996	Cadastros de impostos, saúde e cadastro de lotes e logradouros
Rio de Janeiro	Arcview, AutoCAD	1998	Urbanismo, Saúde, Trânsito, Obras, Saneamento Básico
Salvador	Arcview, Spring, Mapinfo	1993	Todas as secretarias
Santos	Spring, Terralib, Terraview	2002	Planejamento Urbano, Controle Ambiental e Cadastro de ISS
São Paulo	Arcview, Autocad, Mapinfo, Maptitude, Spring	1988	Todas as secretarias
Vitória	Arcview, ArcInfo, ArcSDE, ArcIMS e MapObjects	2002	Todas as secretarias

3.1 Necessidade de uma Base Cartográfica Digital

A pré-existência de uma base cartográfica digital contínua, coerente com os requisitos dos produtos de geoprocessamento ou, pelo menos, preparada para uma futura transferência para este ambiente, é um ponto nevrálgico que preocupa a maioria das prefeituras contatadas, pois condiciona o bom desempenho de um sistema de análise espacial. Existe um consenso geral de que aqueles que ainda não dispõem de uma base cartográfica digital adequada, não estão preocupados, de início, com a seleção dos produtos a serem utilizados, mas sim em vencer esta etapa da construção

cartográfica, considerada condição estrutural no processo de implantação da tecnologia.

São inúmeros os benefícios que a criação de uma base cartográfica, atrelada ao cadastro digital, possam trazer para a gestão municipal. Em primeiro lugar, a simples migração de produtos do meio analógico para o meio digital já implica em vantagens, tais como repetibilidade, velocidade de localização e atualização das feições geográficas, utilização de diferentes representações gráficas, simulações de situações, padronizadas ou emergenciais, assim como a possibilidade de mostrar ou não níveis temáticos (**layers**), e substituição de folhas cartográficas individuais, no caso de se optar por uma base cartográfica digital contínua, entre outros.

A continuidade espacial das bases cartográficas digitais utilizadas pode ser desconsiderada como prioritária, inicialmente, durante o processo de digitalização ou conversão das feições geográficas (quadras, lotes, edificações, logradouros, equipamentos, córregos, zonas de uso, etc.), porém assim que seja definido o Sistema de Informação Geográfica, conjunto deles ou solução de Geoprocessamento a ser empregada, a elaboração de uma base cartográfica digital contínua é tarefa fundamental. Desta forma, deverão ser analisados os encontros das bordas das cartas, que garantam a integridade das entidades digitalizadas e que foram cortadas, em virtude da articulação das folhas cartográficas. Esta comprovação é básica para se concluir se o insumo em questão poderá gerar uma base cartográfica digital contínua ou não.

Caso a restituição digital tenha sido realizada por diversos executores, que utilizaram escalas de vôo e precisões cartográficas diferentes para entrada dos dados gráficos, torna-se necessário analisar os efeitos desta possível falta de padronização sobre o produto final. Igualmente deverá ser considerada esta possibilidade em caso de existirem levantamentos com datas, escalas ou projeções cartográficas com **datum** diferente, ou ainda, se a digitalização aconteceu a partir de documentos analógicos (cartas em papel).

Em princípio, as bases cartográficas mencionadas pelas diferentes prefeituras municipais consultadas estão voltadas para um entorno cadastral ou de planejamento urbano e, em conseqüência, seguem o modelo de dados gráficos vetorial, porém isto não descarta a possibilidade (cada vez mais freqüente), de se complementar a base vetorial com imagens provenientes de levantamentos aerofotogramétricos, preferentemente aquelas que deram origem às restituições aerofotogramétricas (cristalizadas nos mapas urbanos vetoriais), também as provenientes de satélites de alta resolução espacial, temporal e radiométrica, ou de mosaicos de ortofotos digitais. Logicamente, estas imagens deverão estar previamente bem ajustadas, georreferenciadas e corrigidas digitalmente, garantindo assim a perfeita concordância entre a base imagem (matricial ou **raster**) e a base vetorial que se sobrepõe àquela. Este tipo de arranjo constitui um poderoso instrumento de análise do espaço e de auxílio na tomada de decisões, pois apresenta, sob o desenho vetorial, a imagem total obtida pelo leitor de sensoriamento remoto, seja este uma câmera fotográfica

colocada em um avião, ou um dispositivo de varredura ótica (*scanner*) instalado dentro de um satélite geosíncrono, ou em qualquer outra plataforma suficientemente afastada da superfície terrestre.

3.2 Aquisição e Implantação de Tecnologias de Geoprocessamento

Quanto à aquisição e implantação das diferentes tecnologias de geoprocessamento, é notável a grande variedade de marcas de produtos e modelos de dados utilizados, que vão desde a simples utilização de sistemas de desenho assistido em computador (CAD), combinados tabelas clássicas ou com sistemas de gestão de bancos de dados, até os mais sofisticados sistemas de informação geográficas, capazes de armazenar grandes volumes de feições gráficas e seus atributos, isolados ou integrados.

Pode-se observar que daqueles produtos, previamente selecionados para integrar a pesquisa, alguns são mais difundidos, especialmente os produzidos pelas empresas **ESRI**, **AutoDesk** e **Intergraph**, mesmo sem se tratar dos módulos ou versões mais sofisticados. Faz-se uma ressalva ao produto **Apic** que, apesar de ter muitas implantações comprovadas na Europa e América do Norte, no Brasil apresentou um único caso (ver a ficha da Prefeitura de Belo Horizonte - MG, no documento citado), começou seu processo de instalação em 1992, mas o abandonou por falta de continuidade nas atualizações e suporte por parte do fornecedor francês Apic S.A.

O que chama a atenção é o fato de que as prefeituras de médio e grande porte não se limitam ao uso de apenas um sistema, mas utilizam vários, tanto matriciais como vetoriais, e sem integração dos ambientes, na maioria das vezes. Percebe-se, ainda, excetuando-se a Prefeitura de Belo Horizonte e sua Companhia de Processamento de Dados (PRODABEL), que não existe um grande cuidado entre os usuários com a pureza dos produtos orientados a objeto.

A maior preocupação com a implantação da tecnologia dirige-se aos produtos de geoprocessamento utilizados, concretamente se eles atendem às necessidades das diferentes secretarias e órgãos municipais e estaduais, e se cumprem os quesitos básicos das especialidades envolvidas (cadastros para tributação imobiliária, redes de infra-estrutura urbana como água, energia e transporte público, zoneamento, gerenciamento de bacias hidrológicas, disposição de resíduos, e questões sociais, em especial as referentes à habitação, são os mais importantes). Evidentemente, que existem temas específicos, que são atendidos separadamente, como é o caso das redes de transporte público e de água e esgotos, que requerem tecnologias de modelagem altamente sofisticadas, e que seriam dificilmente atendidas por produtos de tipo genérico, ou ainda, especializados em outros aspectos, de menor dificuldade analítica.

Das aplicações mais utilizadas sobressaem-se, sem dúvida, aquelas relacionadas com endereçamento postal automático, ou seja, a **geocodificação** de pontos no mapa da cidade. Para isto, é obrigatório que exista uma base de eixos de logradouros, com

seus atributos principais (código único, denominação composta, numeração direita e esquerda, cep direito e esquerdo e bairro ou distrito). É importante ressaltar que esta mesma base de eixos de logradouros poderá ser utilizada para análise dos transportes e logística, caso possua, como atributo geométrico, o sentido do tráfego, para determinar rotas e fazer cálculos de menor distância, entre dois ou mais locais no território, entre outras aplicações relacionadas à temática da circulação.

3.3 Características do Distribuidor ou Representante dos Produtos Adquiridos

Foi detectada uma grande preocupação dos usuários com relação a este aspecto, já que não existe um padrão de comportamento das empresas criadoras ou distribuidoras dos produtos, no que se refere ao suporte técnico e, especialmente, no atendimento personalizado. Em princípio, a presença de um distribuidor ou representante brasileiro é altamente desejável. Neste sentido, citamos novamente o caso da Prefeitura de Belo Horizonte, que abandonou o produto Apic, fundamentalmente por falta de suporte técnico deste *software* no Brasil.

E imperioso apontar para o fato de que grandes empresas ou marcas conhecidas não oferecem, necessariamente, um suporte técnico de alto nível, em especial se a implantação da solução escolhida não representa um contrato com valores substanciais. Por outra parte, têm acontecido casos de empresas de menor porte e com menos tradição no mercado, que ofereceram serviços de atendimento e suporte técnico aos usuários de ótima qualidade. Em princípio, consideramos que este aspecto pode ser facilmente solucionado com exigências no edital e cláusulas de contrato, que visem garantir a qualidade do atendimento e a manutenção dos sistemas, com total interferência do usuário. Isto está mais facilitado hoje em dia com o recurso de atualizações, "*upgrades*" e "*patches*", que podem ser aplicados remotamente, utilizando as facilidades da Internet de banda larga.

Analisando os produtos, tecnicamente, devemos ressaltar também a questão da ajuda "*on line*" e a oferta de manuais em Português, sem prejuízo para o fato de que o produto mais adequado deverá permitir, no mínimo, a criação de macros, programas ou "*add-ins*", em nosso idioma, sendo muito desejável, a possibilidade de tradução da interface principal, os menus padrão do sistema, assim como dos arquivos de ajuda.

3.4 Transferência de Tecnologia (Treinamento)

Certamente, não pode ser deixado de considerar o item referente ao treinamento, questão esta que tem uma elevada relação com o tópico anterior (**Características do distribuidor ou representante dos produtos adquiridos**). Sugerimos que este ponto seja convenientemente previsto no edital e no contrato, considerando treinamentos nas principais etapas de implantação do projeto e, posteriormente, capacitação técnica periódica, pensando na reciclagem dos funcionários envolvidos, e elaborando

um **plano de transferência de tecnologia** com vários níveis de complexidade e acesso, para operadores, gerentes, administradores, e usuários avançados.

Um bom plano de treinamento deverá contemplar a elaboração de demonstrativos, tutoriais e exemplos de casos a serem solucionados pelos usuários treinados. Esses exemplos, que deverão ter diversos graus de dificuldade, serão acompanhados por apostilas em Português. Todos os cursos deverão ser teóricos e práticos, com ênfase na parte prática (operação do sistema).

Um outro aspecto que não pode ser relegado é o de solicitar aos distribuidores ou representantes dos produtos em análise, visitas às suas salas de treinamento, onde estejam instaladas as mesmas versões dos produtos adquiridos.

3.5 Conclusões

A análise da experiência da implantação dos Sistemas de Informação Geográfica em outros locais unida à pesquisa na literatura disponível permitiu observar algumas tendências que devem ser levadas em conta para a seleção da solução de geoprocessamento:

- Base única, software único, orientação a objeto;
- Experiência da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte;
- Interoperabilidade dos sistemas estudados;

3.5.1 Base única, software único, orientação a objeto

De fato, a utilização do trinômio apontado (alicerce das diretrizes do Projeto da solução de Geoprocessamento) leva a uma combinação de elementos importantes, e que são ratificados em certa forma, embora não totalmente pela experiência de outras prefeituras e instituições. Quanto à base única, não há dúvidas de que este quesito é apontado como crucial pela maioria, e só temos a sinalar que deveria se acrescentar ao contrato de implantação do sistema selecionado pelo Edital, objeto do presente trabalho, que a solução de Geoprocessamento selecionada seja responsável pela total adequação da base cartográfica digital disponível na Prefeitura Municipal de Porto Alegre (inclusive incorporando as imagens de satélites orbitais), compatibilizando modelos de dados, escalas, projeções e tudo o necessário para a incorporação totalmente operacional ao Sistema de Informações Geográficas selecionado.

Quanto ao software único, esta premissa esta bem sustentada, embora não foi à opção da maioria das instituições consultadas, vemos que a razão deste tipo de aproximação se deve a diversas causas, muitas delas circunstanciais, como verbas, disponibilidade de marcas de produtos específicos, etc.

Quanto à utilização do paradigma da orientação ao objeto, deve ser ressaltado que nenhuma das experiências conhecidas se aproxima do estipulado nas diretrizes do projeto de Porto Alegre.

De qualquer maneira, é possível afirmar que os problemas apresentados em outras prefeituras confirmam, de forma geral, o diagnóstico e as soluções buscadas pela Prefeitura Municipal de POA. A metodologia adotada no diagnóstico e as soluções e objetivos procurados pela PMPOA são claras e estruturadas, almejando uma solução de Geoprocessamento que atenda a maior quantidade possível de usuários e sistemas dentro da instituição, com agilidade e segurança nas transações.

A utilização do paradigma da orientação a objeto pode ser implementada com vantagens utilizando sistemas objeto-relacionais, pois estes apresentam maior flexibilidade, mantendo a maior parte das vantagens dos sistemas orientados a objetos e, ao mesmo tempo, todas as vantagens dos bancos de dados relacionais, como velocidade, agilidade nas pesquisas SQL e eficiência operacional.

3.5.2 Experiência da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte

Em contato com o Dr. Clodoveu Davis Junior (24-10-03) um dos responsáveis pela implantação do SIG em Belo Horizonte, foram esclarecidos os principais motivos da mudança do sistema que vinha sendo utilizado e adoção de outros produtos. Eles estão diretamente relacionados à falta de suporte técnico, assim como a impossibilidade de operação de um software pouco conhecido (Apic) e uma plataforma de hardware ultrapassada. A diretiva atual é a de se utilizar o banco de dados espacial Oracle, o que tornaria a base de dados independente da marca do software a ser utilizado como solução de Geoprocessamento.

3.5.3 Interoperabilidade dos sistemas estudados

É claro que o caminho traçado pela própria Prefeitura Municipal de Porto Alegre indica a adoção de um sistema "Principal" único, e que a transferência de todos os outros sistemas deverá ser feita de forma gradual, e se possível mediante a integração de sistemas existentes até ser completada a mudança. É praticamente inatingível a implantação de um sistema holístico e perfeito, que atenda a todas as necessidades de um universo complexo como é a PMPOA baseado em produtos de uma única fonte. Evidentemente, sempre subsistirão alguns sistemas altamente especializados, como por exemplo sistemas voltados ao tratamento de redes (transportes, água e esgotos, telecomunicações etc.), que devido as suas características não poderão ser substituídos pela plataforma adotada.

4 Sistemas de informação em uso na prefeitura

Este capítulo apresenta o resultado do levantamento realizado em todos os órgãos da Prefeitura de Porto Alegre visando conhecer os diferentes tipos de dados utilizados nas diversas secretarias e as necessidades destas na área de SIG. Considerando o dinamismo e a capacidade de mudança de cada secretaria, este levantamento retrata uma realidade que pode sofrer modificações em um curto espaço de tempo, mas que no contexto geral, para o qual este trabalho está sendo especificado, não deve alterar as conclusões obtidas.

Para desenvolver este trabalho foram executadas as seguintes atividades:

- Definição de agenda de reuniões com representantes de todas as Secretarias da PMPA, com o consultor do Consórcio;
- Elaboração do formulário para sistematizar a coleta de informações. Este formulário foi repassado a cada representante das secretarias para preenchimento com dados dos sistemas existentes;
- Investigação junto a PROCEMPA e demais órgãos, dos sistemas utilizados, formatos de base de dados e aplicações de SIG. Essa investigação foi realizada através de entrevistas com os detentores de informação e principais usuários de aplicações em cada órgão. Nestas reuniões foram esclarecidos os objetivos do trabalho e dúvidas em relação ao formulário distribuído, bem como identificadas as demandas das Secretarias em relação ao uso da tecnologia de SIG.

As reuniões foram realizadas durante o período de 17 de junho à 11 de julho de 2003, como mostra a Tabela 4.1 que apresenta a agenda de reuniões realizadas com cada órgão, o responsável, a data, o horário e o local da reunião. O anexo VI apresentada as atas das reuniões realizadas.

A seguir, são descritos os sistemas informatizados existentes e em uso na Prefeitura de Porto Alegre. Foram considerados nesta análise desde sistemas completos até os pequenos sistemas locais, compostos por uma ou mais planilhas e que possuem um certo grau de confiabilidade ou que as secretarias consideram importantes e que foram entendidos como representativos para a solução de geoprocessamento e para a construção do Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Urbano.

Tabela 4.1 - Agenda de Reuniões realizadas na prefeitura.

Órgão	Responsável	Data Início	Hora Início	Local
PROCEMPA	Adriana Felippi	17/6/2003 17/6/2003 18/6/2003	09:00 14:00 14:00	PROCEMPA
SMIC	Jaime Svirski	18/6/2003	09:30	Andradas, 680 14a. andar
CRC	Luiz Girardi	23/6/2003	10:00	Av. Mauá
SMS	Marco Antonio Macerata	24/6/2003	10:00	João Pessoa, 325 2a. andar - Assepla
DEP	Magda Carmona	25/6/2003	09:00	Lima e Silva, 972
SMA	Joney Prates	25/6/2003	14:00	Prefeitura Nova, 10a. Andar, sala 1010
SGM	Gislaine Lopes Menezes	25/6/2003	16:00	Uruguai, 155, 11a. Andar
FASC	Adriana Furtado	26/6/2003	09:00	Av. Bento Gonçalves, 255, na ASSEPLA
SDHSU	Beatriz Moren da Costa	26/6/2003	11:00	João Manoel, 50, 8a. Andar
SMC	Rosilene Possamai	26/6/2003	14:00	Casa Godoy – Av. Independencia, 456
SECAR	Luciane Adami	30/6/2003	16:00	Giordano Bruno, 335
DMAE	Leo Venzon	27/6/2003	09:00	Luciana de Abreu, 115
SMED	Gilmar Rossa	27/6/2003	14:00	Andradas, 680 7a. andar, sala 703
EPTC	Jorge Evangelista	30/6/2003	13:30	João Neves da Fontoura, 7
SMF	Claudia de Cesare	1/7/2003	09:30	Siqueira Campos, 1300, 4a. Andar
SME	Paulo Fernando G. da Costa	1/7/2003	14:00	Borges Medeiros, 2713
SPM	Denise Betiol	2/7/2003	09:30	Borges Medeiros, 7a. Andar
SMOV	Flavio Dau	3/7/2003	09:30	Antonio Carlos Tibiriça, 319
DEMHAB	Cleandro Krause	3/7/2003	14:00	Padre Cacique, 708, 3a. Andar
PGM	Rogério Ferreira Fraga	4/7/2003 11/7/2003	09:30 14:00	Siqueira Campos, 1300 - sala 1324
DMLU	Darci Zanini	7/7/2003	10:30	Azenha, 631 - gabinete da Direção Geral
GP	Augusto Renato R. Damiani	9/7/2003	11:00	Uruguai, 155, 14a. Andar
SMAM	José Guillerme Neves	9/7/2003	14:00	Rua Luis Volger 59, 3ª. andar

4.1 PROCEMPA

4.1.1 Função

Desenvolvimento de novos sistemas de forma a integrar as diversas áreas administrativas da Prefeitura utilizando o gerenciamento eletrônico de documentos.

4.1.2 Descrição

Os sistemas informatizados da Administração Pública dão suporte às áreas de planejamento, materiais, serviços, orçamento, contabilidade e controle de contratos das secretarias municipais.

A PROCEMPA se caracteriza por desenvolver soluções em informática em diversas plataformas, sendo que nos últimos anos a companhia passou por intensa transformação tecnológica passando do processamento exclusivo em *mainframe* para de redes locais distribuídas.

A tendência atual quanto à plataforma é SQL Server e DB2 com interface para WEB.

Na Tabela 4.2 estão relacionados os diversos ambientes de softwares existentes na PROCEMPA.

Tabela 4.2 - Ambientes de Software existentes na PROCEMPA.

Plataformas	Aplicações	Gerenciadores de Transações	Bases de Dados	Sistemas Operacionais
Mainframe IBM	Programas COBOL Batch e On-line	CICS/ESA V4.1.0	DB2 for OS/390 V5.1 IMS/ESA DB V5.1 VSAM	OS/390 V2.5.0
AIX (UNIX)	Programas COBOL Batch e On-line	CICS V2.1.1	VSAM (*ENCINA SFS) DB2 UDB for AIX V5.2	AIX V4.1.4
Windows	Delphi ASP OpenRoad	COM+	SQLServer 2000 DB2 UDB for AIX V7.2 MySQL V3.23.52 OpenIngres V2.0 DB2 for OS/390 V5.1 IMS/ESA DB V5.1 (**HIS) VSAM (**HIS) Oracle	Windows 2000
Linux	PHP JAVA/J2EE	JBOSS	MySQL V3.23.52 SQLServer 2000 DB2 UDB for AIX V7.2 DB2 for OS/390 V5.1 Oracle	Linux RedHat V8

* ENCINA SFS = ENCINA Structured File Server

** HIS = Microsoft Host Integration Server

Além disso, são utilizadas as seguintes ferramentas Case para a modelagem de dados e sistemas:

- Rational Rose - para Orientação a Objetos (OO) usando UML, e;
- ERWIN - para Entidade-Relacionamento (ER).

4.1.3 Sistemas Existentes

Dos sistemas em desenvolvimento pela PROCEMPA e que utilizam a base espacial de eixo de ruas na escala 1:15000, são:

- Projeto Gerência de Pavimentos - GERPAV - SMOV/DCVU;
- Projeto Reluz - Iluminação Pública - SMOV/DIP;
- Preço Público - PRP - PROCEMPA/SMF;
- Projeto Rede de Telecomunicação - PROCEMPA/SMAM.
- Integração de Dados de Tráfego/Trânsito à base Cartográfica

Os seguintes softwares são utilizados pela PROCEMPA, para espacialização dos dados atualmente: ArcInfo PC, ArcInfo Sun, ArcGis, ArcView, ArcExplorer, MapServer, ArcCad, AutoCad, WorkCad.

O anexo V apresenta uma tabela com os dados espaciais existentes na PROCEMPA.

A seguir estão relacionados os sistemas desenvolvidos pela PROCEMPA e que são utilizados por diversas Secretarias da Prefeitura. Os sistemas que são específicos de uma Secretaria estão relacionados na sessão que descreve cada Secretaria.

4.1.3.1 GOR - Gerência Orçamentária

Responsável: GAPLAN - Gabinete de Planejamento do Governo PMPA

Objetivo: Prover a prefeitura municipal de Porto Alegre de um sistema em tempo real, proporcionando o controle e gestão do orçamento do município bem como controle e administração das demandas do orçamento participativo. Visa à agilização e controle das atividades de cadastramento de demandas da população, obras/ações, etapas das obras, contratos, programação da despesa, pedido de liberação de recursos, reserva de recursos para empenho e manutenção de históricos, com o objetivo de aumentar a qualidade no atendimento dos compromissos, agilização interna dos procedimentos, melhorar a imagem junto à opinião pública e obter maior controle na execução do orçamento.

Implantado por: GAPLAN - Mario de Tarço dos Santos, Adriana Vacilotto Moraes, Marcia da Rocha Fernandes, Mariela Vacilotto Moraes.

Mantido por: GAPLAN - Mario de Tarço dos Santos, Adriana Vacilotto Moraes, Marcia da Rocha Fernandes, Mariela Vacilotto Moraes, Jorge André Bürger Carrion.

Data de Criação: 01/01/2002

Plataforma: Sist. Operacional: Windows - 98 a 2002 XP

SGBD: DB2 - Unix

Porte: Médio

Linguagens: Delphi

Volume dos dados: 600.000 registros utilizando 1,26 Gbytes.

Atualização: Grande quantidade - Diária - On-Line - cerca de 40.000 demandas/mês.

Confiabilidade: Alta

Usuários: Centro de Governo e todas as secretarias e autarquias do Município.

Funcionalidades: Controle e Gerência das Demandas do Orçamento Participativo, Obras e ações, contratos, Programação do Orçamento, Pedidos de Liberação de orçamento, bem como integração com o Sistema de Execução Orçamentária, Administração de Materiais referente a Requisições para compra e Proposta Orçamentária.

Projetos Futuros: Em desenvolvimento, Data Warehouse da Gestão da Despesa e Receita do Município.

4.1.3.2 156 - Sistemas de Informações Municipais

Responsável: SGM-GS César Augusto Pereira

Objetivo: Cadastrar e gerenciar as demandas da população feitas através do telefone 156.

Implantado por: PROCEMPA

Mantido por: T/TSE - Área de Urbanismo Mirian Mazzotti Diniz

Data de Criação: 1985

Plataforma: Mainframe IBM

Sist. Operacional: OS/390 V2.5.0

SGBD: Somente arquivos VSAM

Linguagens: Programas COBOL Batch e On-line

Volume dos dados: Os processos 156 e os demais processos administrativos dos demais protocolos da administração centralizada e descentralizada estão num único arquivo totalizando aproximadamente 5 milhões de registros de 230 bytes cada.

Nesse total estão inclusive as demandas já atendidas e encerradas.

Atualização: Atualização diária

Confiabilidade: alta

Usuários: SGM-GS, CAR'S (para cadastramento de demandas) e demais órgãos da administração direta e indireta por onde tramitam os informes.

Funcionalidades:

- Cadastramento dos informes (solicitação do requerente)
- Consulta aos informes por nome do requerente, e endereço.
- Emissão dos informes, centralizada e também nos órgãos executores dos serviços.
- Controle da tramitação dos informes
- Emissão de cartas resposta aos requerentes durante o andamento e na conclusão do serviço solicitado
- Emissão de pendências
- Emissão de relatórios estatísticos (com relação ao tempo de resposta dos serviços solicitados aos órgãos, pendências, localização, número de solicitações atendidas, respondidas, etc.).

Projetos Futuros: Contratação de um novo software (call center). Existe projeto para aquisição de um novo sistema que irá substituir o TSIM, Banco de dados de informações (access) será migrado para web. Projeto para que o sistema 156 trabalhe em Linux.

Dificuldades: O sistema é muito antigo, necessita ser substituído.

O sistema é muito antigo, utiliza muitas telas e teclas de função para navegação, além de não possuir uma interface boa.

4.1.3.3 COI - Controle de Ocorrências e Irregularidades

Responsável: SMIC - Marinho, SMOV - Albacir, SMAM - Neves, DMLU - Euclides.

Objetivo: Dotar a PMPA de um instrumento de organização das atividades de fiscalização com controle de prazos e providências legais relativas às mesmas.

Implantado por: PROCEMPA

Mantido por: T/URB / José Roberto Fluck

Plataforma: Mainframe IBM

Sist. Operacional: OS/390 V2.5.0

SGBD: IMS/ESA DB V5.1

Linguagens: Programas COBOL Batch e On-line.

Volume dos dados: Por volta de 100 mil ações fiscais para cada uma das 4 secretarias.

Atualização: Diária on-line.

Confiabilidade: alta.

Usuários: SMIC, SMOV, SMAM, DMLU.

Funcionalidades: Reclamação, Notificação, Auto de Infração, Despacho, Elevadores, Prevenção contra Incêndio, Laudos de Sacadas e Marquises, Emissão de Certidões.

4.1.3.4 GERPAV - Gerência de Pavimentos

Responsável: SMOV - Supervisão de Conservação de Vias Urbanas (SCVU) - Eng. Flavio Dau

Objetivo: O Sistema de Gerência de Pavimentos da Cidade de Porto Alegre deverá orientar os investimentos em conservação e manutenção dos pavimentos das vias públicas da cidade visando à otimização de aplicação dos recursos disponíveis. Deverá desenvolver-se e estabelecer-se junto a Secretaria Municipal de Obras e Viação, na Supervisão de Conservação de Vias Urbanas, para sob a administração desta, cadastrar e manter atualizadas as informações referentes às características das vias; dimensionar a nível financeiro, temporal e técnico as intervenções necessárias com o estabelecimento de hierarquia e prioridade das mesmas, assim como adequar as diversas ações de conservação aos recursos orçamentários disponíveis.

Deverá municiar a programação da atividade de conservação com as informações técnicas necessárias à tomada de decisão, permitindo uma inter-relação adequada e segura entre os aspectos técnicos e políticos, como forma de garantir a manutenção do patrimônio público representado pelos pavimentos das vias públicas da cidade.

Ao sistema caberá a tarefa de fornecer relatórios sobre as atividades de manutenção, conservação e expansão da malha viária e seus pavimentos, sugestão e priorização das intervenções de manutenção com os respectivos custos, reflexos sobre a vida útil das mesmas assim como os reflexos ao longo do tempo causados pela não realização de uma intervenção sugerida no momento adequado.

Implantado por: PROCEMPA - anal. Ricardo Leal Viceconti

Mantido por: SMOV DCVU/SCVU Equipe

Data de Criação: Em desenvolvimento, com conclusão prevista para maio/2004.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows - roda de W95 para mais

SGBD: MS - SQL

Porte: Pequeno - médio

Linguagens: Delphi 6 - MSAccess

SIG: Utiliza o SIG da Secretaria do Planejamento Municipal mantido pela PROCEMPA. Base espacial 1:15000.

Volume dos dados: O grau de crescimento somente poderá ser respondido quando tiver sido definido todos os usuários que irão fornecer informações para atualização do sistema. De qualquer forma pode-se pensar a partir do tamanho do Cadastro de Logradouros com seus arcos e eixos existentes em torno de 20Mb.

Atualização: Pretendemos que seja permanente, tendo em vista de que as intervenções nos pavimentos são praticamente diárias. Levando em conta a Memória Técnica, esta é que será atualizada diariamente e seu crescimento dependerá de sabermos quais dados termos disponíveis por usuário. Quanto ao Cadastro Viário sua atualização dependerá também da criação de novos logradouros e sua inclusão no SIGPOA.

Confiabilidade: Dependerá muito dos usuários externos. Quanto às informações da PMPA serão as que dispomos.

Usuários: Diversas Supervisões da SMOV, DMAE, DEP, SPM, GAPLAN, DEMAH, EPTC, órgãos externos à administração municipal, como por exemplo, CEEE, Telefônica, DAER, DNIN

Funcionalidades:

- Memória Técnica: Deverá registrar reparos de defeitos realizados nos pavimentos, bem como obras novas ou de reconstituições às condições ideais ou anteriores de pavimentos desgastados.
- Cadastro Viário: Deverá registrar as características físicas, geométricas e de materiais dos pavimentos bem como as avaliações realizadas sobre os mesmos.
- Cargas de Tráfego: Deverá registrar as contagens qualitativas de tráfego realizadas e expressas em termos de carga que atua sobre o pavimento.
- Simulação: Deverá simular as prioridades de investimento a partir do processamento dos dados dos itens anteriores.
- Utilização e Manutenção: Será o período de utilização plena do Sistema e adequação de correções ou alterações por necessidade do mesmo ou do contratante.

Projetos Futuros:

Espera-se poder disponibilizar informações via Web, para os usuários do projeto.

Dificuldades:

O convencimento dos diversos/vários setores que deverão manter atualizados suas informações, as quais estarão baseadas em pastas específicas para cada usuário no servidor da SMOV, ou que o sistema Gerpav terá que buscar automaticamente em outros usuários. A manutenção da periodicidade na coleta destas informações também será uma dificuldade a ser enfrentada.

Observações: O Sistema de Gerência de Pavimentos deverá abranger a totalidade da malha viária da cidade, considerando tanto a malha viária urbana como a malha viária rural, pavimentada ou não. Usa dados oriundos de outros sistemas existentes em órgãos municipais: STO (EPTC), 195 (DMAE), etc.

4.1.3.5 Cadastros Sistemas Saúde / Área de Atuação

Responsável: PROCEMPA

Objetivo: Possibilitar informar o Estabelecimento de Saúde responsável pelo endereço informado.

Implantado por: PROCEMPA

Mantido por: PROCEMPA

Data de Criação: Jul/2003

Plataforma: WEB

SGBD: MS-SQL Server

Porte: pequeno

Linguagens: Delphi, ASP

Volume dos dados: 30.000 trechos de logradouro

Atualização: Eventual

Confiabilidade: média

Usuários: PMPA e população em geral

Funcionalidades: O sistema importa dados de arquivos gerados pelo Geo para um BD que permite através do informe do endereço (logradouro, numero) obter o Estabelecimento de Saúde responsável.

4.1.3.6 CDL - Controle Denominação de Logradouros

Responsável: SPM / Giana

Objetivo: Manter um cadastro atualizado dos logradouros do Município de Porto Alegre vinculados aos seus respectivos nomes anteriores.

Implantado por: PROCEMPA

Mantido por: T/URB / José Roberto Fluck

Plataforma: Windows e Mainframe IBM

Sist. Operacional: Windows 9.X, 2000 e OS/390 V2.5.0

SGBD: SQLServer 2000 e VSAM

Linguagens: Delphi e Programas COBOL, Batch e On-line.

Volume dos dados: 10 mil logradouros, 1% ao ano.

Atualização: Diária on-line

Confiabilidade: médio

Usuários: Todas secretarias

Funcionalidades: Atualização e consultas de logradouro, cep, bairro, etc.

4.1.3.7 CIR - Cadastro do sistema de circulação

Responsável: Analista responsável: Nadia Carvalho - secretaria responsável: SPM

Objetivo: Cadastro do sistema de circulação (recuos viários, alinhamentos permitidos baseados no plano diretor de Porto Alegre (PDDUA)).

Implantado por: PROCEMPA

Mantido por: SPM - Eduardo Azambuja

Plataforma: Mainframe IBM

Sist. Operacional: OS/390 V2.5.0

SGBD: IMS/ESA DB V5.1

Linguagens: Cobol Cics

Volume dos dados: 40.000 alinhamentos - 0,01 Gbytes

Atualização: Atualização on-line / periodicidade eventual

Confiabilidade: Alta

Usuários: SPM, SMOV e SMIC.

Funcionalidades: O sistema permite cadastrar e consultar os dados referentes a alinhamentos, recuo viário e pavimentação do passeio de acordo com o PDDUA.

4.1.3.8 DTE - Divisão Territorial

Responsável: Analista responsável: Nadia Carvalho - secretaria responsável SPM

Objetivo: Cadastro da divisão territorial do município de acordo com o plano diretor de Porto Alegre (PDDUA).

Implantado por: PROCEMPA

Mantido por: SPM - Giana Carminatti

Plataforma: Mainframe IBM

Sist. Operacional: OS/390 V2.5.0

SGBD: IMS/ESA DB V5.1

Linguagens: Cobol Cics

Volume dos dados: 29.000 faces de quarteirão - 0,10 Gbytes

Atualização: Atualização on-line / periodicidade eventual

Confiabilidade: Alta

Usuários: SPM, SMOV e SMIC.

Funcionalidades: O sistema apresenta as faces de quarteirão (logradouros e imóveis) de acordo com o plano diretor PDDUA.

4.1.3.9 REG -Regime Urbanístico

Responsável: Analista responsável: Nadia Carvalho - secretaria responsável SPM

Objetivo: Cadastro do regime urbanístico do município de acordo com o plano diretor de Porto Alegre (PDDUA).

Implantado por: PROCEMPA

Mantido por: SPM - Lilian Deppe

Plataforma: Mainframe IBM

Sist. Operacional: OS/390 V2.5.0

SGBD: IMS/ESA DB V5.1

Linguagens: Cobol Cics

Volume dos dados: 60.000 trechos de regime - 0,01 Gbytes

Atualização: Atualização on-line / periodicidade eventual

Confiabilidade: Alta

Usuários: SPM, SMOV e SMIC.

Funcionalidades: O sistema apresenta a grade com os índices e densidades permitidas para a construção de acordo com o plano diretor (PDDUA).

4.1.3.10 CEU - Cadastro dos Expedientes Únicos

Responsável: Analista responsável: Nadia Carvalho - Secretaria responsável: SPM / SMOV

Objetivo: Cadastro dos expedientes únicos.

Implantado por: PROCEMPA

Mantido por: SPM /SMOV

Plataforma: Mainframe IBM

Sist. Operacional: OS/390 V2.5.0

SGBD: DB2 for OS/390 V5.1

Linguagens: Cobol Cics / Delphi

Volume dos dados: 81.200 projetos de edificação (PDDU) e 5.000 projetos de edificação (PDDUA) - 0,41 Gbytes

Atualização: Atualização on-line / periodicidade eventual

Confiabilidade: Alta

Usuários: SPM e SMOV.

Funcionalidades: O sistema permite cadastrar e consultar os dados referentes a projetos de edificação e licenciamentos submetidos à aprovação pela prefeitura.

4.2 CRC - Coordenação de Relações com a Comunidade

4.2.1 Função

Coordena o conjunto das relações da PMPA com as comunidades de Porto Alegre. Em especial, coordena o processo do Orçamento Participativo (OP) e o Programa de Descentralização Administrativa - PDA, com os 8 Centros Administrativos Regionais - CAR.

4.2.2 Estrutura

Uma coordenação central, com um núcleo administrativo e uma equipe de assessores que acompanham as atividades do OP e de outros conselhos municipais, além de fóruns internos a PMPA, de integração das ações das diversas secretarias. Também sob a coordenação da CRC, estão os 8 Centros Administrativos Regionais, espalhados pela cidade e que constituem instâncias descentralizadas de acesso da população para solicitações diversas e atendimento geral às necessidades da comunidade. Os CARs fazem também a coordenação do OP na região e integração coordenada da ação regional da Prefeitura.

4.2.3 Descrição

Existem 8 centros administrativos regionais (CAR's), que possuem micros e estão ligadas à internet vias linha discadas.

Existem os Tele-centros, que são espaços informatizados geridos pela comunidade.

4.2.4 Sistemas Existentes

Os CAR's utilizam o sistema da PROCEMPA 156, tanto na entrada das demandas, quanto no monitoramento de sua execução.

A seguir é descrito o sistema utilizado pela CRC.

4.2.4.1 Cadastro de Entidades

Responsável: CRC

Objetivo: arquivo de documentos de entidades e fornecimento a elas, de Atestado de pleno e regular funcionamento.

Implantado por: em implantação

Mantido por: CRC

Plataforma: Sist. Operacional: Windows

SGBD: Access

Observação: Atualmente, procedemos à digitalização da documentação, mas o sistema não está plenamente implantado.

Além disso, está sendo desenvolvido o Portal do CA - com informações sobre a região que o CA pertence, seu coordenador, a comissão, seus delegados no OP, seus conselheiros por temática, o histórico da região, alguns serviços entre outras informações;

Sistemas Futuros: Algumas demandas foram sugeridas durante a reunião, como por exemplo:

- Falta um cadastro das pessoas do OP (o que existia não está mais em uso);
- Permitir a participação do OP via internet. Para a população poder fazer demandas e consultar as demandas existentes.

4.3 DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgotos

4.3.1 Função

Sua finalidade é o planejamento, a execução e a fiscalização de todas as atividades concernentes à construção, melhoramento, ampliação, exploração e conservação dos serviços de água e esgotos, bem como defender da poluição os cursos de água do município.

4.3.2 Estrutura

O Conselho Técnico Gestor do DMAE é composto pelo Diretor-Geral, Superintendentes, Diretores, Coordenadores e Assessores das respectivas áreas, conforme descrição a seguir:

- Direção-Geral, formada pela Consultoria Jurídica, Coordenação de Planejamento, Unidade Técnica, Educação Ambiental e Assessoria de Saneamento Comunitário;
- Superintendência Administrativa formada pela Divisão de Materiais, Divisão de Recursos Humanos, Divisão Financeira, Serviços Gerais e Serviço Patrimonial;
- Superintendência Comercial formada pela Divisão de Arrecadação e Divisão de Instalações;
- Superintendência de Desenvolvimento formada pela Divisão de Obras, Divisão de Pesquisa e Divisão de Levantamento; e finalmente,
- Superintendência de Operações formada pela Divisão de Água, Divisão de Esgoto, Divisão de Manutenção e Divisão de Tratamento.

4.3.3 Descrição

Como normalmente o DMAE é o primeiro órgão da Prefeitura a chegar em um local novo da cidade, que necessita de infra-estrutura, é ele o primeiro a fazer o cadastramento de quadras, logradouro e numeração. Inicialmente é dada uma letra para a rua e 24 horas após é formalizado o cadastramento.

O setor de Vistoria é responsável por medir o prédio e estabelecer a sua capacidade de consumo.

A Superintendência de Desenvolvimento (SD) é responsável pelas licitações, obras e contratos. Possui dados sobre a qualidade da água dos últimos 30 anos.

4.3.4 Sistemas Existentes

O DMAE está em fase de estruturação de um Programa de Geomática. Está em estudo a montagem de um Laboratório de Vetorização para a vetorização das cartas existentes no DMAE e o desenvolvimento de treinamentos na área de SIG e para o software CAD.

O DMAE possui licença de uso para o software ArcGis, recebida do Programa Pró-Guaíba e que não são utilizadas por falta de pessoal especializado.

Seu principal cadastro é o SCA que foi desenvolvido pela PROCempa. Além disso, existe uma série de sistemas disponibilizados na intranet do DMAE, que atende uma grande variedade de situações, como Controle de Veículos, Guia Telefônico, Arquivo Geral, Remanejamento funcional, 195 (reclamações). A maioria deles utiliza a base de dados em MS/SQL Server. Está sendo feita a migração de algumas bases para o banco PostgreSQL.

Existem ainda na área de Automação (CSU), que coletam dados, em intervalos de 15 minutos, sobre a pressão, a corrente, a vazão e outros parâmetros das estações automatizadas no sistema de tratamento e distribuição de água. Estas informações poderão ser georreferenciadas.

Atualmente está sendo desenvolvido um SIG com a empresa Magna. Todos os hidrômetros, por exemplo já estão georreferenciados.

A seguir são descritos os sistemas utilizados pelo DMAE.

4.3.4.1 SCA - Sistema de Controle de Água

Responsável: Fernando Zanotta / PROCEMPA

Objetivo: Emissão das contas de água a partir de leituras , controle de contas pagas, entre muitas funções.

Implantado por: Implantado em 91

Mantido por: Fernando Zanotta / PROCEMPA

Data de Criação: 1991

Plataforma: Sist. Operacional: AIX (UNIX) - AIX V4.1.4

SGBD: DB2 UDB for AIX V5.2 - VSAM (ENCINA SFS)

Porte: Grande

Linguagens: Programas COBOL Batch e On-line com CICS/ESA V4.1.0

Volume dos dados: 6,22 Gbytes

Atualização: Diário on-line e diário Batch

Confiabilidade: alta

Usuários: DMAE

Funcionalidades: Atendimento a parte comercial do DMAE.

4.3.4.2 Sistema de Gerenciamento de Projetos

Responsável: Superintendência de Desenvolvimento (SD).

Objetivo: Controle das licitações, projetos, obras e contratos.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows

SGBD: MS/Sql Server

Usuários: DMAE

Funcionalidades: Possui informações de metragem, tipo de obra (água, esgoto, REPAV, SMOV), se é do OP ou não, preço contratado, população atingida, sistema de abastecimento, etc.

Observação: Pode ser georreferenciado.

4.3.4.3 Monitoramento e Qualidade dos Rios

Responsável: SD/DVP.

Objetivo: Monitoramento e qualidade dos rios.

Usuários: DMAE

Funcionalidades: Histórico com mais de 30 anos contendo informações físico-químicas, bacteriológicas, cromatográficas, EAA, pesticidas, hidrobiológicas, virológicas, bentônicas, entre tantas outras.

Observação: os locais de amostragem estão marcados por GPS.

Existe ainda um modelo matemático desenvolvido em conjunto com a UFRGS, para simular a qualidade da água. É uma ferramenta já georreferenciada, com base no mapa 1:15000 do SIGPOA.

4.4 DEMHAB - Departamento Municipal de Habitação

4.4.1 Função

O DEMHAB é o órgão gestor e executor da política habitacional de interesse social do Município.

4.4.2 Estrutura

O DEMHAB é uma autarquia estruturada em uma Direção Geral, estando a ela diretamente vinculadas três superintendências:

- Superintendência Financeira Comercial (SFC) - responsável pelas transações financeiras e comerciais realizadas pelo Departamento;
- Superintendência de Ação Comunitária e Regularização Fundiária (SAR) - responsável pelos programas de regularização fundiária e re-assentamento;
- Superintendência de Projetos e Obras (SPO) - responsável pelos projetos e obras de engenharia e atividades afins desenvolvidas pelo Departamento.

4.4.3 Descrição

O DEMHAB tem os seus sistemas de informação desenvolvidos internamente, nenhum feito em parceria com a PROCEMPA.

Ele não possui representação no comitê de SIG, de forma que os participantes da reunião não possuíam informações sobre o desenvolvimento do projeto de SIG na prefeitura.

As atividades desenvolvidas por meio dos três sistemas abaixo mencionados estão relacionadas à atividade-fim que mais recursos mobiliza no Departamento, qual seja, a produção habitacional.

4.4.4 Sistemas Existentes

O DEMHAB, trabalha com AutoCAD para desenvolver os mapas das vilas e novas ocupações. Este trabalho é desenvolvido pelo setor de Urbanização e Regularização Fundiária (CUR). Usa o sistema de coordenadas de POA.

Existem alguns dados em base Access.

Possuem imagens de 1:5000 e arquivo vetorial 1:5000.

Está em andamento o levantamento de dados sócio-econômico das vilas e caracterização das intervenções do DEMHAB, dentro do programa de Regularização Fundiária.

Existe um banco de dados em Access com o censo de 4 anos atrás que gera o Mapa da Irregularidade. Têm-se informações sobre o nome da vila a região, número de domicílios nesta situação, etc.

Além disso, o DEMHAB, está atualmente adquirindo software AutoCAD e hardware para os seus trabalhos.

Outro projeto desenvolvido em AutoCAD é o mapeamento das áreas Livres e áreas ocupadas. Atualmente, a base existente está desatualizada da realidade.

Possui um cadastro de Moradores, em Access, com a área do lote, área da construção, entretanto não utiliza o CDL.

Existem dados sobre lotes em ocupação ordenada, está em Word.

Existe o Cadastramento Topográfico em CAD vinculado a uma tabela Excel de Moradores.

4.4.4.1 O DEMHAB utiliza no ArcExplorer um *layer* montado pela PROCEMPA com as áreas do DEMHAB e áreas irregulares. Sistema de Pesquisa Socioeconômica (SPHINX PLUS)

Responsável: Unidade de Pesquisa (UPE), vinculada à SAR.

Objetivo: Análise de variáveis qualitativas e quantitativas da população beneficiada pelos programas do DEMHAB

Implantado por: SPHINX Consultoria Ltda.

Mantido por: UPE

Data de Criação: 1997

Plataforma: Sist. Operacional: Windows

SGBD: O sistema cria arquivos de formato próprio. Os dados podem ser exportados em formato texto, tabela e gráfico.

Porte: Uma estação de trabalho.

Linguagens: Não aceita programação.

Volume dos dados: Os 1640 arquivos gerados até o momento ocupam 101 MB; a taxa média de crescimento anual é de 250 arquivos, com total de 9 MB.

Atualização: Após a realização das pesquisas e respectivas análises, os dados não são atualizados. Não são realizadas pesquisas com a população após as intervenções do DEMHAB.

Confiabilidade: Alta, pois os dados provêm de pesquisas censitárias.

Usuários: As pesquisas realizadas são utilizadas por todos os setores do DEMHAB que os necessitam para a elaboração de projetos, sejam eles de intervenções físicas como de trabalho social. As secretarias que desenvolvem políticas sociais no Município também fazem uso das pesquisas.

Funcionalidades: Cadastros e estatísticas (tabelas e gráficos), com capacidade de realizar análises lexicais.

Dificuldades: Dificuldades de exportar os dados, pois o sistema não gera bancos de dados. Os relacionamentos com outros sistemas são limitados: há possibilidade de importação de dados do SPSS e outros sistemas de pesquisa são reconhecidos; no entanto, após importação, os dados são convertidos para formato próprio, impossibilitando outras operações.

Observações: Há dúvidas quanto à viabilidade de conversão dos dados das pesquisas realizadas para outro sistema qualquer.

4.4.4.2 Sistema Gráfico

Responsável: Unidade de Cartografia (UCA), Unidade de Desenvolvimento Urbano (UDU), Unidade de Regularização e Titulação (URT), Unidade de Projetos Urbanísticos (UPU), e Unidade de Projetos de Infra-Estrutura (UPIE); vinculadas à SAR e a SPO.

Objetivo: Registrar informações gráficas acerca das ações de produção habitacional do Departamento, em todos os seus níveis.

Implantado por: DEMHAB

Mantido por: DEMHAB

Data de Criação: 1996

Plataforma: Sist. Operacional: Windows

SGBD: Cada unidade mantém um organograma de pastas, sem padronização; os critérios para nomes de arquivos e de layers variam entre as unidades.

Porte: 19 estações

Linguagens: Programação em Quick Basic, Visual Basic e Visual LISP.

Volume dos dados: Aproximadamente 10 GB; crescimento anual de 1,5 GB.

Atualização: Não são realizadas atualizações, e sim alterações. De qualquer modo, uma vez concluídos os levantamentos e projetos não são alterados, a não ser que se façam necessários novos trabalhos por mudanças da realidade ou por exigências de projeto.

Confiabilidade: A produção dos dados atende a padrões de excelência, mas o cruzamento de informações entre setores pode dar margem a adaptações.

Usuários: A manipulação do sistema é feita apenas pelas unidades acima mencionadas, mas as informações produzidas devem ser impressas graficamente para serem apresentadas ao restante do Departamento.

Funcionalidades: Levantamentos plani-altimétricos, modelagem digital de superfícies, desenho de perfis e seções e cálculo de volumes em terraplenagem; estudo e definição de regimes urbanísticos; elaboração, assessoramento e fiscalização de projetos urbanísticos e arquitetônicos de edificações (unidades habitacionais e equipamentos comunitários), apresentação de projetos em 2D e 3D, com ferramentas apropriadas; projetos de terraplenagem, geométricos e de pavimentação; projetos de redes de abastecimentos de água, de esgoto sanitário, de drenagem pluvial, de distribuição de energia, de iluminação pública; projetos de estruturas de contenção; projetos de fundações e estruturais; de instalações hidrossanitárias, elétricas e telefônicas; projetos de proteção contra incêndio; descrição de lotes e de matrículas, bem como sua divisão e unificação; planilhas da NBR 12721.

Projetos Futuros: Incorporação de tecnologias de GPS.

Observações: Necessidade de definição de política de atualização periódica dos softwares; o uso de um sistema de gerenciamento de documentos referentes a projetos e obras seria muito recomendável. Utiliza AutCad para a construção dos projetos arquitetônicos e urbanísticos.

4.4.4.3 SCCI - Sistema de Controle do Crédito Imobiliário

Responsável: Coordenação de Arrecadação (CAR), vinculada a SFC.

Objetivo: Gerenciamento dos contratos de financiamento imobiliário do Departamento, tanto os contratos individuais (mutuários) como com os agentes financiadores (CEF).

Implantado por: Prognum Informática (RJ)

Mantido por: Prognum Informática

Data de Criação: 2002

Plataforma: Sist. Operacional: Linux

SGBD: Oracle 8.i

Porte: Aproximadamente 20 estações; servidor próprio na PROCEMPA.

Linguagens: Kylix com ambiente Linux.

Volume dos dados: 15 a 20GB

Atualização: As versões do sistema são atualizadas quase mensalmente; dados relativos aos mutuários são atualizados conforme reajuste salarial, por solicitação do próprio mutuário, ou mesmo judicial.

Confiabilidade: Alta

Usuários: Todas as áreas do DEMHAB envolvidas com crédito imobiliário.

Funcionalidades: Lançamento de empreendimentos imobiliários; lançamento de contratos individuais, com composição dos encargos; emissão de contratos e de boletos para pagamento; lançamento de índices de reajuste. Relatórios padrão e com uso do *Cristal Report*.

Projetos Futuros: Tele-atendimento. Terminal de cliente em quiosques, tele-centros e na *web* (sistema pronto, faltando página na *web*).

Dificuldades: Dificuldades de adaptação a peculiaridades do Departamento, caso de financiamentos com recursos próprios; migração de dados de sistemas anteriores é complicada e gera incorreções, eventualmente.

Observações: Desenvolvimento de sistema próprio seria viabilizado a medida em que crescesse a proporção de financiamentos com recursos próprios.

4.5 DEP - Departamento de Esgotos Pluviais

4.5.1 Função

Planejamento e execução de obras e de serviços de manutenção do sistema de drenagem urbana do município de Porto Alegre.

4.5.2 Estrutura

O DEP é composto por uma Unidade de Apoio Administrativo (UAA), responsável por todas as atividades administrativas do departamento, por uma Divisão de Obras e Projetos (DOP), com funções relacionadas ao planejamento, elaboração de projetos e execução de novas obras de drenagem e por uma Divisão de Conservação (DC), responsável pelos serviços de conservação/manutenção do sistema existente. Existem alguns outros setores, ligados diretamente à direção do departamento, tais como Assessoria Comunitária (ASSEC), Assessoria Jurídica (ASSEJUR), Assessoria de Planejamento (ASSEPLA) e Programa de Educação Ambiental.

4.5.3 Descrição

A existência de um cadastro de redes pluviais digitalizados, georreferenciado e com informações confiáveis trará benefícios consideráveis aos trabalhos realizados por diversas seções do DEP, bem como a outras secretarias do Município. Entre os serviços beneficiados, podem ser citados:

- Seção de Projetos (SEP/DOP): tanto a emissão de DMs, como a elaboração de projetos terão seus trâmites facilitados, tendo em vista que a necessidade de confirmação em campo dos dados cadastrais será minimizada. Isso otimizará o procedimento de trabalho e ocasionará uma redução no tempo de permanência dos processos nessa seção;
- Seção de Tarifa (SET/DEP): novamente a redução da necessidade de confirmação em campo dos dados cadastrais reverterá em um menor tempo de permanência dos processos na seção; será também otimizada a relação de cadastros dos usuários da rede de esgoto pluvial, o que ocasionará um acréscimo significativo na receita da tarifa de esgoto misto; outra vantagem proporcionada pelo georreferenciamento do cadastro é a possibilidade de sua atualização permanente, com dados de alta confiabilidade;
- Seção de Gratificação, Cadastro e Mapoteca (SEGCM/DOP): a implantação do cadastro georreferenciado trará inúmeros benefícios a essa seção, tanto no aumento da confiabilidade das informações prestadas (à população em geral, empresas prestadoras de serviços e outros órgão públicos), como na facilidade de atualização dos dados cadastrais, a partir de informações fornecidas pela Seção de Obras e pela Divisão de Conservação;
- Seções de Conservação (DC/DEP): o conhecimento exato da localização e características das redes existentes, bem como de pontos críticos do sistema, agilizará consideravelmente os trabalhos das equipes da Divisão de Conservação do DEP (substituição de redes, limpeza e desassoreamento, hidrojateamento e execução de pequenas obras) e permitirá que sejam fornecidas informações confiáveis diretamente aos contribuintes e, em especial, aos demais órgãos da PMPA;

- Programa de Educação Ambiental: a disponibilização de dados georreferenciados sobre arroios e valas da cidade permitirá um melhor desempenho das atividades de limpeza preventiva e educação ambiental executadas por esse setor da DCON;
- Assessoria Comunitária (ASSEC): essa assessoria terá seu trabalho de pré-qualificação das demandas do Orçamento Participativo, bem como de acompanhamento e recebimento de obras junto à comunidade, bastante otimizado com a implantação da presente proposta, tendo em vista que seus contatos poderão ser embasados em informações de qualidade, evitando re-trabalho em vistorias prévias.

Ressalta-se que a inserção do cadastro do DEP em um SIG, principalmente quando as informações estiverem disponibilizadas on-line no *site* da PMPA, também trará benefícios a outros órgãos públicos e privados (DMAE, CRT, CEEE, etc.), bem como a empresas prestadoras de serviços, que estão constantemente fazendo consultas ao banco de dados do DEP.

4.5.4 Sistemas Existentes

4.5.4.1 Projetos DEP

Objetivos: os projetos contratados e/ou elaborados pelo DEP dos últimos 2 (dois) anos.

Responsável: DEP.

Objetivo: Melhor acesso e disponibilização das informações nele contidas.

Implantado por: Helen Lima Ferreira - Eng. Cartográfica - Aerogeo

Mantido por: Sydney de Oliveira Dias - Eng. Civil - Incorp

Data de Criação: Julho/2002

Plataforma: Sistema Operacional: Windows 2000

Banco de Dados: Access XP (Microsoft Office XP)

Volume dos Dados: Mais de 1100 Projetos cadastrados com nome dos Logradouros, Tipo, Pasta onde se encontra nos cadastros do DEP.

Atualização: Mensal

Confiabilidade: Alta

Usuários: Sydney de Oliveira Dias

Funcionalidades: Registro dos projetos contratados e/ou executados pelo DEP, para acesso e disponibilização dos mesmos.

Dificuldades: A implantação do sistema inicialmente foi feita em uma plataforma do Office XP, e posteriormente convertida para Office 97 (sobre o qual a PMPA detém o registro). A conversão foi dificultada por não haver opção de exportação da versão XP para a versão do Microsoft 97.

4.5.4.2 Loteamentos

Responsável: DEP.

Objetivo: Melhor acesso e disponibilização das informações nele contidas.

Implantado por: Helen Lima Ferreira - Eng. Cartográfica - Aerogeo.

Mantido por: Sydney de Oliveira Dias - Eng. Civil - INCORP.

Data de Criação: Julho/2002.

Plataforma: Sistema Operacional: Windows 2000.

Banco de Dados: Access XP (Microsoft Office XP).

Volume dos Dados: Mais de 400 cadastros com nome dos Logradouros, Tipo, Pasta onde se encontra nos cadastros do DEP.

Atualização: Mensal.

Confiabilidade: Alta.

Usuários: Sydney de Oliveira Dias.

Funcionalidades: Registro dos projetos de loteamentos aprovados pelo DEP, para acesso e disponibilização dos mesmos.

Dificuldades: A implantação do sistema inicialmente foi feita em uma plataforma do Office XP, e posteriormente convertida para Office 97 (sobre o qual a PMPA detém o registro). A conversão foi dificultada por não haver opção de exportação da versão XP para a versão do Microsoft 97.

4.5.4.3 Extensões de Redes, Travessias e Desvios de Coletores de Fundo.

Responsável: DEP.

Objetivo: Melhor acesso e disponibilização das informações nele contido.

Implantado por: Seção de Projetos/DEP.

Mantido por: Seção de Projetos/DEP.

Data de Criação: 2000.

Plataforma: Excel 97 (Microsoft Office 97).

Sistema Operacional: Windows 98.

Volume dos Dados: 436 B.

Atualização: Mensal.

Confiabilidade: Alta.

Usuários: Funcionários do DEP.

Funcionalidades: Registro dos projetos de Extensões de Redes, Travessias e Desvios de Coletores de Fundo aprovados pelo DEP, para acesso e disponibilização dos mesmos.

4.5.4.4 Levantamentos Planimétricos Cadastrais

Objetivo: Cadastramento e Projetos de redes de esgotos pluviais.

Data de Criação: Maio/2001.

Volume dos Dados: Arquivos CAD de até 3MB (cada levantamento).

Confiabilidade: Alta, por se tratar de levantamentos realizados com estação total por equipes contratadas pelo DEP.

Usuários: Funcionários do DEP.

Funcionalidades: cadastro de redes existentes e elaboração de novos projetos.

4.5.4.5 SIG

Sistema Operacional: Windows 2000, XP.

SIG: ArcGis -

Dados Geográficos: Estão disponíveis alguns "shapefile" (*.shp), como: arquivos do Censo fornecidos pelo IBGE, arquivos de trabalhos desenvolvidos pela UFRGS e em uso pelas secretarias da PMPA no desenvolvimento do trabalho de "Diagnóstico Integrado da Lomba do Pinheiro" e arquivo da rede de esgoto pluvial do DEP na Lomba do Pinheiro, alocada simplesmente nos eixos de rua. Todos os dados estão georreferenciados com o sistema de coordenadas planas retangulares Gauss Krüger.

4.6 DMLU - Departamento Municipal de Limpeza Urbana

4.6.1 Função

O objetivo de otimizar a realização dos serviços de limpeza pública da cidade de Porto Alegre.

4.6.2 Estrutura

O DMLU possui:

- a Divisão de Destino Final (DDF), que é responsável pela destinação dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Porto Alegre que não foram destinados à Coleta Seletiva e mais recentemente também dos municipais integrantes do Convênio Metropolitano. Sendo estruturada em 4 equipes especializadas em atividades específicas, são elas:
 - Assessoria Técnica: responsável pelo assessoramento de projetos de engenharia, projetos básicos e parte técnica de editais de licitação; pela consolidação dos dados de pesagem dos resíduos, divulgação dos dados e informações sobre as unidades e resíduos destinados;
 - Equipe de Reaproveitamento: responsável pelos projetos que visam o reaproveitamento de resíduos gerados a fim de reduzir a necessidade de destinação final em aterros sanitários;
 - Equipe de Aterros: responsável pelo transbordo, transporte e destinação final dos resíduos coletados e/ou destinados ao DMLU, e que não se enquadram em nenhum dos processos de reciclagem e reaproveitamento;
 - Equipe de Resíduos Especiais: divide-se nos seguintes projetos: Gerenciamento de Resíduos de Prestadores de Serviço de Saúde, Gerenciamento de Resíduos Industriais e Comerciais e Monitoramento Ambiental das Unidades.
- a Divisão de Limpeza e Coleta (DLC), que é responsável pela Limpeza urbana. Faz a coleta de resíduos sólidos domiciliares e especiais, limpeza de logradouros através de varrição, capina, roçada, mutirão em vilas e serviços complementares;
- a Coordenação de Orçamento e Planejamento (COP), responsável pela elaboração do Plano Diretor de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Porto Alegre.

4.6.3 Descrição

O DMLU faz o controle quantitativo dos resíduos coletados.

Em função do peso e do horário da coleta são definidas as Zonas de Coleta e as Rotas dos Caminhões. Existem atualmente, 126 rotas (Não estão informatizadas estas informações). É importante que seja feito o controle do horário da coleta e o horário em que o caminhão chega ao aterro.

Existe distinção na coleta de lixo das vilas populares, sendo utilizado inclusive caminhões diferenciados.

Os seguintes tipos de coleta são definidos pelo DMLU: Domiciliar, Seletiva, de vila, Carroceiros, e Especial (possui endereços definidos - clientes).

A coleta especial é feita para cerca de 1.300 endereços diferentes. Nesta estão inclusas a coleta Hospitalar e a industrial.

Além disso, o DMLU é responsável pela capina dos lugares públicos da cidade. Existe atualmente cerca de 420 roteiros de capina. São cerca de 97.000 seqüências de ruas. Este serviço é prestado por empresas terceirizadas.

O DMLU utiliza um zoneamento próprio para desenvolver os seus trabalhos.

Existe o interesse do DMLU desenvolver a classificação dos materiais coletados.

Atualmente o DMLU está realizando o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município - PGIRS, que está atualmente na fase de diagnóstico. Este Plano de Gerenciamento será a base para a posterior realização do Plano Diretor Setorial de Resíduos Sólidos, planejando a cidade para as próximas duas décadas na gestão de seus resíduos.

4.6.4 Sistemas Existentes

Cada unidade do DMLU possui uma balança que é usada para cada caminhão que entra no depósito. Os dados que são coletados neste momento são qual a Zona da coleta, o tipo de coleta, a pesagem, e o tipo do resíduo. Todas as balanças estão informatizadas, existem dados mensais desde 1992. A plataforma deste sistema é DBASE / Excel.

Existem dados estatísticos desde 1970. Está em implantação um sistema que utiliza a base de dados em Paradox da Borland.

Existe um cadastro em Access para Controle do Processo de Limpeza de Terrenos Baldios. Possui a localização dos terrenos.

Existe ainda um banco em Access para o controle das Indústrias, que entregam o seu próprio lixo no DMLU.

4.6.4.1 Arrecadação

Responsável: DMLU - Luiz Fernando de Fraga.

Objetivo: Dotar o usuário de uma ferramenta moderna e segura, buscando introduzir métodos de gerenciamento eficazes, além das funções inerentes ao sistema, possibilitando condições de executar e acompanhar, de forma efetiva, as diversas etapas do sistema de arrecadação, permitindo ao Gestor firme intervenção, quando da necessidade de avaliação das atividades do setor.

Implantado por: PROCEMPA - anal. Ricardo Leal Viceconti.

Mantido por: DMLU - DDF/Comercial/DLC/Arrecadação.

Data de Criação: Está em fase de implantação.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows - roda em W95 para cima.

SGBD: MS - SQL.

Porte: grande.

Linguagens: Delphi6.

Atualização: Permanente.

Confiabilidade: Alta.

Usuários: Arrecadação/DDF/Comercial/ColetaEspecial/Jurídico/Contabilidade/Gerencias/Direção Geral

Funcionalidades: Esta é uma descrição sumária de algumas das funções:

- Cadastro de Clientes - deverá ser mantido pelo Setor de Arrecadação ou pelo Setor de Coleta Especial, permitindo inclusive a inclusão do cliente no novo roteiro.
- Geração de Títulos de Cobrança para Clientes - controle da cobrança dos serviços prestados pelo DMLU, é realizada na forma de títulos de cobrança bancária.
- Lançamento de valores - emissão de Certidões de Dívidas Ativas e memorando padrão para processamento e encaminhamento para cobrança judicial;
- Guias de Arrecadação - Comprovante de quitação para pagamentos efetuados na tesouraria do DMLU.
- Comprovantes de Coleta - Possibilitará a emissão, confirmação, consulta, cancelamento, re-emissão dos mesmos, pelo setor de Coleta Especial.
- Logradouros - utilizará o sistema CDL - Cadastro de Logradouros e deverá permitir que sejam inseridos novos logradouros de localidades diferentes no cadastro (cidades e estados).
- Verbas - Contemplar todas as verbas contábeis, para escrituração dos valores creditados na conta do DMLU.
- Roteiros - Permitir a inclusão, alteração ou exclusão de roteiros.
- Controle de Contratos - Permitir a inclusão, emissão e controle de contratos (contratos vinculados ao cadastro de clientes do DMLU).
-

Projetos Futuros: Disponibilizar informações na WEB.

Dificuldades: Complexidade no manuseio das informações. Treinamento indispensável.

4.6.4.2 Sistema de Gerenciamento de Informações de Movimentação de Resíduos Sólidos Urbanos

Responsável: Divisão de Destinação Final - Eng. Arceu Bandeira Rodrigues

Objetivo: Registrar, armazenar e gerar consultas e relatórios sobre dados de massa de resíduos destinados aos locais de tratamento gerenciados pelo Departamento, incluindo informações sobre identificação dos veículos transportadores, data, zona de procedência dos resíduos, tipos de resíduos, massa destinada, unidade, etc.

Implantado por: Dinâmica Tecnologia de Informação LTDA.

Mantido por: Dinâmica Tecnologia de Informação LTDA.

Data de Criação: Sistema em desenvolvimento, sendo composto de três etapas distintas. A primeira está em fase de testes. A entrada em operação integral está prevista para daqui a out/2003.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows 95 ou superior.

SGBD: Paradox nos locais de pesagem e Interbase 6.02 ou FireBird 2.5 no gerenciador.

Porte: médio.

Linguagens: Delphi.

Atualização: Permanente.

Volume de Dados: inicialmente não há projeto para o lançamento de dados históricos. A partir da implantação, prevê-se em torno de 150 kb por dia.

Confiabilidade: Alta.

Usuários: a ser definido, observando níveis de segurança de acesso.

Funcionalidades: Estão projetados diversos relatórios com classificação, agrupamento e totalizações por zona, tipo de resíduo, tipo de coleta, período, unidade de destino, período específico e cruzamento mediante consultas específicas

Projetos Futuros: Lançamento de dados históricos.

4.6.4.3 Serviços Terceirizados

Responsável: DLC - Assessoria Técnica (ASSTEC)

Objetivo: Base de dados para pagamento de faturas.

Implantado por: Assessoria Técnica (ASSTEC).

Mantido por: Assessoria Técnica (ASSTEC).

Data de Criação: 1997

Plataforma: Sist. Operacional: Windows 98.

SGBD: Microsoft ACCESS.

SIG: MAPINFO Professional

Volume de Dados: 804.000 registros. Incremento em torno de 12.000 registro ao mês.

Atualização: Mensal.

Confiabilidade: Alta.

Usuários: servidores municipais lotados na ASSTEC - DLC.

Funcionalidades: Lançamentos e controles de roteiros, quilometragem, totalizações de produção de serviços.

Projetos Futuros: Georreferenciar os serviços prestados.

Dificuldades: Treinamento, software e hardware.

Observações: Atende as necessidades, mas pode servir para uma base de planejamento de serviços que ainda não foi implantado.

4.6.4.4 Plano Diretor Setorial de Resíduos Sólidos - PDRS-POA

Responsável: Plano Diretor de Resíduos Sólidos - Geraldo Antônio Reichert

Objetivo: Planejamento de médio e longo prazo das ações do município no âmbito do gerenciamento dos resíduos sólidos

Implantado por: Em elaboração pelo DMLU/COP

Mantido por: a ser mantido pelo DMLU/COP

Plataforma: o PDRS-POA será ainda elaborado (fase de diagnóstico), sendo importante seja considerado a compatibilidade com o SIG da Prefeitura a ser desenvolvido.

Usuários: todo DMLU e outras secretarias do Município

Funcionalidades: deverá ser uma ferramenta para planejamento

Projetos Futuros: o próprio.

Observações: O PGIRS e o PDRS-POA deverão reunir todos os dados hoje dispersos pelo DMLU, criando novas informações, de fácil disponibilidade para utilização no planejamento das atividades do Departamento. O PGIRS também deverá reunir sistematicamente todas as informações sobre o gerenciamento dos resíduos no município.

4.6.5 Sistemas Futuros

Atualmente está em andamento um projeto em parceria com a Profill para selecionar os locais para Aterro. O prazo de encerramento é setembro/2003. Os dados que estão sendo trabalhados são entre outros vindos da FEPAM/RS.

Está em implantação um sistema para controle das Rotas de lixo Seletivo. Desenvolvido em Access. Deverá controlar o KM produtivo/improdutivo, hora produtiva/improdutiva, e a quantidade de lixo coletada.

No futuro, deverá ser implementado nos Galpões de lixo reciclável, o controle informatizado do volume e tipo de resíduos existentes e a quantidade de rejeitos. Deverá ser mantido histórico destas informações.

4.7 EPTC - Empresa Pública de Transporte e Circulação

4.7.1 Função

Gerir a mobilidade urbana, através da qualificação do transporte e da circulação, atendendo as necessidades da população, promovendo a cidadania e o desenvolvimento coletivo.

4.7.2 Descrição

Empresa Pública de Transporte e Circulação S/A, autorizada pela Lei 8133, de 13 de janeiro de 1998, a EPTC é uma empresa de sociedade anônima, composta com capital 100% público, que tem a tarefa de atuar como braço operacional da administração municipal. Seus objetivos são:

- Qualificar o serviço de transporte e circulação na cidade para todas as pessoas, visando garantir o direito de circulação.
- Gestão democrática nos sistemas de transporte e circulação.
- Promover a democratização das relações de trabalho do setor.
- Democratização do uso do espaço urbano como elemento de desenvolvimento coletivo ambiental.
- Compatibilizar as políticas de circulação e transportes com o desenvolvimento econômico que preserva a qualidade de vida.
- Promover a descentralização da cidade.
- Reduzir as necessidades de deslocamentos.

4.7.3 Sistemas Existentes

A EPTC já utiliza o software de SIG Maptitude em algumas aplicações desenvolvidas, como por exemplo, o itinerário dos ônibus e as paradas de ônibus existentes. Está em andamento o uso de MapforWEB para disponibilizar consultas de trajetos de ônibus na internet.

CBO - Cadastro Básico de Ônibus

Responsável: EPTC

Objetivo: Cadastro das informações básicas dos modais em operação na cidade (Ônibus, Lotação, Táxi, Escolar). As informações das empresas, linhas, itinerários, tabela de operação, veículos, terminais, garagens, proprietários, vistoria, notificações e informações a população (158).

Implantado por: PROCEMPA/Ângela Frantz - Teobaldo Kerber.

Mantido por: PROCEMPA/Caio Celso M. Vidor.

Data de Criação: Mainframe - Março/1991; Micro - Junho/1996.

Plataforma:

Sist. Operacional: Windows 3.11, 95, 98, 98SE, 2000 e NT

SGBD: OpenIngres 2.0

Linguagens: OpenROAD 3.5 e OpenROAD 4.0

Volume de Dados: 2 milhões e crescimento de 10% ao ano.

Atualizações: Conforme mudanças solicitadas pelas operadoras e autorizadas pela EPTC.

Confiabilidade: alta

Projetos Futuros: Elaboração do Anuário Estatístico (dados gerenciais).

Dificuldades: Acesso lento aos relatórios, face a conexão por ODBC.

Observação: Três módulos desenvolvidos em Delphi.

4.7.3.1 COD - Controle da Oferta e Demanda

Responsável: EPTC

Objetivo: Controle do movimento realizado (conforme dados do Boletim de Atendimento da Demanda - BAD) em conformidade com a operação prevista pela EPTC (através do CBO).

Implantado por: PROCEMPA/Ângela Frantz

Mantido por: PROCEMPA/Caio Celso M. Vidor.

Data de Criação: Mainframe - Abril/1991; Micro - Novembro/1996

Plataforma:

Sist. Operacional: Windows 3.11, 95, 98, 98SE, 2000 e NT

SGBD: OpenIngres 2.0

Linguagens: OpenROAD 3.5 e OpenROAD 4.0

Volume de Dados: 19,5 milhões e crescimento de 10% ao mês (mesma quantidade de dados armazenados em fita DAT para o período de 1991 a 2002).

Atualizações: Diária.

Confiabilidade: alta

Projetos Futuros: Controle do tipo de veículo utilizado, conforme especificado no cadastro básico (ex. Ônibus adaptado para deficientes).

Dificuldades: Obtenção de dados históricos por meio de processamento e gravação em arquivos texto (requer conhecimento específico dos setores envolvidos).

Observações: Um módulo desenvolvido em Delphi.

4.7.3.2 MAO – Monitoramento Automático da Operação

Responsável: EPTC

Objetivo: Cadastro das informações básicas do modal ônibus para processamento dos dados monitorados pelas estações fixas.

Implantado por: PROCEMPA/Teobaldo Kerber

Mantido por: PROCEMPA/Caio Celso M. Vidor.

Data de Criação: Mainframe – Setembro/1998

Plataforma:

Sist. Operacional: Windows 3.11, 95, 98, 98SE, 2000 e NT

SGBD: OpenIngres 2.0

Linguagens: OpenROAD 3.5 e OpenROAD 4.0

Volume de Dados: 50 mil e crescimento de 20% ao ano.

Atualizações: Conforme mudanças solicitadas pelas operadoras e autorizadas pela EPTC.

Confiabilidade: alta

Projetos Futuros: Desenvolvimento da rotina de inclusão de tempos de etapa, face a mudança desta informação.

Observações: Três módulo desenvolvido em Delphi.

4.7.3.3 SIN - Cadastro de Sinalização

Responsável: EPTC

Objetivo: Cadastro com as informações (localização e características) de Sinalizações gráficas (horizontais e verticais) e elétricas (semáforos).

Implantado por: PROCEMPA/Luís Ignácio de Almeida - Ricardo Wigner

Mantido por: PROCEMPA/Caio Celso M. Vidor.

Data de Criação: Mainframe - 1988; Micro - Abril/1999Plataforma:

Sist. Operacional: Windows 95, 98 e 98SE

SGBD: SQL Server

Linguagens: Genexus - Fox Pro

Volume de Dados: 50 mil e crescimento de 10% ao ano.

Confiabilidade: Alta

Dificuldades: Recentemente, o BD de dados foi convertido para SQL devido a instabilidade apresentada pela operação com a estrutura em arquivos do tipo *.DBF.

Observação: Deveria haver coleta ágil destes dados. Existe duplicidade de informações. Deve ser um filtro nos dados. Não está espacializado. Deveria manter séries históricas.

4.7.3.4 SOMA - Sistema de Ônibus Monitorado Automaticamente

Responsável: EPTC

Objetivo: Controle da operação diária, conforme tabela prevista pela EPTC e movimento realizado pelas operadoras, através de laços indutivos nas Estações Fixas (informações transmitidas via rádio para o Centro de Operações).

Implantado por: PROCEMPA/Teobaldo Kerber

Mantido por: PROCEMPA/Caio Celso M. Vidor.

Data de Criação: Novembro/1999

Plataforma:

Sist. Operacional: Windows 3.11, 95, 98, 98SE, 2000 e NT

SGBD: OpenIngres 2.0

Linguagens: OpenROAD 3.5 e OpenROAD 4.0

Volume de Dados: 20,5 milhões e crescimento de 10% ao mês (mesma quantidade de dados armazenados em fita DAT para o período de 2000 a 2001).

Atualizações: Atualização diária.

Confiabilidade: alta

Projetos Futuros: Aumentar o índice de registros de Estações Fixas lidas para validação de viagens e obtenção das informações gerenciais em tempo real.

Dificuldades: Operação diária com muitas trocas e dependência das informações junto às operadoras.

4.7.3.5 POS – Cadastro de Paradas de Ônibus

Responsável: EPTC.

Objetivos: Cadastro com as informações e características das paradas de ônibus existentes em Porto Alegre e de uso no sistema de transporte coletivo municipal.

Implantado por: PROCEMPA/Ricardo Wigner

Mantido por: PROCEMPA/Caio Celso M. Vidor.

Data de Criação: Mainframe - 1988; Micro - Abril/1999

Data de Implantação: Setembro/2001

Plataforma:

Sist. Operacional: Windows 95, 98 e 98SE

SGBD: OpenIngres 2.0

Linguagens: Genexus - Fox Pro

Software: AutoCad - 2D (Arquivos dwg + texto).

Volume de Dados: 15 mil e crescimento de 10% ao ano.

Atualização: conforme necessidades da EPTC.

Confiabilidade: alta.

Observação: parte espacial está desatualizada.

4.7.3.6 Cadastro de Acidentes de Trânsito

Objetivos: Controle dos locais de acidente de Trânsito.

Responsável: EPTC.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: SQL Server /Access.

SIG: Maptitude.

Observação: O sistema de cadastro está em Sql server, e é exportado para Access para uso no maptitude.

4.7.3.7 Cadastro de Rotas de ônibus/lotação

Objetivos: Cadastro das rotas de ônibus e lotação.

Responsável: EPTC.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Access.

SIG: Maptitude.

Observação: Está em desenvolvimento o módulo para internet que usa o Maptitude for Web. Deverá disponibilizar:

- Consulta em uma avenida, quais as linhas de ônibus que passam por ali;
- Deslocamento de X para Y, qual o ônibus que usa. (Não permite troca de ônibus);
- Identifica a intersecção de vias;
- Calculo da quantidade fichas que uma pessoa necessita para seu deslocamento no mês (casa-trabalho-casa, casa-escola-casa).

4.8 FASC - Fundação de Assistência Social e Cidadania

4.8.1 Função

Formular, gerenciar e executar a política de Assistência Social no município de Porto Alegre, em consonância com a Lei Orgânica de Assistência Social - LOAS, a Lei Complementar Municipal 352 e o Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA.

4.8.2 Sistemas Existentes

A FASC desenvolve alguns sistemas usando Access, como está descrito a seguir, além de utilizar o cadastro único que segue o padrão desenvolvido pelo governo federal para cadastramento único dos beneficiários dos programas do governo federal e que foi desenvolvido pela PROCEMPA.

4.8.2.1 Cadastro Único

Responsável: PROCEMPA - Marne e Antonio Etges.

Objetivo: Manter um cadastro único das pessoas com situação de vulnerabilidade social.

Implantado por: PROCEMPA.

Mantido por: PROCEMPA - Marne e Antonio Etges.

Data de Criação: dezembro/2002.

Plataforma: Sist. Operacional: Linux.

SGBD: MySQL.

Porte: Web.

Linguagens: PHP.

Volume de dados: 30 mil famílias/ +-80 mil pessoas (112Mb).

Atualização: diária.

Confiabilidade: Alta.

Usuários: FASC/ SMED/ SMS/ SGM.

Funcionalidades: Cadastrar domicílios de Porto Alegre e as respectivas pessoas com renda de até ½ salário mínimo por pessoa. Controlar a inserção e desligamento dos programas de bolsa-escola, PET e bolsa alimentação.

Projetos Futuros: 1 - ASM - Assistência Social Municipal - expansão do Cadastro Único;
2 - Projeto BNDES - Rede metropolitana de Atendimento à Criança e ao Adolescente - integrado ao cadastro único.

Observação: Os dados do sistema deverão ser georreferenciados observando a localização informal dos domicílios.

4.8.2.2 NBS – Novo Banco Social

Responsável: FASC – Roberto Pieretti Duarte.

Objetivo: Gerenciar pagamentos a famílias incluídas no programa de erradicação do trabalho infantil, NASF – Núcleo de Apoio Sócio Familiar, RAPF – Rede de Apoio e Proteção à família, Agente Jovem, Bolsa Jovem, Travessia e RAP – Reinserção a Atividade Produtiva.

Implantado por: FASC – Roberto Pieretti Duarte.

Mantido por: sem manutenção.

Data de Criação: 2002.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows 98.

SGBD: Access e delphi6.

Porte: médio.

Linguagens: Delphi 6.

Volume de dados: 14 Mb.

Atualização: diária.

Confiabilidade: esperada 100%.

Usuários: SECONV / CRB / ASSEPLA.

Funcionalidades: Inclusão de dados. Efetividade mensal dos usuários e relatórios de pagamento dos mesmos.

Projetos Futuros: pesquisas e relatórios.

Dificuldades: gerenciador Delphi – impossibilidade de gerar pesquisas e relatórios diferenciados.

Observação: deverá ser desenvolvido o sistema em plataforma de software livre ou banco de dados access.

4.8.2.3 Convênios PJ

Responsável: FASC - Roberto Pieretti Duarte.

Objetivo: Cadastro e gerenciamento de entidades conveniadas (ONGs).

Implantado por: FASC - Roberto Pieretti Duarte.

Mantido por: sem manutenção.

Data de Criação: 2002.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows 98.

SGBD: Access e Delphi6.

Porte: pequeno.

Linguagens: Delphi 6.

Volume de dados: 1 Mb.

Atualização: diária.

Confiabilidade: esperada 100%.

Usuários: Seconv.

Funcionalidades: Inclusão de dados.

Projetos Futuros: pesquisas e relatórios e controles.

Dificuldades: gerenciador Delphi - impossibilidade de gerar pesquisas e relatórios diferenciados.

Observação: deverá ser desenvolvido o sistema em plataforma de software livre ou banco de dados access.

Utiliza o código do CDL.

4.8.2.4 LEM - Levantamento Estatístico Mensal

Responsável: FASC - Anuar Correia.

Objetivo: Gerenciamento de atendimento a população atendida pela FASC.

Implantado por: FASC - Anuar Correia.

Mantido por: sem manutenção.

Data de Criação: 2001.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows 98.

SGBD: Access.

Porte: pequeno.

Volume de dados: 4 Mb.

Atualização: mensal.

Confiabilidade: esperada 100%.

Usuários: todos os centros regionais/unidades/ASSEPLA.

Funcionalidades: Inclusão de dados, consultas, relatórios.

Observação: deverá ser estudado para desenvolvimento do sistema em plataforma de software livre ou manutenção do banco de dados access.

4.9 GP - Gabinete do Prefeito

4.9.1 Descrição

O Gabinete será um grande usuário de SIG, mas não um fornecedor de informações. Atualmente, a PROCEMPA está desenvolvendo uma base de indicadores para o GP, são os indicadores para a administração e que estarão disponíveis na intranet da prefeitura. Este banco possuirá dados estatísticos e totais sobre as diversas secretarias.

O Gabinete, não possui nenhuma base de dados própria desenvolvida internamente.

4.10 PGM - Procuradoria Geral do Município

4.10.1 Estrutura

A Procuradoria-Geral do Município de Porto Alegre está organizada em duas Procuradorias adjuntas, e uma Coordenação Administrativa. São elas: a Procuradoria-Geral Adjunta de Políticas Locais, a Procuradoria-Geral Adjunta de Assuntos Institucionais e a Coordenação para Assuntos Administrativos.

A Procuradoria-Geral Adjunta de Políticas Locais é composta das seguintes equipes:

- EPPD - Equipe de Patrimônio e Domínio Público;
- EAUMA - Equipe de Assuntos de Urbanismo e Meio Ambiente;
- ESP - Equipe de Serviços Públicos;
- EAJM - Equipe de Assistência Jurídica Municipal;
- APDM - Equipe de Assistência Jurídica ao Programa de Desenvolvimento Municipal;

A Procuradoria-Geral Adjunta de Assuntos Institucionais é composta das seguintes equipes:

- ELC - Equipe de Licitações e Contratos;
- EEF - Equipe de Execuções Fiscais;
- EDT - Equipe de Defesa Tributária;
- EAPE - Equipe de Assuntos de Pessoal Estatutário;
- EAPC - Equipe de Assuntos de Pessoal Celetista.

A Coordenação para Assuntos Administrativos é composta pela:

- EAA - Equipe de Apoio Administrativo;
- BIB - Biblioteca;
- NSG - Núcleo de Serviços Gerais;
- CD Equipe de Cadastro e Distribuição.

4.10.2 Sistemas Existentes

A PGM utiliza os sistemas da PROCEMPA: GPAR, SDO, GOR e CBP.

Faz acesso também ao sistema da Procergs (Companhia de Processamento de Dados do Rio Grande do Sul).

Possui vários pequenos bancos ACCESS desenvolvidos internamente que atendem as necessidades dos diferentes setores na organização. Estes sistemas não estão integrados e não usam o CDL, o campo endereço está em texto livre, não-estruturado. Existe um banco de Processo para cada uma das Equipes e está desenvolvido segundo as necessidades específicas de cada uma. Existe um nível baixo de consistência dos dados, sendo a maioria em formato texto livre.

Está em desenvolvimento um sistema de Legislação que deverá ser disponibilizado na Internet.

Os seguintes sistemas desenvolvidos internamente foram identificados:

4.10.2.1 Banco de Lotes

Responsável: NRL (Núcleo de Regularização e Loteamentos).

Objetivo: Manter o controle dos Loteamentos.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Access.

Porte: pequeno.

Volume dos dados: 80 registros.

Usuários: NRL.

4.10.2.2 Processos EAJM

Responsável: EAJM.

Objetivo: Manter o controle dos processos da EAJM.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Access.

Porte: pequeno.

Volume dos dados: 1.100 registros.

Usuários: EAJM.

Funcionalidades: pode ser organizado por vila e por situação do processo.

Observações: O campo tipo de processo é campo livre.

4.10.2.3 Processos EAUMA

Responsável: EAUMA.

Objetivo: Manter o controle dos processos da EAUMA.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Access.

Porte: pequeno.

Volume dos dados: 1.400 registros.

Usuários: EAJM.

Observações: possui tipo de processo com domínio definido.

4.10.2.4 Processos JAI

Responsável: JAI.

Objetivo: Manter o controle dos processos de indenização.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Access.

Porte: pequeno.

Usuários: JAI.

4.10.2.5 Processos ESP

Responsável: ESP.

Objetivo: Manter o cadastro dos processos que envolvem a parte municipal de serviços (não cumprimento).

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Access.

Porte: pequeno.

Volume dos dados: 1.050 registros.

Usuários: ESP.

Observações: Não possui endereço.

4.10.2.6 Banco de Controle Processual

Responsável: EPDP.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Access.

Porte: médio.

Volume dos dados: 10.700 processos.

Usuários: EPDP.

4.10.2.7 Banco de Escrituras

Responsável: EPDP.

Objetivo: cadastro de escrituras que estão envolvidas em processos específicos da Prefeitura.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Access.

Porte: pequeno.

Usuários: EPDP.

4.11 SECAR - Secretaria Extraordinária de Captação de Recursos e Cooperação Internacional

4.11.1 Função

Coordena e elabora estudos e projetos necessários para a obtenção de financiamentos e promove a captação de recursos externos às finanças municipais, tendo como objetivo a viabilização de projetos definidos pela Administração Municipal, a partir da identificação de fontes de financiamento nacionais e internacionais. Estabelece e coordena a política de intercâmbio e cooperação multilateral e bilateral com cidades, instituições e organizações não-governamentais (ONG). Elaborar e executa políticas de projeção internacional da cidade, além de desenvolver atividades relacionadas com a função de integrante da Rede de Cidades do Mercosul (MERCOCIDADES).

4.11.2 Sistemas Existentes

Todos sistemas utilizados por esta secretaria são de responsabilidade da PROCEMPA. Utiliza os seguintes sistemas: SDO, GOR, REM, Folha.

Possui uma série de necessidades quanto a cadastro que devem ser desenvolvidos como, por exemplo:

- Cadastro Único de Empresas Parceiras - utilizado por todas as secretarias;
- Acesso aos Indicadores das Secretarias;
- Banco de Projetos Integrado;
- Acesso ao Organograma Básico de cada secretaria.

Nenhum destes estão planejados, ou em desenvolvimento.

4.12 SDHSU - Secretaria Municipal dos Direitos Humanos e Segurança Urbana

4.12.1 Função

A Secretaria Municipal de Direitos Humanos e Segurança Urbana, vinculada diretamente ao Prefeito, são o órgão central de coordenação e controle de políticas de Direitos Humanos e Cidadania e tem entre outras finalidades:

- Coordenar e controlar as políticas públicas de gênero, do povo negro, da livre orientação sexual, da juventude e das pessoas portadoras de deficiência;
- Articular-se com os diversos órgãos da Prefeitura Municipal de Porto Alegre - PMPA - com referência da aplicação das políticas de direitos humanos;
- Oferecer atendimento, encaminhamento e acompanhamento de denúncias de violações de direitos humanos, políticas afirmativas de promoção de igualdade e serviços de apoio às vítimas de violências;
- Planejar, coordenar e controlar as políticas de segurança comunitária e de prevenção à violência;
- Identificar e diagnosticar causas e conseqüências da violência urbana a partir de uma base georreferencial de dados;
- Desenvolver políticas públicas para o aperfeiçoamento e capacitação da atuação da Guarda Municipal;

4.12.2 Descrição

A SDHSU é uma secretaria recente e que está se estruturando, não possui nenhum cadastro próprio, mas tem participado na construção dos indicadores da Prefeitura.

4.12.3 Sistemas Existentes

4.12.3.1 Censo Demográfico 2000

Responsável: IBGE.

Objetivo: A secretaria obtém as seguintes informações com o sistema:

- Demografia: composição etária e por sexos por bairros e regiões de Orçamento Participativo.
- Domicílios: número de domicílios, características segundo tipo, forma de ocupação e saneamento básico.
- Instrução: alfabetização da população por bairros e regiões do Orçamento Participativo.
- Renda dos responsáveis pelos domicílios.
- Relação Anual de Informações Sociais.

Responsável: MTE.

Objetivo: A secretaria obtém as seguintes informações com o sistema: Mercado de trabalho formal: distribuição dos trabalhadores por setores de atividade econômica; sexo; rendimentos.

Observações: As informações são fornecidas no nível de municípios.

4.12.3.2 Dados da Violência

Responsável: Secretaria Municipal de Saúde/Secretaria de Justiça e da Segurança Pública.

Objetivo: A secretaria obtém as seguintes informações com o sistema: Violência: distribuição de óbitos por homicídios por bairros e regiões de Orçamento Participativo; ocorrências policiais (apenas para o total da cidade).

4.13 SGM - Secretaria do Governo do Municipal

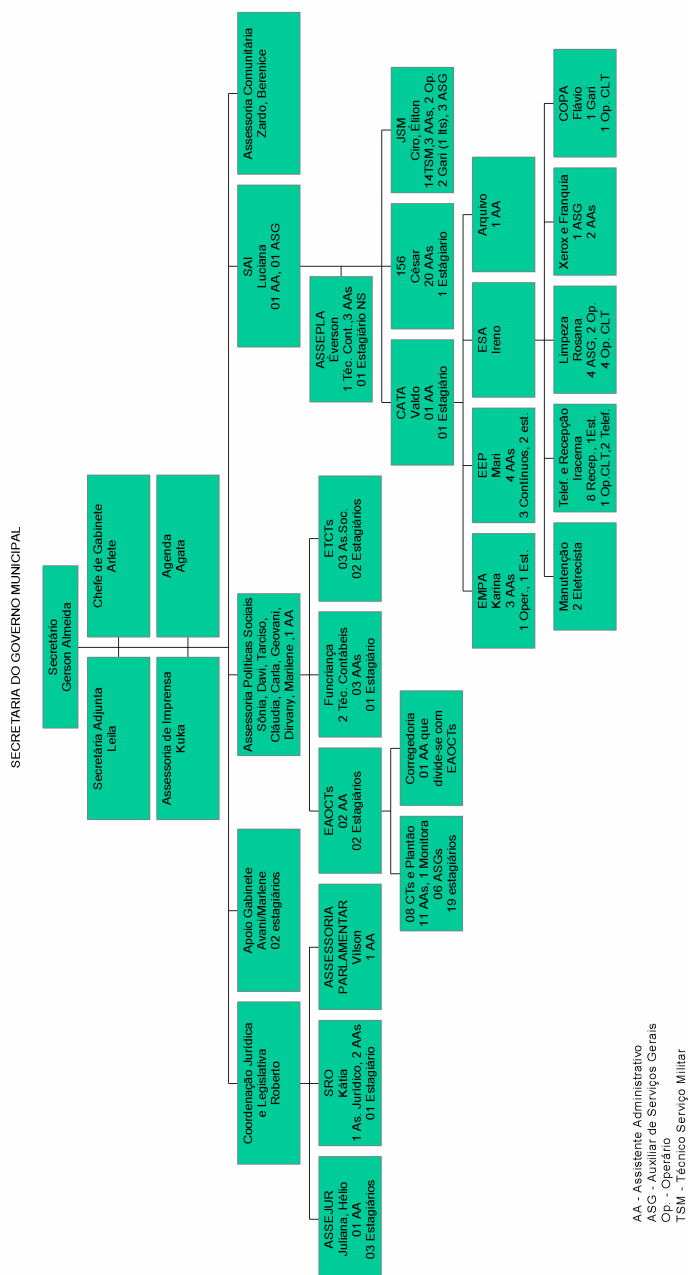
4.13.1 Função

Articular as políticas do Governo Municipal.

4.13.2 Estrutura

A estrutura da secretaria é apresentada na Figura 4.3.

Figura 4.3 - Estrutura da Secretaria de governo municipal.



4.13.3 Descrição

A SGM além de a responsabilidade de articular o governo municipal, tem como uma de suas grandes tarefas a coordenação das questões relativas às políticas sociais desenvolvidas pela Administração Municipal, estando, portanto, diretamente vinculada ao eixo da inclusão social. A participação da SGM nesta área dá-se basicamente através das atividades da equipe de Políticas Sociais e pela coordenação do Fórum de Políticas Sociais, instância que reúne semanalmente 18 secretarias e órgãos e tem por finalidade discutir e propor políticas estratégicas, bem como articular programas e projetos executados pelo Governo. A atuação da SGM, no entanto, não permanece nos limites destas atribuições. Desenvolve tarefas de:

- Assessoria Comunitária, coordenando o Fórum de Habitação;
- Supervisão para Assuntos Internos (GPA, GOR, SDO, REM, CBO, REF, GENIUS, BANCO DE DADOS PATRIMONIAIS, FUNCRIANÇA);
- Assessoria Jurídica (RIC, PP, PI);
- Assessoria Parlamentar (LEGISLAÇÃO, PROJETOS DE LEIS DO LEGISLATIVO e DO EXECUTIVO), coordenando o Fórum Parlamentar;
- Assessoria de Comunicação ao Secretário de Governo;
- 156 - Serviço de atendimento e informações (TSIM, TCAM e TISF);
- Cadastramento para a Junta Militar (JUNTA MILITAR);
- Conselhos Tutelares (SIPIA).

4.13.4 Sistemas Existentes

A SGM utiliza os sistemas desenvolvidos pela PROCEMPA que são: TSIM, TCAM, TSIF, GPA, RICS, SIPIA, SDO, GOR, REM, CBO, REF, ADM e Genius.

Existe ainda um sistema que é utilizado e que é fornecido por outra entidade, é o **Mapa da Criança e do Adolescente**, cujo software é fornecido pela Fundação Abrinq, para monitorar os indicadores das políticas municipais que envolvem a criança e o adolescente, dentro do Programa Prefeito Amigo da Criança. Trata-se de um conjunto de dados fundamentais para a montagem de um sistema de referência e avaliação do compromisso da gestão municipal com a prioridade da infância.

Os sistemas desenvolvidos na própria secretaria são os relacionados a seguir:

4.13.4.1 Patrimônio

Responsável: EMO/Karina Salerno Gonçalves.

Objetivo: Manter o controle dos bens patrimoniais (cadastro/deslocamento/baixa).

Implantado por: Funcionários do setor na época.

Data de Criação: 1993.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Access.

Porte: Médio.

Volume dos dados: Patrimônio 2,19 mb, Inventário 3,77mb, Patrimônio 2 1.99mb, Informática (?).

Atualização: Regular (conforme modificação dos bens).

Confiabilidade: Média.

Usuários: Karina Salerno Gonçalves.

Funcionalidades: Cadastro, atualização, consulta, relatório, conferência do inventário.breve.

Projetos Futuros: Rever possibilidade de reunificar patrimônio ao inventário.

Dificuldades: Diversas: possibilita somente consulta, cadastro de número provisório, bens que têm o mesmo número, falta de confiabilidade dos dados que existiam anterior.

Observações: A acessibilidade de acesso é insuficiente, o cadastro do banco tem problemas, devendo ser revisto.

4.13.4.2 SASM - Sistema de Alistamento para o Serviço Militar

Responsável: 1º Centro de Telemática de Área (1º CTA/Exército Brasileiro - Porto Alegre - RS).

Objetivo: Cadastramento para a prestação do Serviço Militar.

Implantado por: 3º CTA/Exército Brasileiro/São Paulo - SP.

Mantido por: Exército Brasileiro.

Atualização: Não existe periodicidade formal.

Confiabilidade: alta.

Usuários: Funcionários da Junta de Serviço Militar.

Funcionalidades: Possui informações dos alistados (escolaridade, endereço, situação militar, raça).

Observações: Usado apenas para consulta, não tem acesso à estrutura de dados.

4.13.4.3 Legislação

Responsável: Kátia Garcia - Chefe da Seção de Redação Oficial (SRO).

Objetivo: Cadastrar projetos de lei em tramitação no executivo e aprovados na Câmara Municipal
Implantado por: ex-funcionários da seção.

Mantido por: Kátia Garcia.

Data de Criação: meados de 1998.

Plataforma: Sist. Operacional: WINDOWS.

SGBD: ACCESS.

Porte: pequeno.

Linguagens: WORD.

Volume dos dados 1.220 KB.

Atualização: atualizado diariamente.

Confiabilidade: média.

Usuários: Kátia, Mônica e Monique.

Funcionalidades: informa o andamento de projetos de lei na PMPA e na Câmara.

Projetos Futuros: Separar o BD de "PPs" e "Pls", que pertencem a esta Seção, das "RICs", que pertencem à Assessoria Jurídica; criando BD separados.

Dificuldades: a facilidade de alteração pode perder dados.

Observações: Este BD é usado por esta seção, que insere e atualiza os dados. A Assessoria parlamentar consulta dados através de um relatório.

4.13.5 Expectativas de Criação de Novos Sistemas

- **FUNCRIANÇA:** software de gerenciamento para controle da arrecadação, identificação das entidades (projetos, valor, prazo para arrecadação, doadores, valores doados, valor liberado para entidades, saldos), prestação de contas.
- **Banco de Projetos:** software de gerenciamento dos projetos da Prefeitura, onde seja possível localizá-los por assunto, por secretaria, somar valor de recursos aplicados, verificar prazos de execução, cronogramas em geral, órgãos executores, órgãos financiadores, ações já realizadas, etc.
- **Projetos de Leis do Legislativo e Executivo:** Banco de dados como forma de arquivo dos Projetos de Leis do Legislativo e Executivo que tramitarem pela Câmara Municipal e seu acompanhamento e atualização constante. Software para uso em comum com a Câmara.

Banco de dados para acompanhamento dos trabalhos da **Assessoria Comunitária**, cadastramento de usuários, emissão de relatórios, etc.

4.14 SMA - Secretaria Municipal de Administração

4.14.1 Função

A SMAM é o órgão responsável pela coordenação da gestão ambiental do município, desenvolvendo ações centradas na filosofia de um "Desenvolvimento Ecologicamente Sustentável e Socialmente Justo".

4.14.2 Descrição

A Gestão Ambiental deve buscar uma relação harmônica entre o homem e o patrimônio ambiental. O incentivo ao emprego de tecnologias mais limpas nas atividades de produção. A organização da cidade de forma mais racional na ocupação e uso do solo e dos meios de transporte e a prática da educação ambiental como valor de todos os cidadãos.

Entende-se que, devido às características da secretaria, esta será uma potencial usuária do SIG, mas não uma fornecedora de dados para o sistema.

4.14.3 Sistemas Existentes

Os sistemas utilizados por esta secretaria são todos desenvolvidos pela PROCEMPA e se constituem dos sistemas básicos utilizados pela maioria das secretarias, tais como o GOR (Gerenciamento de Orçamentos), REM (requisição de Materiais), SDO (Consultas Orçamentárias), REF (folha de pagamento), GPA (Andamento dos Processos Administrativos) e o FROTA.

4.15 SMAM - Secretaria de Meio Ambiente Municipal

4.15.1 Descrição

A SMAM está dividida em 4 zonais.

Possui licença do ArcInfo 8.2 que foi obtida com o programa Pró-Guaíba.

4.15.2 Sistemas Existentes

A SMAM utiliza a PROCEMPA o sistema GPA (andamento de Processos).

Desenvolve uma série de trabalhos em conjunto com a UFRGS para gerar Mapas Ambientais, como o Atlas desenvolvido pela PROCEMPA. Estes utilizaram escala 1:100000 e 1:15000. Os mapas em escala 1:100000 possuem informações ambientais obtidas pela UFRGS. No mapa 1:15000 são informações urbanas. Foram trabalhados apenas alguns setores da cidade. Tem sido utilizado o software SPRING (free) e depois é feita exportação para o ArcInfo.

A SMAM internamente, usa AutoCAD em cartas 1:50.000 do ano de 2000 para identificação de Curso d'água, que serve como base para conceder DM's.

As áreas de Preservadas não estão cadastradas.

Existe um banco Access com as áreas de praças, parques e redes complementares. Em papel existe o Cadastro Aerofotogramétrico.

Existe um cadastro de Postos de Abastecimentos em Access que está georreferenciado.

Existe um cadastro em access de conservação e manutenção de praças.

Foi feito um projeto piloto sobre a arborização de ruas.

Está em andamento um projeto de Diagnóstico Ambiental do Município, em conjunto com a FAURGS, para a produção de temáticos do solo.

Outro projeto em andamento em parceria com a SPM e UFRGS que é um Piloto de SIG para a Lomba do Pinheiro.

4.15.2.1 ARB - Manejo da Arborização

Responsável: SMAM / Maria do Carmo.

Objetivo: Registro e encaminhamento das demandas referentes à manutenção da arborização da cidade
Implantado por: Não está implantado.

Mantido por: T/URB / José Roberto Fluck.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows 9.X e 2000.

SGBD: SQLServer 2000.

Linguagens: Delphi.

Atualização: Diária on-line.

Confiabilidade: média.

Usuários: SMAM.

Funcionalidades: Processo, Vistoria, Ordem de Serviço, Comunicação de Visita, Carta de Advertência, Solicitação de Plantio, Poda, Transplante, Remoção, Compromisso e Comunicação de Plantio, Doação de mudas, Relatório de atividade, etc.

4.16 SMC - Secretaria Municipal de Cultura

4.16.1 Função

EPAHC - Equipe do Patrimônio Histórico e Cultural - órgão responsável pela preservação do patrimônio cultural edificado

4.16.2 Estrutura

EPAHC: 7 arquitetos, 1 engenheiro, 1 historiador, 1 desenhista, 1 agente administrativo, 3 estagiários.

3 micro computadores com Office, em rede (internet e e-mail), 2 impressoras, 1 scanner, 1 Autocad e 1 Corel draw.

4.16.3 Descrição

A EPAHC efetua tombamentos, inventário de bens imóveis, projeta e analisa projetos de intervenções em bens de preservação e Áreas Especiais de Interesse Cultural. Para isso, criou um pequeno **banco de dados do Inventário** e efetuou a espacialização das Áreas Especiais na base geográfica do Município .

4.16.4 Sistemas Existentes

A SMC possui um baixo nível de informatização sendo que algumas tentativas foram feitas ao longo do tempo, mas mesmo pequenas bases em Access não evoluíram, deixando de serem atualizadas de forma que a confiabilidade das informações é bastante baixa.

4.16.4.1 Inventário do Patrimônio Cultural do bairro Centro - Bens Imóveis

Responsável: SMC/EPAHC/ Rosilene e Elena.

Objetivo: Informatizar o cadastro do Inventário para facilitar sua consulta e conservação.

Implantado por: contratado pela EPAHC e desenvolvido por escritório de engenharia/arquitetura.

Mantido por: SMC/EPAHC.

Data de Criação: 1997.

Plataforma: Windows NT.

Sist. Operacional: Windows 98/2000.

SGBD: Access.

Porte: Pequeno.

Volume dos dados: 1.037 cadastros.

Atualização: não é atualizado.

Confiabilidade: baixa.

Usuários: não é utilizado.

Funcionalidades: não comporta imagens.

Projetos Futuros: aprimoramento do sistema com ênfase na confiabilidade e segurança dos dados armazenados; ampliação do banco dados para a totalidade de bairros inventariados.

Dificuldades: inexistência de equipamento disponível exclusivamente para uso deste bd e com boa configuração.

4.16.4.2 AEIC - Delimitação de Áreas Especiais de Interesse Cultural

Responsável: SMC/EPAHC/ Helton e Elena.

Objetivo: Visualização e conhecimento das AEIC.

Implantado por: EPAHC e Faculdade de Arquitetura Ritter dos Reis.

Mantido por: SMC/EPAHC.

Data de Criação: 2002.

Plataforma: Windows NT.

Sist. Operacional: Windows 98/2000.

Dados: Autocad e Corel Draw.

Porte: pequeno.

Volume dos dados: 80 Áreas delimitadas.

Atualização: a base deve estar desatualizada.

Confiabilidade: baixa.

Usuários: SMC.

Funcionalidades: auxilia na aplicação do PDDUA.

Projetos Futuros: sem previsão de ampliação do nº de Áreas.

Observações: após aprovação por lei, estas Áreas deverão ser transportadas para a base geográfica atualizada da PMPA.

4.17 SME - Secretaria Municipal de Esportes, Recreação e Lazer

4.17.1 Função

Desenvolver políticas públicas na área do esporte e lazer para a cidade, garantindo espaços de lazer e maior participação da população em atividades esportivas e recreativas no seu tempo livre.

4.17.2 Estrutura

- Sede Administrativa: Pq. Marinha do Brasil.
- 32 Unidades Recreativas (Parques e Praças).
- 08 Centros de Comunidade
- 01 Prédio Almojarifado
- 01 Prédio Oficina
- Aproximadamente 100 Espaços públicos informais com ação de programas e projetos de esporte e lazer (ex. Campos de Várzea).

4.17.3 Descrição

A SME desenvolve seu trabalho com base na universalização do atendimento, na descentralização das atividades nas diversas regiões da cidade. O gerenciamento tem sido feito de forma regionalizada, com articulação dos diversos segmentos, organizações locais, buscando uma visão mais completa das carências e potencialidades das regiões (base no mapa do OP).

4.17.4 Sistemas Existentes

A SME utiliza a PROCEMPA os sistemas GOR, de Patrimônio e de Materiais. Possui alguns banco de dados em Access desenvolvidos internamente e que estão descritos a seguir:

4.17.4.1 Locais e Trabalho

Responsável: Gerência de Planejamento / Paulo Costa.

Objetivo: Cadastro Unidades Recreativas, Programas nas Comunidades, Características do Trabalho, número de Freqüentadores e atendimentos, responsável pelo atendimento.

Implantado por: Paulo Costa / Gerência Executiva.

Mantido por: Gerência Executiva / Elizabeth Kasper.

Data de Criação: Mar/99 (v2).

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Access.

Volume de Dados: 230 unidades recreativas.

4.17.4.2 Acompanhamento Projetos

Responsável: Gerência de Planejamento / Paulo Costa.

Objetivo: Cadastro de eventos realizados nas diversas regiões da cidade, Recursos Humanos, Recursos Materiais, Local, e posterior relatório.

Implantado por: Paulo Costa / Gerência Executiva.

Mantido por: Gerencia Executiva / Rejane Gutierrez.

Data de Criação: Mar/98.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Access.

4.17.4.3 Pessoal e Locais

Responsável: Gerência de Planejamento / Paulo Costa.

Objetivo: Cadastro de Pessoal, Lotações, Turnos Extras, Notas sobre o Funcionário.

Implantado por: Paulo Costa / Gerência Executiva.

Mantido por: Gerência Executiva / Elizabeth Kasper.

Data de Criação: Mar/99.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Access.

4.18 SMED - Secretaria Municipal de Educação

4.18.1 Sistemas Existentes

Existem várias bases de dados em Access e Excel pela Secretaria atendendo as necessidades localizadas, entretanto é objetivo da Secretaria migrar todas estas bases para plataforma de software livre. Os dados estão dispersos e não são considerados confiáveis. Deverá ser feito um trabalho para consolidação destas informações. Existe duplicação de informação e desconhecimento dos dados existentes.

Existe um cadastro de Bolsa-escola, produzido pela Caixa Federal e que é utilizado pela Secretaria.

4.18.1.1 SIE - Sistema de Informações Educacionais

Responsável: SMED.

Objetivo: Informatização das informações educacionais de POA.

Implantado por: ASSEPLA SMED - PROCEMPA.

Data de Criação: 2001.

Mantido por: PROCEMPA.

Plataforma: Aplicação Web.

Sist. Operacional: Servidor Windows com IIS.

SGBD: MS SQLServer 2000.

Linguagens: Delphi.

Volume dos dados: 300.000 alunos.

Atualização: On line.

Usuários: Secretários de escolas e assessores da EPED (entre outros).

Projetos Futuros: Existem módulos pendentes de definição pela SMED.

4.19 SMF - Secretaria Municipal da Fazenda

4.19.1 Função

Efetuar a Contabilidade da Prefeitura Municipal de Porto Alegre (Coordenação de Contadoria Geral).

4.19.2 Estrutura

A Coordenação de Contadoria Geral é formada por: Análise da Despesa, Análise da Receita, Escrituração, Tesouraria e Assessoria.

4.19.3 Descrição

Existe a preocupação pela SMF de obter informações para a avaliação de Imóveis. Identificar o valor da terra nas diferentes áreas da cidade. A partir de séries históricas acompanhar a evolução dos imóveis.

A SMF possui uma divisão geográfica própria para a cidade, são as Regiões Homogêneas e que é utilizada atualmente no SIGPOA. A estas regiões está associado o valor do preço médio dos imóveis. As regiões homogêneas servem para ter-se uma variável para compor o valor do imóvel. Os valores estão categorizados por tipo de imóvel (terreno, sala comercial, residencial, etc.).

Além disso, por face de quarteirão possui a região a qual ele pertence.

Existe um fator complicador atualmente, que é as várias representações de quadra existente, como a que é definida pela SMF, a da SMOV a do Plano Diretor, etc. Entende-se que com a ferramenta de SIG é possível manter o cadastro das diversas representações e visualizar a que for conveniente.

A principal expectativa é a integração dos sistemas: SDO-Depsesa e CTB-Contabilidade. Cada lançamento efetuado no SDO gera automaticamente os lançamentos no CTB.

4.19.4 Sistemas Existentes

A SMF possui os seus sistemas desenvolvidos pela PROCEMPA.

4.19.4.1 CAM - Controle da Arrecadação Municipal

Responsável: T/GTS - Mairi Maia.

Objetivo: Controlar a arrecadação de IPTU, ISQN-TP, ISQN-RB, IVVC e Taxa de Lixo. Manter atualizado o cadastro de lançamento dos tributos, certificar e controlar a dívida ativa e, efetivar o agrupamento de todas as receitas do Município.

Implantado por: T/GTS - Arlete Jandira B. Pickrodt.

Mantido por: T/GTS - Mairi Maia.

Data de Criação: Janeiro/1982.

Plataforma: Sist. Operacional: OS/390 V2.5.0.

SGBD: VSAM.

Porte: Grande.

Linguagens: Cobol (Sistema legado).

Atualização: Diária.

Confiabilidade: Alta. Os novos lançamentos são informados pelos sistemas lançadores e os pagamentos são informados pelos bancos.

Usuários: SMF.

Funcionalidades: Controle da arrecadação de tributos. Gestão dos débitos.

Projetos Futuros: Projeto GIT, a ser desenvolvido, deve substituir o sistema atual.

Dificuldades: Estrutura dos dados.

4.19.4.2 ISQ - Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza

Responsável: T/GTS - Anelise Ribas de Almeida.

Objetivo: Dar suporte as atividades de fiscalização, lançamento e arrecadação dos tributos do ISQN e IVVC.

Implantado por: T/GTS - Anelise Ribas de Almeida.

Mantido por: T/GTS - Anelise Ribas de Almeida.

Data de Criação: Junho/1991.

Plataforma: Sist. Operacional: OS/390 V2.5.0.

SGBD: DB2 for OS/390 V5.1.

Porte: Médio.

Linguagens: Cobol e LDT (Sistema legado) Delphi (Web).

Atualização: Diária.

Confiabilidade: Alta, as informações são obtidas pelo processo de fiscalização e por iniciativa do contribuinte.

Usuários: SMF.

Projetos Futuros: Declaração eletrônica dos ISQN/RB.

4.19.4.3 ISF - Sistema Imobiliário

Responsável: T/GTS - Rubens Conceição da Silva.

Objetivo: Sistema voltado à atualização do cadastro de economias do imobiliário e o lançamento de IPTU, Taxa de lixo e outros tributos imobiliários.

Implantado por: T/GTS.

Mantido por: T/GTS - Rubens Conceição da Silva.

Data de Criação: Janeiro/1979.

Plataforma: Sist. Operacional: OS/390 V2.5.0.

SGBD:DB2 for OS/390 V5.1 (Sistema legado) e SQLServer 2000 (Web).

Porte: Grande.

Linguagens: Cobol (Sistema legado) Delphi (Web).

Atualização: Diária.

Confiabilidade: Alta, as informações são obtidas pelo processo de fiscalização, por iniciativa do contribuinte e dos projetos para construção.

Usuários: SMF.

Funcionalidades: Manutenção do cadastro de imóveis de Porto Alegre. Lançamento do IPTU e Taxa de Lixo. Planta de Valores.

Projetos Futuros: Integração com a base gráfica (CQ's) e utilização da tecnologia de Gerência Eletrônica de Documentos.

Dificuldades: Sistema com estrutura antiga, baseada em procedimentos da época, pouco flexível e de difícil manutenção.

4.19.4.4 ITBI - Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis

Responsável: T/GTS - Claudia Sander.

Objetivo: Registrar:

- Imóveis objetos da transmissão intervivos por ato oneroso;
- Pessoas envolvidas (transmitente e contribuinte);
- Documentos encaminhados à DT, solicitando a avaliação de imóveis para fins de cobrança do imposto;
- Pré-lançamentos e lançamentos emitidos pelo sistema, assim como os pagamentos executados a partir dos mesmos;
- Ocorrências de Exoneração Tributária.

Implantado por: T/GTS - Luiz Henrique Lorentz.

Mantido por: T/GTS - Claudia Sander.

Data de Criação: Agosto/1998.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows 2000.

SGBD: SQLServer 2000.

Porte: Médio.

Linguagens: Delphi (Cliente Servidor - Web).

Atualização: Diária.

Confiabilidade: Alta, as informações são fornecidas pelos Tabelionatos a partir das transações imobiliárias efetuadas.

Usuários: SMF, Tabelionatos e Agentes Financeiros.

Funcionalidades: Cadastro de transações. Estimativa fiscal. Consultas às transações. Distribuição da carga da fiscalização. Controle de pagamentos. Emissão de guia.

Projetos Futuros: Permitir emissão de guia na web. Integrar com cadastro de Pessoa. Integrar com o GIT. Implementar Auto de Infração e de Lançamento.

Observações: A cobrança se dá através de DOC's. Possui controle próprio de arrecadação atualizando a receita.

4.19.4.5 ICM - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

Responsável: T/GTS - Joao Claudio Margoni.

Objetivo: Controle da arrecadação do ICMS das empresas localizadas em Porto Alegre.

Implantado por: T/GTS - Rosangela Scheer Trindade.

Mantido por: T/GTS - Joao Claudio Margoni.

Data de Criação: Janeiro/2003.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows 2000.

SGBD: SQLServer 2000.

Porte: Médio.

Linguagens: Delphi (Cliente Servidor).

Atualização: Anual.

Confiabilidade: Alta, as informações são obtidas Guias de Informação e Apuração do ICMS fornecidas anualmente pelos contribuintes.

Usuários: SMF.

Funcionalidades: Cadastramento das GIAs. Batimento com as informações de anos anteriores.

4.19.4.6 PRP - Preço Público

Responsável: T/GTS - Rosangela Scheer Trindade.

Objetivo: Lançar o Preço Público a ser cobrado pela utilização dos espaços de propriedade municipal.

Implantado por: T/GTS - Rosangela Scheer Trindade.

Mantido por: T/GTS - Rosangela Scheer Trindade.

Data de Criação: Outubro/2002.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows 2000.

SGBD: DB2 UDB for AIX 7.2.

Porte: Médio.

Linguagens: Delphi (Cliente Servidor).

SIG: Utiliza a base de dados com topologia de arco do nível de informação EIXOS para compatibilizar as informações obtidas do IPTU, preço do solo criado, e para consistir a topologia da rede de infra-estrutura informada.

Volume dos dados: A base de dados será carregada com informações das plantas de construção das redes de infra-estrutura.

Atualização: Após a implantação somente será atualizado quando novas redes de infra-estrutura forem executadas.

Confiabilidade: Alta, as informações são obtidas dos projetos para construção das redes de infra-estrutura.

Usuários: SMF.

Funcionalidades: Cadastramento das redes. Compatibilização das informações do IPTU e do GEO. Cálculo do Preço Público. Controle das ações.

Projetos Futuros: Disponibilizar o cadastramento da rede e a simulação do preço público na internet.

Dificuldades: Integração entre os vários órgãos responsáveis pelas bases de dados utilizadas.

4.19.4.7 PSI/SDO – Sistema de Execução Orçamentária

Responsável: SMF/CCG - Lenita Maria Rossi.

Objetivo: Efetuar a Execução Orçamentária do Município de Porto Alegre.

Implantado por: Procempa - SMF/CCG - Lenita Maria Rossi.

Mantido por: Procempa - SMF/CCG - Lenita Maria Rossi.

Data de Criação: Janeiro/2002.

Plataforma:

Sist. Operacional: Windows 98, 2000, XP.

SGBD: DB2 - UNIX.

Porte: Médio.

Linguagens: Delphi.

Atualização: diária / on-line

Confiabilidade: Alta.

Usuários: PMPA, Autarquias e Departamentos

Funcionalidades: Atualizar o orçamento do Município de um Exercício com os Créditos Adicionais e registrar as Despesas executadas em todas as suas fases (empenho, liquidação e pagamento).

Projetos Futuros: Integração com o sistema de Contabilidade.

Dificuldades: A principal dificuldade para a integração é o Mapeamento de todos os Lançamentos possíveis no SDO com os respectivos lançamentos no CTB. Este mapeamento deve ser feito pelo usuário.

Observações: Sistema SDO e CTB foram implantados no exercício de 2002, assim sendo, ainda estão sendo implementados diversos relatórios o que toma bastante tempo dos usuários com definições, redefinições e conferências.

4.20 SMIC - Secretaria Municipal de Indústria e Comércio

4.20.1 Função

É responsável pelo controle do desenvolvimento da cidade nas atividades de comércio e indústria. Possui a função de fiscalizar e regularizar os estabelecimentos comerciais (formal e informal), indústrias, feiras, micro-produtores, etc.

4.20.2 Descrição

Desenvolve atualmente Programas na comissão municipal de emprego. Administra verba vinda do FAT (Fundo de Amparo ao Trabalhador) e alguns Próprios municipais.

4.20.3 Sistemas Existentes

Os sistemas desenvolvidos pela PROCEMPA e que são utilizados pela Secretaria para a execução de seus serviços são: COI, REG, CDL, CAM, TUR - Banco de Informações Turísticas - entretanto não está sendo alimentado pela secretaria de Turismo.

4.20.3.1 LCA - Licenciamento de Atividades

Responsável: SMIC / Adolto.

Objetivo: Criar e manter um cadastro de Alvarás dos Estabelecimentos da Indústria, Comércio e Prestação de Serviços, no Município de Porto Alegre, que permita a obtenção de estatísticas sobre o licenciamento e acompanhamento do exercício de atividades no Município.

Implantado por: PROCEMPA.

Mantido por: T/URB / José Roberto Fluck.

Plataforma: Mainframe IBM.

Sist. Operacional: OS/390 V2.5.0.

SGBD: VSAM.

Linguagens: Programas COBOL Batch e On-line.

Volume dos dados: 200 mil alvarás, 1% ao ano.

Atualização: Diária on-line.

Confiabilidade: alta.

Usuários: SMIC.

Funcionalidades: Atualização, consulta e emissão de alvará e certidões. O banco de dados de Licenciamento LCA (sistema de grande porte) tem dados relativos às atividades localizadas licenciadas em porto alegre, bem como as atividades ambulantes. As informações podem ser buscadas pelo número do alvará, pelo endereço (código do CTM), (todos com codificação numérica). Temos a busca por razão social e nome fantasia (alfanumérica), a descrição das atividades e condicionantes, é codificada com números. Constam ainda os seguintes dados: Data de emissão do alvará, data de validade (quando for alvará com prazo de validade determinado) e número de boletim informativo.

Observações: Banco de Alvarás hoje não possui informações sobre: Porte da empresa, Número de empregados, Atividade principal, Atividade secundária. Os dados são muito genéricos, pois permite mais de uma atividade por alvará, não sendo possível dizer por exemplo, qual o número de padarias existentes em POA.

Além disso, a SMIC possui internamente alguns bancos de dados desenvolvidos em plataforma Windows/Access, que são:

- Camelôs - para o cadastramento de camelôs e controle das apreensões.
- Próprios - cadastro de permissionários para uso de espaços municipais (próprios),
- TAB - Tabelas em Linha - possui endereços proibidos.

Existe ainda em planilha Excel, um controle de Licenças Especiais emitidas para a realização de eventos (shows, feiras, etc.)

4.21 SMOV - Secretaria Municipal de Obras e Viação

4.21.1 Função

Implantação e Manutenção do Sistema Viário, Controle e fiscalização de Edificações, Implantação e Manutenção da Iluminação Pública, Construção e Manutenção dos Prédios Próprios do Município, Registro das Cartas de Habite-se das Edificações.

4.21.2 Estrutura

Gabinete do Secretário e órgãos de apoio (CATA, ASSEPLA, CESO, ASSEJUR), Supervisões [SECON, DIP, SCVU, DCMP, EPO, 3ª Perimetral (transitório)], Divisões, Seções e Setores.

4.21.3 Descrição

Dentre as diversas atividades desenvolvidas pela SMOV, por meio de seus órgãos de apoio e supervisões, existem relacionamentos com outros órgãos do Município e o uso tanto de sistemas administrados pela PROCEMPA, como de sistemas internos.

4.21.4 Sistemas Existentes

Dentre os sistemas administrados pela PROCEMPA identificamos: CEU, ADM, CPA, IMOB, CTM, REM, COI, GPR, GOR, SDO, REF, SIREC, 156.

Entre os sistemas internos temos aplicações em ASP sobre bancos de dados Access: Cadastro de Fornecedores, VIS, COI, RONDA, DIMED, TOIL MANAGER, SIGFROTA; bem como outros bancos de dados em Access dirigidos às atividades inerentes de cada Seção, Divisão ou Supervisão.

Existem também alguns sistemas já implantados ou em desenvolvimentos com interface com o SIG da PMPA e outra base MAP adotada pela CEEE.

Além disso, existem sistemas locais específicos (exemplo: URANO desenvolvido em modo DOS pelo fornecedor do equipamento de balança de carga de caminhões).

De Sistema de Informações Geográficas, por enquanto nada foi desenvolvido.

4.21.4.1 VIS - Vistorias

Responsável: Analista responsável: Nadia Carvalho - Secretaria responsável: SMOV.

Objetivo: Cadastro de Vistorias.

Implantado por: PROCEMPA.

Mantido por: SMOV.

Plataforma: Mainframe IBM.

Sist. Operacional: OS/390 V2.5.0.

SGBD: DB2 for OS/390 V5.1.

Linguagens: Cobol Cics.

Volume dos dados:

- 42.000 vistorias (PDDU)
- 24.200 cartas de habitação(PDDU)
- 640 vistorias (PDDUA)
- 600 cartas de habitação (PDDUA)
- 0,05 Gbytes

Atualização: Atualização on-line / periodicidade eventual.

Confiabilidade: Alta.

Usuários: SMOV.

Funcionalidades: O sistema permite cadastrar e consultar os dados referentes a vistorias efetuadas nos projetos de edificação aprovados pela prefeitura. O sistema emite também a carta de habitação para o imóvel vistoriado.

Está em desenvolvimento o Cadastro de Controle de Demandas (oriunda do 156, processos, etc.) na plataforma Windows/Access. Controle de Serviços de Conservação Viária - serve para auxiliar no controle técnico a respeito do trabalho desenvolvido por terceiro. Este sistema irá utilizar CAD para a caracterização das Vias.

4.22 SMOV/DIP - Divisão de Iluminação Pública

4.22.1 Função

Todos os processo referente à iluminação pública da cidade - deste levantamento até a manutenção após instalação.

4.22.2 Estrutura

A DIP está dividida em seções e setores:

- Assessoria: Responsável pela assessoria financeira e técnica a direção
- Núcleo pessoal: Responsável pelo controle de documentos e fluxo de pessoal;
- Construção: Responsável pela execução de projetos, manutenção de logradouros especiais, assessoria a eventos e outros serviços afins.
- Conservação: Responsável pela manutenção em luminárias já existentes;
- Laboratório: Responsável pelo conserto, montagem de luminárias e teste de materiais e equipamentos;
- Projeto: Responsável pela Análise, orçamento e projeto de novos pontos de iluminação em grandes áreas.
- Cadastro: Responsável pelo cadastro de pontos de iluminação em banco de dados, levantamento e projetos em postes existentes.
- Desenho: Responsável pelo desenho em pranchas e autocad.
- Almoxarifado: Responsável pelo controle de materiais da DIP (compra, guarda e fornecimento).
- Transporte: Responsável pela utilização e manutenção dos veículos da DIP e utilização dos locados
- Eficientização: Responsável pelo estudo de novos materiais de iluminação pública e pelo projeto de substituição da I.P. existente por I.P mais eficiente.

4.22.3 Descrição

Solicitação de conserto entra na DIP e através de sistema é direcionada as seções competentes para as devidas providencias, quando executado é informado ao sistema data de execução e material gasto.

Solicitação de instalação de luminária entra da DIP e é informado local e material projetado, quando instalado é informado qual material e quantidade.

Todo ponto instalado é cadastrado no sistema de cadastro para posterior consulta.

Controle e movimentação de documentos, controle de horas e licenças no núcleo de pessoal.

4.22.4 Sistemas Existentes

O sistema desenvolvido pela PROCEMPA é o CPI.

4.22.4.1 CPI - Controle de Pontos de Iluminação

Responsável: SMOV / Ricardo Corcini.

Objetivo: Dotar a Divisão de Iluminação Pública da SMOV, de instrumento que a subsidie no atendimento à comunidade, bem como no Planejamento de suas Atividades de Instalação e Manutenção de Pontos de Iluminação e de comandos, racionalizando, desta maneira, a utilização de seus recursos.

Mantido por: T/URB / José Roberto Fluck.

Plataforma: AIX (UNIX).

Sist. Operacional: AIX V4.1.4.

SGBD: DB2 UDB for AIX V5.2.

Linguagens: Programas COBOL Batch e On-line.

Volume dos dados: 80 mil pontos de iluminação, 1% ao ano.

Confiabilidade: média.

Usuários: SMOV.

Funcionalidades: Atualização e consulta ao cadastro de pontos de iluminação.

Os demais sistemas descritos abaixo são desenvolvidos internamente na DIP/SMOV.

4.22.4.2 Obras

Responsável: Luiz Wierzinski - DIP/SMOV.

Objetivo: Novos pontos solicitados para instalação e movimentação dentro da DIP.

Implantado e Mantido por: Luiz Wierzinski DIP/SMOV.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows 98.

SGBD: Access.

Atualização: Diária.

Confiabilidade: média.

Usuários: Toda a divisão.

Projetos Futuros: Desenvolvimento em ambiente multiplataforma e integração de todos os sistemas - MYSQL, PHP.

Dificuldades: Dispersão e difícil localização de dados.

Observações: tomando o cuidado para implementar a nova política da Prefeitura, SO Linux.

4.22.4.3 Reclama

Responsável: Ricardo Lima - DIP/SMOV.

Objetivo: Solicitações de conserto e programação de manutenção.

Implantado e Mantido por: Ricardo Lima - DIP/SMOV.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows 98.

SGBD: Access.

Atualização: Diária. São feitas cerca de 6 mil solicitações de reparos no mês. E instalação de 100 pontos novos. Em média, toda a iluminação pública é consertada uma vez ao ano.

Confiabilidade: média

Usuários: Toda a divisão

Projetos Futuros: Desenvolvimento em ambiente multiplataforma e integração de todos os sistemas - MYSQL, PHP.

Dificuldades: Dispersão e difícil localização de dados.

Observações: tomando o cuidado para implementar a nova política da Prefeitura, SO Linux.

4.22.4.4 Núcleo

Responsável: Ricardo Lima - DIP/SMOV.

Objetivo: Movimento de Documentos, e acompanhamento de pessoal, horas extra, obras e acompanhamento financeiro.

Implantado e Mantido por: Ricardo Lima - DIP/SMOV.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows 98.

SGBD: Access.

Atualização: Diária.

Confiabilidade: média.

Usuários: Toda a divisão

Projetos Futuros: Desenvolvimento em ambiente multiplataforma e integração de todos os sistemas - MYSQL, PHP.

Dificuldades: Dispersão e difícil localização de dados.

Observações: tomando o cuidado para implementar a nova política da Prefeitura, SO Linux.

4.22.4.5 IPCAD

Responsável: Luciano Rosito - DIP/SMOV.

Objetivo: Cadastro de Luminárias e lâmpadas instaladas na cidade de porto alegre pela DIP.

Implantado e Mantido por: Luciano Rosito - DIP/SMOV.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows 98.

Linguagem: VB.

SGBD: ACCESS.

SIG: irá utilizar a base 1:1000. A base fornecida pela CEE, não está "casando" com a base da Prefeitura devido à diferença de sistemas de coordenadas.

Atualização: Diária.

Confiabilidade: alta.

Usuários: Toda a divisão.

Dificuldades: Ipcad está georreferenciado em ATM, que não é o padrão da Prefeitura. Foram obtidas informações da CEE de localização dos Postes e estão em coordenadas diferentes do padrão utilizado pela prefeitura. Está havendo problemas na conversão dos dados e não foi possível, ainda, compatibilizar esta informação.

Projetos Futuros: Deverá ter integração com o AutoCAD e CADMAP. Em estudo a troca de plataforma para software livre. Desenvolvimento em ambiente multiplataforma e integração de todos os sistemas - MYSQL, PHP.

Dificuldades: Dispersão e difícil localização de dados.

Observação: Quanto à iluminação pública de responsabilidade da Prefeitura não está georreferenciada. Tomando o cuidado para implementar a nova política da Prefeitura, SO Linux.

4.22.4.6 Mapas

Responsável: Luiz Wierzinski - DIP/SMOV.

Objetivo: Cadastro da biblioteca de localização de mapas e croquis em arquivos DIP.

Implantado e Mantido por: Luiz Wierzinski - DIP/SMOV.

Plataforma:

Sist. Operacional: Windows 98.

SGBD: Access.

Atualização: Diária.

Confiabilidade: média.

Usuários: Toda a divisão.

Projetos Futuros: Desenvolvimento em ambiente multiplataforma e integração de todos os sistemas - MYSQL, PHP.

Dificuldades: Dispersão e difícil localização de dados.

Observações: tomando o cuidado para implementar a nova política da Prefeitura, SO Linux.

4.22.4.7 Vilas

Responsável: Luiz Wierzinski - DIP/SMOV.

Objetivo: Cadastro de vilas da cidade.

Implantado e Mantido por: Luiz Wierzinski - DIP/SMOV.

Plataforma:

Sist. Operacional: Windows 98.

SGBD: Access.

Atualização: Diária.

Confiabilidade: média.

Usuários: Toda a divisão.

Projetos Futuros: Desenvolvimento em ambiente multiplataforma e integração de todos os sistemas - MYSQL, PHP.

Dificuldades: Dispersão e difícil localização de dados.

Observações: tomando o cuidado para implementar a nova política da Prefeitura, SO Linux.

4.22.4.8 Cad

Responsável: Luiz Wierzinski - DIP/SMOV.

Objetivo: Controle administrativo de documentos no projeto.

Implantado e Mantido por: Luiz Wierzinski - DIP/SMOV.

Plataforma: Sist. Operacional: Windows 98.

SGBD: Access.

Atualização: Diária.

Confiabilidade: média.

Usuários: Toda a divisão.

Projetos Futuros: Desenvolvimento em ambiente multiplataforma e integração de todos os sistemas - MYSQL, PHP.

Dificuldades: Dispersão e difícil localização de dados.

Observações: tomando o cuidado para implementar a nova política da Prefeitura, SO Linux.

4.23 SMS - Secretaria Municipal da Saúde

4.23.1 Função

Responsável pela Promoção da Saúde em POA

4.23.2 Estrutura

Constituída por um nível central e oito Gerencias Distritais com Unidades de Saúde, PSF e Centros de Saúde vinculadas.

4.23.3 Descrição

Atenção e Promoção de Saúde utilizando sistemas computacionais para registro da prestação de serviço e das necessidades sociais.

Foi lembrado que 8% da população não possui endereço.

4.23.4 Sistemas existentes

A Secretaria utiliza em seus bancos de dados os logradouros conforme cadastramento no CDL.

Uma série de softwares diferentes é utilizada pela SMS, desde sistemas definidos na esfera federal (visão macro da saúde) quanto os definidos na esfera municipal (visão local da saúde).

Algumas experiências com softwares de SIG vem sendo desenvolvidas na SMS. Todas utilizando o MapInfo ou o ArcView. Têm sido gerados temáticos sobre Nascimentos Vivos, Óbitos e Notificações Compulsórias, uso dos endereços.

A Secretaria possui um alto grau de informatização.

4.23.4.1 Cadastro de Estabelecimentos

Responsável: Observatório Social em Saúde, GRSS, CGDATS, PROCEMPA.

Objetivo: O Cadastro de Estabelecimentos deve constituir-se na base primária dos bancos de dados dos sistemas de informação da SMS, através da identificação detalhada dos prédios e dos serviços sob gerência e/ou gestão municipal.

Implantado por: Observatório Social em Saúde, GRSS, CGDATS, PROCEMPA.

Mantido por: GRSS, CGDATS, PROCEMPA.

Data de Criação: início de seu desenvolvimento efetivou-se em julho de 2002.

Plataforma: WEB.

Sist. Operacional: Windows NT.

SGBD: SQL-SERVER.

Linguagens: JAVA, SQL-SERVER.

SIG: Base de dados inicial trabalhada com MAPINFO e Visual Basic, 1:15000 e 1:1000. Dados adquiridos em 2003, Origem IBGE-2000 e Sistemas SINAN, SIM, SINASC e SIAB e REF inicialmente.

Confiabilidade: Alta.

Usuários: Observatório Social em Saúde (definir acesso), Vigilância Sanitária, GRSS, CGDATS.

Funcionalidades: Sistema visa identificar os equipamentos, serviços, profissionais de saúde e indicadores sócio-econômicos, epidemiológicos e de serviços de saúde.

Projetos Futuros: O Sistema encontra-se em fase de desenvolvimento e implantação parcial (indicadores sócio-econômicos). Necessidade de disponibilização das informações para as coordenações do nível central, 8 gerências distritais, unidades de saúde e conselhos de saúde, através da WEB.

Dificuldades: Cultura de "propriedade setorial" dos dados, integração dos sistemas, definição de conceitos consensuados para a modelagem de dados, bases georreferenciadas e dados dispersos pela PMPA (PROCEMPA, SPM, SIG/POA, SMED, FASC,...).

Observações: Trata-se da formação de uma base única dos cadastros e mapas e entidades bases para a construção do Sistema de Informação Observatório Social em Saúde.

4.23.4.2 ACH - Avaliação e Controle Hospitalar

Responsável: SMS.

Objetivo: Autorização e Auditoria dos laudos para emissão das Autorizações de Internação Hospitalares do SUS.

Implantado por: SMS - Gerência de Regulação de Serviços de Saúde - PROCEMPA.

Mantido por: SMS - Gerência de Regulação de Serviços de Saúde - PROCEMPA.

Data de Criação: 1998.

Plataforma: Cliente-servidor.

Sist. Operacional: Servidor Windows NT ou Windows 2000, estações de trabalhos com Windows 98 ou superior.

SGBD: MS SQLServer 2000.

Linguagens: Delphi.

Volume dos dados: 18.000 internações/mês.

Atualização: On line.

Usuários: SMS - Gerência de Regulação de Serviços de Saúde e Assessoria de Planejamento.

Projetos Futuros: Em desenvolvimento o gerenciamento da ocupação dos leitos SUS de POA.

4.23.4.3 AMB - Atendimento Médico Ambulatorial

Responsável: SMS.

Objetivo: Identificação e registro de pacientes para atendimento ambulatorial.

Implantado por: SMS - PROCEMPA.

Mantido por: SMS - PROCEMPA.

Data de Criação: 2000.

Plataforma: Cliente-servidor.

Sist. Operacional: Servidor Windows NT ou Windows 2000, estações de trabalhos com Windows 98 ou superior.

SGBD: MS SQLServer 2000.

Linguagens: Delphi.

Volume dos dados: 1000 atendimentos dia.

Atualização: On line.

Usuários: HPS, Pronto Atendimento Lomba do Pinheiro, Ambulatório de DST-AIDS.

Projetos Futuros: Implantação no Pronto Atendimento Cruzeiro do SUL e Unidade de Saúde Bom Jesus.

4.23.4.4 PRA - Sistema da Rede Assistencial

Responsável: SMS.

Objetivo: Informatização das agendas e atendimentos nas unidades de saúde da SMS.

Implantado por: SMS - ASSETEC.

Mantido por: SMS - ASSETEC.

Data de Criação: 2000.

Plataforma: Cliente-servidor.

Sist. Operacional: Servidor Windows NT ou Windows 2000, estações de trabalhos com Windows 98 ou superior.

SGBD: MS SQLServer 2000.

Linguagens: Delphi.

Volume dos dados: 800.000 usuários do SUS em POA.

Atualização: On line.

Usuários: Todas as unidades de saúde da SMS e nível central da secretaria.

Projetos Futuros: Controle da produção e da morbidade.

4.23.4.5 PRA- Sistema de Agendamento de Consultas

Responsável: PROCEMPA e Observatório Social em Saúde.

Objetivo: Informatizar os serviços de saúde municipais e municipalizados no que se refere ao cadastro de seus pacientes, controle de agenda e atendimentos, bem como estatísticas e produção.

Implantado por: PROCEMPA.

Mantido por: PROCEMPA, Equipes de Saúde, GRSS, CGDATS, Observatório Social em Saúde.

4.23.4.6 SISPRENATAL - Porto Alegre

Responsável: PROCEMPA e SMS - Política da Mulher.

Objetivo: SISPRENATAL-POA é o software que foi desenvolvido pelo SMS e PROCEMPA para atender necessidades locais que o SISPRENATAL DO DATASUS não atendia.

Implantado por: SMS e PROCEMPA.

Mantido por: PROCEMPA e SMS.

Plataforma: Sist. Operacional: WINDOWS.

SGBD: ACCESS.

Porte: Médio.

Linguagens: ACCESS.

SIG: Utilização de georeferenciamento seguindo a estrutura de informação definida pela SMS e PROCEMPA: territórios e cadastros, regulação, avaliação e controle viabilizando o observatório social em saúde.

Atualização: Atualização realizada pelas gerencias distritais e envio para digitação, necessidade futura de informatização da rede e uso do aplicativo localmente.

Confiabilidade: alta.

Usuários: Gerentes de Distrito, Gerentes, equipes de saúde futuramente o Controle Social (indicadores de melhoria ou nós críticos).

Funcionalidades: Entradas: Cadastro da gestante, Fichas de Atualização de consultas.

Saídas: Relatório de gestantes ativas por profissional, Gestantes Ativas, Gestantes com data de alta anterior a DPP e motivo ignorado, Gestantes parcialmente imunizadas, Gestantes que não possuem informação sobre imunizações antitetânica, Gestantes faltosas de consultas, Gestantes Faltosas de puerpério, etc.

Projetos Futuros: Integração do aplicativo via WEB com os estabelecimentos de saúde (Módulo Territórios e Cadastros).

Dificuldades: Rede física e micros disponíveis e capacitação no uso do sistema.

4.23.4.7 SIM – Sistema de Informação sobre Mortalidade

Responsável: PROCEMPA e CGVS.

Objetivo: Disponibilizar informações geradas pelas Declarações de Óbito.

Implantado por: DataSus.

Mantido por: DataSus e PROCEMPA(backup).

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Delphi.

Porte: Pequeno porte.

Linguagens: Delphi.

SIG: Sistema georeferenciado desenvolvido pela vigilância sanitária.

Volume de Dados: 435.752 cadastros.

4.23.4.8 Sistema de Informação Agravos Notificáveis

Responsável: PROCEMPA e CGVS.

Objetivo: Disponibilizar informações geradas pelas Fichas de Investigação e Investigação dos agravos notificáveis.

Implantado por: DataSus.

Mantido por: DataSus e PROCEMPA(backup).

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Delphi.

Porte: Pequeno.

Linguagens: Delphi.

SIG: Sistema georreferenciado desenvolvido pela vigilância sanitária.

4.23.4.9 Sistemas de Informação Nascidos Vivos

Responsável: PROCEMPA e CGVS.

Objetivo: Disponibilizar informações geradas pelas Declarações de Nascidos Vivos.

Implantado por: DataSus.

Mantido por: DataSus e PROCEMPA(backup).

Plataforma: Sist. Operacional: Windows.

SGBD: Delphi.

Porte: Pequeno.

Linguagens: Delphi.

4.23.4.10 SISCOLO

Responsável: DATASUS e Política da Saúde da Mulher.

Objetivo: Monitorar o Sistema de Informação do Câncer de Colo de Útero.

Implantado por: Ministério da Saúde.

Mantido por: PROCEMPA e SMS.

Plataforma: SIG: Integração georeferenciada da base de dados.

Funcionalidades: Os serviços da rede de saúde que atendem ginecologia. Laboratórios clínicos que realizam a leitura de exames.

Bases de dados: Formulário de coleta do citopatológico, Formulário de realização do histopatológico, Formulário de realização das CAF (Cirurgia de Alta Frequência).

4.23.4.11 SIST - Sistema de Saúde do Trabalhador

Responsável: PROCERGS e SMS-HMIPV.

Objetivo: Observatórios dos acidentes e violências por causas externas.

Implantado por: PROCERGS.

Mantido por: PROCERGS.

Plataforma: Sist. Operacional: WEB.

SIG: Base estadual.

Funcionalidades: Lançamento das ocorrências de violência no Estado e Municípios com extração de relatórios.

Projetos Futuros: Integração com um sistema de notificação compulsória sobre violência a criança e adolescente.

Dificuldades: Falta de desenvolvimento por parte do Município.

4.23.4.12 SISVAN

Responsável: DATASUS e SMS.

Objetivo: Vigilância Alimentar Nutricional.

Implantado por: Ministério da Saúde.

Mantido por: PROCEMPA e SMS.

Plataforma: SIG: Integração georeferenciada da base de dados.

Além dos sistemas descritos acima, a SMS possui os seguintes sistemas:

- Sistema de Consultas Integrado;
- DIS - Dispensação de Medicamentos;
- Base de dados do IBGE;
- IDORT - Gerenciamento via Web;
- PRÁ-CRESCER;
- SISPRENATAL;
- TUBERCULOSE - Sistema de Informação
- MED - Atendimento Médico Hospitalar

4.24 SPM - Secretaria do Planejamento Municipal

4.24.1 Sistemas Existentes

Os sistemas definidos pela SPM são utilizados por várias secretarias, de forma que já foram descritos anteriormente. São eles: CDL, CIR, DTE, REG e CEU.

4.24.1.1 Base Cartográfica

Objetivo: Base Cartográfica com informações de Altimetria e Planimetria, na escala de 1:1000.

Responsável: Cedida pela Secretaria de Planejamento Municipal (SPM), através do Comitê de Geoprocessamento da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, sob coordenação da Adm. Denise Lagendre Lima Bettiol.

Volume dos Dados: Arquivos CAD (*.dwg), variando de tamanho, com até 100Mb.

Confiabilidade: Média (ainda está em fase de conferência, por parte da SPM).

Usuários: Funcionários do DEP.

4.25 Resumo dos sistemas e ambientes de software

Com base nas informações coletadas foi montado um conjunto de tabelas que relaciona as secretarias, os sistemas existentes, seus usuários e os ambientes de software utilizado no desenvolvimento de aplicações na Prefeitura. A Tabela 4.4 apresenta um cruzamento entre os bancos de dados, os sistemas operacionais e as secretarias que os utilizam, e qual a aplicação envolvida, através deste cruzamento é possível visualizar os diversos ambientes de software por Secretaria. A Tabela 4.5 apresenta a distribuição dos sistemas de cada secretaria por ambiente de software e bancos de dados. A Tabela 4.6 apresenta os diferentes tipos de banco de dados utilizados pela Prefeitura de Porto Alegre e quais Secretarias os utiliza. A Tabela 4.7 apresenta os softwares de SIG em uso atualmente nas diversas Secretarias/órgãos da Prefeitura. A Tabela 4.8 apresenta quais os Sistemas existentes nas Secretarias que, hoje, utilizam ferramentas de SIG. A Tabela 4.9 mostra os Sistemas da Prefeitura que são utilizados por diferentes Secretarias e usuários.

Como já era esperado, uma diversidade bastante grande de plataformas e banco de dados foi encontrada no levantamento preliminar de sistemas realizado. Sendo encontrado sistemas em plataforma mainframe com estrutura de dados de arquivo da década de 70 até as mais recentes tecnologias, como banco de dados em software livre. O mesmo pode-se dizer dos sistemas operacionais encontrado, embora exista um forte uso da plataforma windows, existe uma tendência em diversas Secretarias para a migração para software livre, como por exemplo a SMED e a SMOV.

Apesar do Access ser utilizado em praticamente todas as secretarias, seu uso se restringe a soluções locais e simples, atendendo a demandas específicas dos órgãos, não havendo um grande volume de dados com este tipo de solução. Percebe-se que várias destas soluções não se preocuparam em usar dados já padronizados pela Prefeitura, como por exemplo o código de endereço usado pelo sistema CDL. O uso de estruturas já padronizadas facilitaria uma futura integração de sistemas.

É importante observar que existe uma grande quantidade de dados de significado relevante para diversas Secretarias que ainda são mantidos em bases de dados do tipo mainframe (VSAM, IMS). Os bancos de dados do tipo SQL/Server e DB2 possuem um grande número de sistemas significativos desenvolvidos.

Tabela 4.4 - Ambientes de software por Secretaria

		SISTEMA OPERACIONAL				
		WINDOWS	LINUX	IBM	AIX (UNIX)	WEB
BANCO DE DADOS	ACCESS	CRC, DEP, DMLU, EPTC, SME, SMOV, DEMHAB, DMAE, SMED, SGM, PGM, SMC, FASC, SDHSU, SMIC, SMS				
	ORACLE		DEMHAB			
	SQL SERVER	SMAM, SMOV, DMAE, SPM, DMLU, EPTC, SMF, SMS, SMED				SMS, SMF
	DB2	GAPLAN, SMF		SPM, SMOV, SMF	DMAE, SMOV	
	IMS			SMIC, SMOV, SMAM, DMLU, SPM		
	MYSQL		FASC, SMS, SGM			
	VSAM			SGM, SMIC, SMF, SPM	DMAE	
	FOXPRO	EPTC				
	PARADOX	DMLU				
	DBASE	DMLU				

Tabela 4.5 - Ambientes de software por Sistema.

		SISTEMA OPERACIONAL				
		WINDOWS	LINUX	IBM	AIX (UNIX)	WEB
BANCO DE DADOS	ACCESS	Patrimônio(SGM), Legislação(SGM), Processos, Lotes, Vilas, Inventário(SME), Escrituras, Projetos(DEP), Entidades(CRC), Pesquisa Sócio Econômicos, Rotas, Convênios(FASC), Patrimônio Cultural, Novo Banco Social, LEM, Locais Trabalho(SME), Obras, reclama, Núcleo, IPCAD, Mapas, Loteamentos, SISPRENATAL, Limpeza Terrenos				
	Oracle		SCCI			
	SQL Server	ManejoArborização GERPAV, Arrecadação(DMLU), ITBI, CDL, SIE, PRA, Projetos(DMAE), Estabelecimentos(SMS), ACH, AMB, ICM, AcidentesTransito		ISF		Área Atuação (SMS)
	DB2	GOR, Preço Publico		CEU, ISQ, ISF, Vistoria(SMOV)	SCA, CPI	
	MySQL		Cadastro Único			
	VSAM			156, CAM, LCA		
	IMS			COI DTE CIR REG	SCA	
	FoxPro	Sinalização				
	Paradox	Dados Estatísticos				
	DBASE	Balança				

Tabela 4.6 - Relação entre os tipos de banco de dados e as Secretarias.

		BANCO DE DADOS									
		ACCESS	ORACLE	SQL SERVER	DB2	IMS	MYSQL	VSAM	FOXPRO	PARADOX	DBASE
SETOR	CRC	X									
	DMAE	X		X	X			X			
	DEMHAB		X								
	DEP	X									
	DMLU	x		X		X				X	x
	FASC	x					X				
	PGM	X									
	SDHSU	x									
	SGM	X						X			
	SMAM	x		X							
	SMC	x									
	SME	x									
	SMED	X		x							
	SMF			X	X			X			
	SMIC	X				X		X			
	SMOV	X		X	X	X					
	SMS	X		X			X				
SPM	X		X	X	X		X				

Tabela 4.7 - Relação de softwares de SIG em uso por Secretarias.

		GIS/CAD										
		ARCINFO 8.2	ARCGIS	ARCVIEW	ARCEXPLORER	MAPSERVER	ARCCAD	AUTOCAD	WORKCAD	MAPTITUDE	MAPINFO	SPRING
SECRETARIA	DMAE		X									
	DEMHAB				X			X				
	DEP		X					X				
	DMLU										X	
	EPTC							X		X		
	SMAM	X						X				X
	SMC							X				
	SMF		X		X							
	SMOV		X									
	SMS	X									X	
	Procempa	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Tabela 4.8 - Relação de softwares de SIG em uso por Sistema.

		GIS/CAD									
		ArcGis	ArcView	ArcExplorer	MpaServer	ArcCad	AutoCad	WorkCad	MapInfo	Maptitude	Spring
Sistemas	GERPAV (SMOV)	X									
	Reluz (SMOV)	X									
	Preço Público (SMF)	X									
	Rede Telecomunicação (SMAM)	X									
	Loteamentos Demhab e Irregulares (DEMHAB)			X							
	Áreas Livres e Área Ocupadas (DEMHAB)						X				
	Sistema Gráfico (DEMHAB)						X				
	Levantamentos Planimétricos Cadastrais (DEP)						X				
	Diagnóstico Integrado da Lomba do Pinheiro (DEP)	X									
	Serviços Terceirizados (DMLU)								X		
	Cadastro de Paradas de Ônibus (EPTC)						X				
	Cadastro de Acidentes de Trânsito (EPTC)									X	
	Cadastro de Rotas de ônibus/lotação (EPTC)									X	
	Mapas Ambientais (SMAM)	X									X
	Cursos d'água (SMAM)						X				
	IPCAD (SMOV)	X									
	Nascimentos, Óbitos, Notificações	X							X		
Cadastro de Estabelecimentos (SMS)								X			

Tabela 4.9 - Tabela de Sistemas da Prefeitura utilizados por diversos usuários.

	SISTEMAS										
	GOR - GERÊNCIA ORÇAMENTÁRIA	156 - Sistemas de Informações Municipais	COI - Controle de Ocorrências e Irregularidades	GERPAV - Gerência de Pavimentos	CDL - Controle Denominação de Logradouros	CIR - Cadastro do Circulação	DTE - Divisão Territorial	REG - Regime Urbanístico	CEU - Cadastro dos Expedientes Únicos	Cadastro Único	SDO - Execução Orçamentária
USUÁRIOS	CRC	X	X			X					
	DMAE	X			X	X					
	DEM HAB	X			X	X					
	DEP	X	X		X	X					
	DMLU	X		X		X					
	EPTC	X			X	X					
	FASC	X				X				X	
	GP	X				X					
	GAPLAN	X			X	X					
	PGM	X				X					X
	SECAR	X				X					X
	SDHSU	X				X					
	SGM	X	X			X				X	X
	SMA	X				X					X
	SMAM	X		X		X					
	SMC	X				X					
	SME	X				X					
	SMED	X				X				X	
	SMF	X				X					X
	SMIC	X		X		X	X	X	X		
SMOV	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
SMS	X				X				X		
SPM	X			X	X	X	X	X			
Outros órgãos (CEEE, Telefônica, DAER, DNIN)				X							
População Geral		X									

4.26 Demandas Setoriais de Uso de SIG na prefeitura de Porto Alegre

A elaboração das demanda setoriais de uso do SIG foram definidas com base nas necessidades identificadas durante as entrevistas realizadas com os responsáveis dos diversos órgãos da prefeitura. Além das entrevistas, os responsáveis de algumas Secretarias enviaram sugestões por e-mail.

A seguir são apresentadas as formas que um Sistema de Informação Geográfica poderia auxiliar no desenvolvimento de suas atividades e integrar-se aos sistemas já existentes.

4.26.1 CRC - Coordenação de Relações com a Comunidade

- Mapeamentos dos dados do IBGE sobre a população;
- Possibilidade de imprimir mapas da região ou parte da região;
- Possibilidade de acesso ao mapa e ao respectivo banco de dados: ex: linhas de ônibus, cadastro de praças e árvores, áreas de preservação e proteção ambiental (dados do Plano Diretor), valas arroios, nascentes, morros, escolas, semáforos, vilas;
- Possibilidade de verificar as distâncias de trechos pelo próprio mapa;
- Possibilidade de obter dados sobre licitações ou obras em andamento (sinalizando, por exemplo, uma rua no mapa);
- Possibilidade de verificar a programação de serviços das secretarias;
- Identificar a infra-estrutura de uma região;
- Identificar equipamentos da FASC;
- Identificar paradas de ônibus, linhas de ônibus e trajeto das linhas de ônibus;
- Identificar as entidades e organizações ligadas ao trabalho da PMPA;
- Identificar os participantes do OP, para avaliar as localidades com maior participação.

4.26.2 DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgotos

- Identificar locais de fugas d'água;
- Mapeamento de toda rede de água e esgotos;
- Organizar rotas de coleta de dados de consumo;
- Identificação do tipo de pavimentação das ruas, para estimativas de trabalho;
- Identificação dos pontos de coleta d'água X características do entorno;
- Histórico de amostragem d'água.
- Desenvolver estudos quanto à quantidade de chuvas X vazão dos esgotos

4.26.3 DEMHAB - Departamento Municipal de Habitação

- Acesso ao cadastro de água e esgoto;
- Consultar as plantas de quarteirão (CQ) da fazenda.
- Consulta as áreas com dívidas ativas.
- Agilidade na obtenção das DM;
- Identificar áreas maiores que um determinado valor;
- Fazer consultas de avaliação imobiliária;
- Permitir a transformação de coordenadas de Gauss para UTM.
- Identificar marcos e pinos cartográficos;

- Consulta sobre pavimentação;
- Permitir comportamentos em objetos;
- Permitir séries históricas para análise das imagens de satélite
- Identificar a migração das famílias;
- Identificar/contestar áreas em usucapião (séries históricas);
- Necessidade de metadados para os dados;
- Segurança na alimentação dos dados;
- Garantia vários níveis de acesso às informações;
- Permitir exportação de dados para DXF;
- Permitir a carga de dados topográficos atuais pelo novo sistema;
- Necessidade da atualização das imagens menor que o período de 1 ano, para evitar questões legais na reintegração de posse.
- A principal demanda do DEMHAB na área de SIG é a existência de uma base cartográfica estável e confiável em uma resolução compatível com o tipo de trabalho que eles desenvolvem. A escala 1:1000 seria adequada.

4.26.4 DEP - Departamento de Esgotos Pluviais

- Necessidades de identificar os lotes particulares que estão sobre a rede, ou Lotes não edificados para que não construam em cima da rede, etc.
- Necessita que o SIG expresse a **Altimetria** da cidade (3D).

4.26.5 DMLU - Departamento Municipal de Limpeza Urbana

- Definir a melhor rota dos caminhões para coleta seguindo alguns critérios.
- Auxiliar na definição de zonas de coletas;
- Identificar pontos de coleta especial. (todos os tipos).
- Definir roteiros de capina/pintura.
- Identificar os pontos de maior/menor produção de lixo.

4.26.6 EPTC - Empresa Pública de Transporte e Circulação

- Georreferenciamento da sinalização.
- Manter série histórica da sinalização.
- Atualmente existe dificuldade quanto ao número de cópias existentes para o software de SIG;
- Identificação das paradas de ônibus
- Medir a quilometragem das rotas;
- Mostrar o traçado das rotas;
- Necessidade de SIG em 3D;
- Controle do trânsito em tempo real;
- Definição de melhor caminho;
- Consulta em uma avenida, quais as linhas de ônibus que passam por ali;
- Deslocamento de X para Y, qual o ônibus que usa. (Não permite troca de ônibus);
- Identifica a intersecção de vias;

4.26.7 FASC - Fundação de Assistência Social e Cidadania

- Identificação da cidade informal;
- Mapeamento das famílias atendidas pelos diversos programas;
- Mapeamento dos dados sócio-econômico;

4.26.8 GP - Gabinete do Prefeito

- Identificação dos Loteamentos (aprovados);
- Planejamento das diretrizes;
- Auxílio na Arrecadação Tributária;
- Identificação do sistema viário;
- Identificação das diversas características da infra-estrutura urbana;
- Identificação da distribuição dos programas e políticas sócias aplicadas à população.
- Acompanhamento (histórico) do desempenho das políticas públicas.

4.26.9 PGM - Procuradoria Geral do Município

- Lançamento de Defesas de Ocupação de Áreas;
- Consulta aos Próprios Municipais por categorias;
- Identificação do Traçado Viário real e o projetado;
- Identificação das Áreas de Riscos;
- Identificação de Faixas Não-Edificáveis;
- Identificação dos limites de Contenção de Arroios;
- Identificação das áreas de Preservações (matas, nascentes...)
- Zoneamento de Ocupação pelo Plano Diretor;
- Identificação das áreas Especiais e de Interesses Sociais (loteamentos e ocupações);
- Manutenção do Histórico das Informações de ocupação das áreas (útil para o caso de processos de Usucapião);

4.26.10 SECAR - Secretaria Extraordinária de Captação de Recursos e Cooperação Internacional

- Identificar as áreas de conflito entre as áreas de abrangências de diferentes projetos;
- Espacialização dos indicadores dos atendimentos pelas diversas secretarias.

4.26.11 SGM - Secretaria de Governo Municipal

- Poder mapear os diferentes tipos de solicitações feitas através do 156. Poder identificar áreas de concentração de um determinado problema.
- Identificar as áreas de abrangência dos Postos de Saúde. O PSF - Programa de Saúde da família possui dados sobre o número de pessoas por residência.
- Identificar as áreas de atuação dos Conselhos Tutelares e fazer um cruzamento com o número de ocorrências em sua área, conforme determinado tipo.
- Poder fazer o Mapeamento da Fome, através do cruzamento das famílias atendidas dos diversos programas e o número de famílias existentes numa área.

4.26.12 SMA - Secretaria Municipal de Administração

- Definição das rotas para os veículos utilizados pela secretaria.
- Controle efetivo da quilometragem rodada pela frota;
- Identificação dos equipamentos públicos;
- Localização das áreas de abrangências das políticas públicas;
- Identificação do local de moradia dos funcionários, de forma a otimizar uma possível rotina de “busca” dos funcionários;

4.26.13 SMAM - Secretaria de Meio Ambiente Municipal

- Necessidade de Tratamento de Imagens (atualmente usam SPRING, IDRISI e ENVI);
- Identificação das ERB (estação de Rádio Base);
- Identificação das redes de telecomunicação e subterrânea;
- Pedologia;
- TIN;
- Permitir cálculo de declividade;
- Análise de uso do solo;
- Disponibilização do PDDU;
- Identificação das zonais;
- Identificar prioridades das microrregiões;
- Acesso ao programa de pavimentação;

4.26.14 SMC - Secretaria Municipal de Cultura

- Identificação dos Imóveis Tombados e Inventariados na base geográfica do Município e vinculada ao banco de dados;
- Permitir a atualização dos dados pelas diversas secretarias, conforme as suas responsabilidades. Por Exemplo, a informação sobre a situação do imóvel tombado ou inventariado para emissão de DM ser automatizada, para impedir erros, e a alimentação poderia ser feita pelo órgão responsável, no caso EPAHC;
- Zoneamento de áreas com potencial arqueológico (sítios históricos e pré-históricos) em todo o Município (Demanda do Museu Joaquim José Felizardo/Setor de Arqueologia).

4.26.15 SME - Secretaria Municipal de Esportes, Recreação e Lazer

- Auxiliar no traçado das rústicas, levando em consideração o tráfico e sentido das ruas;
- Identificação dos espaços para recreação e lazer;
- Auxílio no planejamento de políticas na área.

4.26.16 SMED - Secretaria Municipal de Educação

- Visualizar o mapa da cidade considerando as diversas divisões (bairros, regiões do OP, zonais, etc.)
- Calcular as distâncias entre as escolas, dos alunos até a escola, etc.
- Identificação de deslocamentos e horários de transporte público;
- Localização das creches conveniadas, e melhor trajeto;

- Distância entre escolas / menor/melhor trajetos/ controle km / tempo;

4.26.17 SMF - Secretaria Municipal da Fazenda

- Acompanhar a evolução da ocupação urbana;
- Calcular áreas construídas, desocupadas, etc.
- Identificar as regiões homogenias;
- Fazer estudos sobre índice de valorização territorial;
- Manter histórico dos lotes por 5 anos - Calculo do IPTU;
- Identificação dos próprios municipais;

4.26.18 SMIC - Secretaria Municipal da Produção Industria e Comércio

- Identificar todos os estabelecimentos com alvará ou com alvará vencido. Permitindo um controle mais eficaz da fiscalização auxiliando na definição de rotas para as equipes de técnicos da Secretaria.
- Identificar empresas (formais e informais) por Setor/Ramo em uma Região/rua/bairro/etc;
- Identificar a distribuição do emprego por região e por categoria: assalariados, informais, empresários, autônomos e associados;
- Identificar a população por região (distribuição de nº de pessoas por família, por renda, por etnia/raça, gênero, faixa etária e escolaridade e nº de pessoas empregadas);
- Identificar as regiões da cidade que mais crescem economicamente;
- Identificar a distribuição da juventude por região, por escolaridade e nº de pessoas empregadas/desempregadas;
- Identificar a distribuição dos equipamentos públicos por região, Organizações não Governamentais, Escolas da Rede Privada, Universidades/Faculdades (públicas e privadas) por região, cursos e número de alunos;
- Mapeamento de todas as empresas já incubadas para inferências em relação às suas incubadoras.
- Identificar as áreas de produção primária existentes, cruzando informações cm a capacidade de Uso do Solo, Reservas de Flora e Fauna. Poder dimensionar a área do lote. Mapear a produção animal e agrícola da região.
- Identificar os corpos d'água com potencial de produção.
- Identificar áreas com potencial produtivo.
- Localização do Porto Seco e suas empresas (logística);
- Definição das áreas urbanas e rururbana;
- Necessidade de fazer mapeamento dos profissionais liberais na cidade (usar dados disponíveis na Fazenda);

4.26.19 SMOV - Secretaria Municipal de Obras e Viação

- Identificar toda a rede de iluminação pública;
- Identificar as redes subterrâneas.
- Visualizar os projetos existentes segundo vários critérios.
- Manter Histórico das informações de Manutenção
- Acompanhar alterações de uma determinada área (Planejamento).

- Cruzamento das informações de Iluminação e Pavimentação, uma vez que está influencia na escolha do tipo de iluminação a ser utilizado.

4.26.20 SMS - Secretaria Municipal de Saúde

- Localizar as Unidades de Saúde e delimitar as áreas de atuação de cada unidade de saúde.
- Identificação dos distritos sanitários.
- Mapeamento da população e sua distribuição para controle de atendimento de saúde.
- Mapeamento das ocorrências de doença

4.26.21 SPM - Secretaria de Planejamento Municipal

- Permitira o calculo de áreas;
- Visualizar informações dos lotes (alfanuméricas e espaciais);
- Informações das diversas secretarias integradas;
- Atualização dos dados em tempo real;
- Visualizar as previsões/execuções de execuções de Obras pelas diversas secretarias no sistema;
- Simulação Tridimensional;
- Simulação de complementação de lei;
- Identificar solo criado;
- Ajudar no estudo para aplicação de medidas compensatórias em determinada área;
- Identificar áreas de influência direta e indireta de um empreendimento;
- Simular situações de sentido e direção em uma via quando do início de um novo empreendimento;
- Visualização de estudos de geologia;
- Definição de locais de destinação de aterros, levando em consideração solo, área atingida, declividade, povoamentos, etc;
- Ajudar na elaboração de orçamento a partir das características da região onde ocorre às obras (pavimentação, infra-estrutura, etc);
- Obter histórico de obras de uma de uma área;
- Necessidade de vincular a aplicação da legislação;
- Mapeamento das atividades pelos Alvarás, ajudando no processo de definição do Zoneamento de usos; Apresentação dos "Nãos";
- Auxílio na definição do critério para a Numeração;
- Identificar as áreas de abrangência de antenas de rádios, ondas eletro-magnético, escolas, hospitais, clínicas etc.
- Identificar as áreas de preservação;
- Fazer consultas diversas sobre as características das edificações de uma determinada região

4.26.22 Resumo dos requisitos necessários com base nas demandas setoriais

A partir da percepção das aplicações potenciais, foram identificados os tipos de operações e algumas características que o SIG a ser adquirido pela Prefeitura deverá possuir. São elas:

- Deve permitir a manipulação de dados raster (matricial) e vetoriais;
- Deve permitir a associação dos dados espaciais com dados descritivos (alfanuméricos) armazenado em um banco de dados;
- Deve permitir a localização de um objeto espacial a partir de seus atributos descritivos ou da combinação de mais de um atributo;
- Deve permitir operações geométricas. Como por exemplo, limite e centróide de uma área, intersecção, união e diferença entre dados espaciais, definição de uma área de Buffer em torno de um objeto;
- Deve permitir operações topológicas. Como por exemplo, adjacência, conectividade, sobreposição ou cruzamento entre dados espaciais;
- Deve permitir operações métricas. Como por exemplo, comprimento, perímetro e superfície de uma área, distância entre dois objetos;
- Visualização dos objetos através de “temáticos”;
- Permitir operações de processamento de imagens (classificação de imagens);
- Deve permitir modelagem numérica de terreno. Tratamento dos dados altimétricos e suas aplicações (como por exemplo, declividade);
- Permitir o cálculo de trajeto mínimo ou melhor caminho;
- Manutenção de séries históricas (dados descritivos + dados espaciais).

De modo geral, exceto algumas aplicações no DMAE, EPTC e DMLU que necessitam de algumas funções mais complexas de análise de rede e roteirização, as necessidades de SIG da prefeitura estão restritas as funcionalidades básicas de um SIG: geocodificação, geração de mapas temáticos e análise de dados espaciais. A Tabela 4.10 indica os valores adotados: 0 - a Secretaria não necessita desta funcionalidade; 1 - o uso desta funcionalidade deve ser eventual, 2 - uso da funcionalidade mediano, e; 3 - alto grau de uso da funcionalidade. A Tabela 4.11 mostra a relação das principais funcionalidades identificadas como desejáveis em um SIG para atender as demandas de cada Secretaria da PMPA.

Tabela 4.10 - Grau de prioridade para recursos de SIG.

Grau da Funcionalidade	Descrição
0	não necessita
1	Baixa
2	Media
3	Alta

Tabela 4.11- Tabela de Priorização das Funcionalidades de SIG por Secretaria.

		Funcionalidades do SIG												
		Dados Raster	Dados Vetoriais	Espacial + Descritivo	Acesso Espacial por Atributos	Operações Espaciais	Operações Topológicas	Operações Métricas	Geração de Temáticos	Classificação de Imagens	Altimetria	Melhor/Menor Caminho	Séries Históricas	Análise de Rede
SECRETARIAS	CRC	0	3	3	3	2	0	0	3	0	1	3	3	0
	DMAE	2	3	3	3	3	3	3	2	0	3	3	3	3
	DEM HAB	2	3	3	3	3	2	3	3	0	3	1	3	0
	DEP	2	3	3	3	3	3	3	2	0	3	3	3	3
	DMLU	1	3	3	3	3	3	3	3	0	2	3	3	0
	EPTC	1	3	3	3	3	3	3	2	0	3	3	3	3
	FASC	0	3	3	3	2	1	2	3	0	0	0	3	0
	GP	1	3	3	3	2	1	2	3	0	0	1	3	0
	PGM	1	3	3	3	2	1	2	3	0	1	1	3	0
	SECAR	0	3	3	3	1	1	1	3	0	0	0	3	0
	SDHSU	0	3	3	3	2	2	2	3	0	0	0	3	0
	SGM	0	3	3	3	1	1	1	3	0	0	0	3	0
	SMA	0	3	3	3	2	2	3	3	0	1	3	3	0
	SMAM	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	0	3	0
	SMC	1	3	3	3	1	1	1	3	0	0	0	3	0
	SME	1	3	3	3	3	1	3	3	0	3	3	3	0
	SMED	0	3	3	3	1	0	2	3	0	3	3	3	0
	SMF	3	3	3	3	3	1	3	3	2	3	0	3	0
	SMIC	0	3	3	3	2	1	3	3	0	1	3	3	0
SMOV	0	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	
SMS	0	3	3	2	3	1	3	3	0	3	3	3	0	
SPM	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	0	

4.27 Conclusões

Existe uma grande diversidade quanto ao modo como cada secretaria do município se desenvolveu na área de informática. Existem aquelas que são totalmente atendidas pela PROCEMPA, não possuindo nenhum setor de informática próprio, ou técnicos que desenvolvam soluções própria. Há, as secretarias que independem totalmente da PROCEMPA. E, a situação mais comum encontrada, secretarias que utilizam os principais sistemas desenvolvidos pela PROCEMPA para a gestão integrada da Prefeitura, tais como GOR, CDL, REG, COI, 156, e desenvolvem seus próprios sistemas localmente.

Quanto à forma de informatização das secretarias o mesmo pode ser dito, existem as que estão estruturadas de forma organizada, integrada e sistemática e as que trabalham de forma aleatória e indisciplinada.

Quanto ao grau de informatização também existe grande variedade. Desde Secretarias altamente informatizadas e com tecnologias modernas, como SMS, EPTC, DMAE, SMOV e, as que possuem soluções antigas, mas confiáveis, como a SMF, e, as que necessitam de soluções básicas para atender às suas demandas.

Uma das observações feitas, durante o desenvolvimento do trabalho, foi à redundância de dados e o não compartilhamento das informações geradas por diferentes setores. Em muitos departamentos há sistemas locais, desenvolvidos em Access ou Excel, onde vários destes sistemas possuem cadastros equivalentes ou que retratam o mesmo tipo de dados. Muitos destes sistemas locais foram desenvolvidos pelos funcionários do próprio departamento, com o objetivo de facilitar seu trabalho diário, levando em consideração apenas às necessidades de seu próprio departamento e algum problema pontual não possuindo uma visão ampla da solução adotada. Algumas Secretarias estão bem organizadas e mesmo internamente desenvolvem soluções com uma preocupação que vai além das necessidades da própria esfera, mas estes ainda estão em fase de desenvolvimento com apenas alguns módulos em funcionamento. Os sistemas consolidados, em geral, foram desenvolvidos pela PROCEMPA, alguns em plataforma antiga com sérias limitações de expansão.

Entre as secretarias, a SMS, o DMAE, a EPTC, a SMOV, a SPM e a SMF, são que apresenta maior grau de informatização, dispondo de sistemas bem integrados, que geram uma série de estatísticas com bom grau de confiabilidade. Mesmo assim, entre estes existem diferenças sensíveis quanto às plataformas adotadas.

A SMAM é uma das instituições com grau de informatização fraco e com potencial altíssimo de informatização de sua informação, principalmente, no que diz respeito a tecnologia de SIG. Esta instituição poderia melhorar seu potencial de pesquisa se fosse dada maior atenção à informatização dos seus dados, inclusive espacialmente, possibilitando melhor gerência e maior disponibilidade dos dados. Um outro exemplo nesta situação é o DEP, que possui muita informação espacial (não digitalizada) que poderia melhorar o gerenciamento e a execução de suas tarefas diárias de forma significativa.

A SMED possui um grau baixo de confiança nos seus dados, tendo muitas soluções dispersas e não integradas.

A SMIC necessita qualificar seus dados de forma que as informações existentes sejam mais confiáveis e que retratem a realidade de forma fidedigna.

Uma abordagem que pode ser feita, é quanto à origem e demanda dos dados espaciais a serem usados pelo SIG da Prefeitura. As Secretarias podem ser classificadas como provedoras de dados espaciais ou como consumidoras destes dados. As provedoras, geram dados espaciais que são de importância não apenas para si, mas para todas as demais Secretarias, isto ocorre devido a natureza intrínseca de seu trabalho e das informações que ela manipula. As Consumidoras, não produzem dados espaciais, mas necessitam da disponibilização deste tipo de informação para um melhor desenvolvimento de suas ações.

As Secretarias consideradas provedoras/geradoras dos dados espaciais básicos são: DEMHAB, DMAE, DEP, EPTC, SMAM, SMF, SMOV, SMS, SMED, SMIC, SDHSU e DMLU. As Secretarias consideradas consumidoras de dados espaciais são: CRC, FASC, GP, PGM, SECAR, SGM, SMA, SMC e SME. Não significa que estas Secretarias não gerem 'temáticos' importantes, mas que estes são gerados a partir dos dados bases disponibilizados pelas demais.

Durante o desenvolvimento do trabalho, foi possível observar, em praticamente todas as Secretarias, a preocupação com o compartilhamento dos dados, tanto no nível do dado descritivo quanto do dado espacial a ser futuramente disponibilizado. Todas necessitam de dados das demais Secretarias para realizar de forma mais eficiente o seu trabalho, e todas possuem sérias dificuldades na obtenção dos dados.

A existência de uma única fonte de dados integrada que compartilhe a informação comum a todos os órgãos foi demanda unânime. A possibilidade de o Sistema de Informações geográficas se tornar o sistema integrador dos dados das diversas Secretarias foi considerado uma evolução a muito esperada. A visão da existência de órgãos provedores e outros consumidores de informação georreferenciada embasa este tipo de solução.

Principalmente as Secretarias Gerenciais, como por exemplo, a SECAR, a PGM e o Gabinete que, hoje, não possuem aplicações próprias desenvolvidas, poderiam se beneficiar substancialmente da integração de dados que o SIG poderá vir a disponibilizar.

Além disso, a necessidade de definir políticas de acesso e atualização de dados foi lembrada pela maioria dos órgãos visitados, sendo que a maioria reconhece que aquele que 'produz' o dado deve ser considerado como o responsável pela criação/atualização deste. Um trabalho futuro, específico nesta área deverá ser desenvolvido.

Um outro fato a ser considerado é a grande dispersão física das Secretarias e os diferentes níveis de usuários que necessitam das informações armazenadas nos sistemas. Levando-se em conta a disponibilidade de uma rede de alta capacidade de transmissão de dados existente hoje na PMPA, soluções que envolvam a WEB devem ser consideradas, pois é a forma mais 'amigável', atualmente, para disponibilizar informações.

Um outro aspecto observado, no levantamento de sistemas existentes, é a manutenção de séries históricas, uma necessidade identificada em praticamente todas as secretarias da prefeitura. Apesar de este recurso não ser implementada automaticamente por nenhum SIG existente no mercado, ele pode e deve ser contornado (implementado) por um bom projeto de banco de dados geográfico a ser desenvolvido pela PMPA, bem como o desenvolvimento de funcionalidades específicas que tratem esta característica do dado. É importante que o software de SIG a ser escolhido pela Prefeitura possibilite a flexibilidade de implementação de séries históricas. Secretarias como a SMAM que faz estudos ambientais, a SMF que faz estudos de tributação, o DEP que presta serviços básico de saneamento, a EPTC que faz estudo de circulação viária, o DMAE no tratamento e distribuição de água, o DEMHAB no controle e organização da ocupação urbana, a SMOV no atendimento a iluminação e serviços básicos de infra-estrutura, teriam ampliadas enormemente as suas condições de planejamento e melhoria na execução de suas atividade, fazendo-as de forma mais precisa e confiável, se possuíssem o histórico de seus dados, de forma a permitir que fosse realizadas análises temporais, espaço-temporais e estudos da evolução de seus dados.

Através deste trabalho, pode-se concluir que a Prefeitura Municipal de Porto Alegre produz um volume considerável de informações muitas das quais já sendo mantida em computador. A Prefeitura carece, contudo, de um esforço para integrar todos estes pequenos e grandes sistemas, a fim de relacionar estes dados entre si e permitir a consulta aos dados por todas Secretarias e pela comunidade em geral, sem contudo desrespeitar a privacidade dos dados. Todas as Secretarias entendem que a integração dos dados em uma base única é essencial para garantir a confiabilidade dos dados, evitando a redundância e facilitando na disponibilização destes, principalmente em se tratando de dados espaciais, devido ao alto custo de aquisição que este possui.

5 Características da solução de geoprocessamento

Esse capítulo apresenta as características que deve apresentar a solução de geoprocessamento para atender as necessidades e anseios da Prefeitura de Porto Alegre. Para a sua definição, foram considerados os aspectos discutidos nos capítulos 1 a 4 deste documento.

A solução de geoprocessamento não é somente um software ou um conjunto de softwares. Os Sistemas de Informação Geográfica são compostos por 4 componentes fundamentais:

- Hardware;
- Software;
- Dados; e
- Pessoas.

Embora esse documento, atendendo ao disposto no termo de referência, tenha dado ênfase na discussão das questões relacionadas ao software, todos os componentes têm importância e devem ser considerados em conjunto no processo de implantação.

Antes de abordar as características da solução de geoprocessamento relacionadas ao hardware, software, bases de dados e pessoal, serão discutidas as diretrizes que foram fornecidas pelo contratante.

5.1 Diretrizes

As diretrizes para a solução de geoprocessamento foram estabelecidas pela prefeitura de Porto Alegre através de definições do comitê de geoprocessamento e sintetizam os resultados de todos os estudos realizados no passado. Algumas diretrizes são conceituais e abordam questões relacionadas à filosofia do sistema de informações e seus objetivos. Outras diretrizes são técnicas e abordam questões relacionadas com a arquitetura do sistema e suas funcionalidades.

5.1.1 Diretrizes conceituais

As diretrizes conceituais são as seguintes:

- **Qualificação da informação** - A ser atingida através da elaboração de uma base digital com precisão e escala adequadas ao atendimento das demanda dos diversos órgãos do município.
- **Base universal** - Compatibilidade da totalidade das informações incluindo o sistema de projeção cartográfica, o formato e a escala, possibilitando a todos os usuários visualizar e operar sobre a mesma representação da cidade.
- **Descentralização da informação** - A informação deve estar disponível para a consulta através de pontos de acesso tanto dentro do âmbito da administração municipal quanto para a sociedade em geral.
- **Alimentação Descentralizada** - O acréscimo e atualização das informações devem ser possíveis a partir de diversos pontos de alimentação e o processo deve ser transparente para os outros usuários.

- **Unicidade de informação** - Cada informação deve ser produzida e armazenada em um único local. Cada órgão deve realizar a manutenção das informações que gerencia.

Essas 5 diretrizes conceituais são fundamentais para a elaboração do projeto de SIG da prefeitura de Porto Alegre e orientam não só as definições de software mas todos os aspectos relacionados com a solução de geoprocessamento como estrutura de hardware, capacitação de pessoal e gerenciamento das bases de dados.

5.1.2 Diretrizes técnicas

As diretrizes técnicas por sua vez foram sistematizadas no documento apresentado no anexo I. Elas podem ser agrupadas em 4 grupos: arquitetura do sistema de gerenciamento de dados espaciais, ferramentas de personalização, funcionalidades espaciais e recursos de acesso a dados. A Tabela 5.1 apresenta a relação de diretrizes técnicas fornecidas pela prefeitura.

Tabela 5.1 - Diretrizes técnicas para a solução de geoprocessamento fornecidas pela prefeitura.

Grupo	Diretriz
Arquitetura	Sistema com arquitetura cliente-servidor ou de acesso via <i>browser</i> , utilizando Internet ou Intranet.
	Armazenar e processar, no mínimo, os seguintes tipos de dados geográficos: alfanuméricos (dados descritivos), vetoriais, matriciais e imagens
	Manter a topologia dos objetos espaciais (feições) junto a suas demais características.
	Deve armazenar os dados segundo o paradigma da orientação a objetos
	Suportar transações (seções de trabalho) longas com controle de concorrência (ex.: check in/check out) e recuperação em caso de falhas (no cliente e no servidor, caso existirem)
	Suportar a manutenção de versões de todo ou de parte do banco de dados
Funcionalidades espaciais	Georreferenciar dados com base em diferentes sistemas de projeção cartográfica (ex.: UTM, Gauss-Krueger, Policônica)
Acesso a dados	Acessar para leitura e, se possível atualização, dados em sistemas legados desenvolvidos com diferentes tecnologias (ex.: IMS, VISAM, DB2, ADABAS)
	Suportar a extensão de sistemas legados para representar novas características dos dados armazenados
Personalização	Oferecer um ambiente de programação para aplicações com interface na WEB
	Disponibilizar uma API (Interface de Programação de Aplicações) para o desenvolvimento de programas de aplicação
	Oferecer, em sua interface de DDL (linguagem de definição de dados), modelo lógico orientado a objetos para a definição de classes ou tipos de dado, com seus respectivos atributos, métodos de acesso e associações a outros tipos
	Permitir a definição de métodos genéricos através de uma linguagem de programação. Exemplos de tais métodos seriam: métodos para fechamento de polígonos em aplicações de produção cartográfica, métodos para configuração de impressão de objetos de acordo com a escala.

As diretrizes que tratam das funcionalidades espaciais e do acesso a dados estão relacionadas à necessidade de suporte às informações já disponíveis na prefeitura. As funcionalidades espaciais definem a capacidade de trabalhar com os diversos sistemas de coordenadas geográficas e projeções cartográficas existentes nos mapas em uso na

prefeitura. As especificações de acesso a dados estabelecem a capacidade de acesso aos bancos de dados (geográficos ou não) presentes hoje no município.

As especificações de arquitetura por sua vez são decorrência natural das diretrizes conceituais. Assim a arquitetura cliente/servidor, a armazenagem das características espaciais e não espaciais no mesmo ambiente, o controle de concorrência, o suporte a transações, a manutenção de versões e a possibilidade de recuperação parcial e total do sistema são decorrências naturais do acesso descentralizado a uma base única. A arquitetura do sistema, como definida nas diretrizes, está baseada em um servidor de dados espaciais que deve atender tanto a clientes tradicionais, como aplicações para WEB. O servidor de dados espaciais deve possuir um como funcionalidade própria ou como módulo adicional, recursos de servidor de mapas.

A única definição técnica que não se apóia diretamente nas diretrizes conceituais é a necessidade de armazenagem dos dados em um sistema gerenciador de banco de dados orientado a objetos. Essa especificação está diretamente relacionada com a inclusão do paradigma de orientação a objetos como parte da solução de geoprocessamento.

Apesar do paradigma de orientação a objetos não fazer parte da concepção original do SIGPOA, a sua inclusão vai ao encontro das tendências internacionais nas áreas de programação e geoprocessamento. Também contribuiu para a sua adoção a experiência adquirida com o convênio entre a prefeitura e a Divisão de Levantamento do Exército. Modelos orientados a objetos servem como base para as normas e padrões para aplicações e dados geoespaciais elaborados e em elaboração pelo Consórcio Open GIS, ISO/TC211 e outros organismos internacionais. Em consequência disso, a maioria dos fabricantes de softwares SIG está incorporando esse paradigma em seus sistemas.

As especificações de personalização são decorrentes das diretrizes conceituais e da adoção do paradigma de orientação a objetos. A interface com a WEB por exemplo, visa atender o conceito de acesso distribuído à informação e tanto a possibilidade de definição de métodos para acesso aos dados, quanto a linguagem de definição de dados são decorrências diretas do paradigma de orientação a objetos.

5.2 Necessidades de Hardware

O Hardware compreende todos os equipamentos físicos usados em um sistema de informações geográficas. Isto inclui computadores, dispositivos de armazenagem de dados, dispositivos de entrada de dados, impressoras, plotters, infra-estrutura de rede, etc. No passado, o hardware era o principal componente no custo de um SIG e a decisão do tipo de hardware adotado muitas vezes condicionava a escolha do software. Com o aumento da capacidade de processamento e redução dos custos de equipamentos, o hardware deixou de ser o principal componente a ser considerado em um SIG. Atualmente, tanto os custos de software, quanto de produção e manutenção de dados e treinamento de pessoal são da mesma ordem (e muitas vezes maiores) que os custos de equipamentos. Levando isso em consideração, as necessidades de hardware foram definidas com base no modelo de software que será adotado.

Conforme detalhado na próxima sessão, a arquitetura do SIG adotado na prefeitura deverá ser do tipo cliente/servidor. Nesse tipo de arquitetura um computador (o servidor) armazena os dados e os disponibiliza para outros (os clientes). Existem duas formas básicas de implementar essa arquitetura: utilizando thin clients (cliente leve) ou utilizando thick clients (cliente robusto). No modelo thin client o servidor realiza a maioria das operações enquanto, no modelo thick client ocorre o contrário.

Cada uma das soluções apresenta vantagens e desvantagens. O modelo thin client exige menor investimento de hardware nas estações clientes e mais investimento nos servidores e na infra-estrutura de rede. Ele é mais fácil de gerenciar pois o controle se concentra no servidor o que facilita o controle dos usuários e a distribuição de atualizações. Por outro lado, esse tipo de solução pode sobrecarregar o servidor e a rede, quando forem realizadas operações muito complexas ou houver muitos clientes conectados.

O modelo thick client por outro lado necessita de mais investimento em hardware nos clientes. Ele geralmente apresenta a possibilidade de personalizar os recursos de cada cliente conforme as necessidades e, embora possa apresentar custos mais elevados, permitem realizar de forma mais ágil operações complexas sem sobrecarregar o servidor ou a rede.

Os sistemas SIG estudados implementam ambas soluções. A maioria deles possui soluções mistas com aplicativos do tipo thin client e thick client disponíveis para diferentes tipos de aplicações. As aplicações para WEB operam geralmente em uma arquitetura thin client em que o software no cliente se restringe a um navegador WEB comum. As aplicações mais específicas como edição, análise de redes e modelagem numérica de terreno usam programas que realizam a maior parte do processamento no cliente e necessitam de configurações de hardware mais robustas.

A especificação completa do hardware necessário está condicionada ao software que será adotado e por tanto só poderá ser realizada uma vez que ele esteja definido. Além disso, devido a grande velocidade de evolução tecnológica (principalmente processadores, memória e dispositivos de armazenagem), a aquisição dos equipamentos deve ser realizada somente quando os sistemas entrarem em operação nos respectivos órgãos, para garantir que os equipamentos não estejam defasados quando entrarem em uso.

A especificação de outros periféricos por sua vez, está vinculada a política de elaboração das bases de dados que será adotada pela prefeitura, principalmente no que diz respeito à transferência das informações que estão armazenadas em mapas em papel. As bases podem ser elaboradas tanto através de mesas digitalizadoras quanto através de scanners de grande formato. A tendência atual é a utilização de scanners, pois esse processo preserva o mapa original em meio digital e permite realizar o processo de vetorização usando algoritmos semi-automáticos. Além disso, o mapa em formato raster pode ser sobreposto a outras informações já digitalizadas para visualização ou auxílio no processo de vetorização.

O serviço de digitalização poderá ser realizado internamente na prefeitura ou terceirizado. A primeira opção implicaria a aquisição de scanners formato A0 e de estações de trabalho para esse fim (além da aquisição de módulos específicos e treinamento de pessoal). Se a terceirização for adotada, ela pode ser parcial ou total. No primeiro caso, o produto seria os mapas em formato raster (que seriam vetorizados pela prefeitura), no segundo caso o produto seria uma base digital georreferenciada completa, incluído os seus atributos alfanuméricos. Ambas as formas de elaboração das bases geográficas (produção interna ou terceirização) apresentam vantagens e desvantagens, mas a discussão dessa questão está fora do escopo deste trabalho.

Apesar dessas considerações, foram especificados os requisitos mínimos de hardware para 3 tipos de instalação: servidores, clientes robustos e clientes leves, bem como scanners, plotters e instalações de rede.

5.2.1 Computadores

5.2.1.1 Servidores

Configuração dos servidores:

- 4 processadores Intel Xenon de 2 Ghz com cache nível 3 de 2 Mb integrado.
- 2 GB de memória SDRAM.
- Controladora SCSI para discos rígidos com velocidade de 160 Mb/s.
- Gerenciamento de array de discos compatível com o padrão RAID 5.
- 3 Discos Rígidos de 80 Gb (10000 rpm).
- Sistema de Back Up em Fita.
- Duas placas de rede 1000 Mbits integradas, com redundância para falhas e suporte a balanceamento de carga.
- Duas fontes de alimentação redundantes, com duas entradas de energia e ventiladores redundantes que possam ser substituídas sem desligar o equipamento.
- Recursos de monitoramento de falhas de voltagem, ventilação e condições térmicas.
- Recursos de recuperação automática do servidor em caso de falhas.
- 1 Placa gráfica com 8Mb de memória SDRAM.
- 1 CDROM 52x.
- Teclado, mouse e monitor de 15".
- Sistema operacional: Windows 2000 Server ou Linux.
- No break.

5.2.1.2 Clientes Robustos

Configuração dos clientes robustos:

- 1 processador Intel Xenon 2Ghz.
- 1 GB memória de memória SDRAM.
- 1 Disco Rígido de 40 Gb (7200 rpm).
- 1 Placa de rede 1000 Mbits.
- 1 Placa gráfica 128 Mb de memória SDRAM exclusiva.
- 1 CDROM 52x.
- Teclado, mouse e monitor de 20".
- 4 Portas USB.
- Windows 2000 Professional, Windows XP ou Linux.

5.2.1.3 Cliente Leve

Configuração dos clientes leves:

- 1 processador Intel Pentium IV 2Ghz.
- 512 MB memória de memória SDRAM.
- 1 Disco Rígido de 40 Gb (7200 rpm).
- Placa de rede 1000 Mbits.
- Placa gráfica 64 Mb de memória SDRAM exclusiva.
- Teclado, mouse e monitor de 17".
- CDROM 52x.
- 4 Portas USB.
- Windows 2000 Professional, Windows XP ou Linux.

5.2.1.4 Cliente Web

Configuração mínima dos equipamentos já existentes para acesso a dados via Web:

- 1 processador Intel Pentium 100 Mhz.
- 32 MB memória de memória RAM.
- 1 Disco Rígido de 1 Gb.
- Placa de rede 10 Mbits.
- Placa gráfica 4 Mb de memória compartilhada.
- Teclado, mouse e monitor de 15".
- Windows 95.

5.2.2 Periféricos

5.2.2.1 Scanner

As especificações recomendadas para um scanner são as seguintes:

- Resolução mínima 600 pontos por polegada (horizontal e vertical) sem interpolação.
- Capacidade de rasterizar imagens coloridas com profundidade de 42 bits .
- Capacidade de rasterizar imagens monocromáticas com profundidade de 14 bits.
- Velocidade de rasterização mínima 0,3 polegadas por segundo para imagens coloridas (42 bits).

- Velocidade de rasterização mínima de 1,5 polegadas por segundo para imagens monocromáticas.
- Interface USB ou SCSI.
- Capacidade de rasterizar folhas com até 90 cm.
- Drivers para windows 2000 ou linux.

5.2.2.2 Plotter

As especificações recomendadas para um plotter são as seguintes:

- Tecnologia jato de tinta com 4 cartuchos independentes.
- Resolução de 1200x600 pontos por polegada.
- Velocidade de impressão de 7 m2 por hora.
- Capacidade de plotar folhas de até 90 cm.
- Alimentação manual e automática de folhas soltas e rolos com cortador de papel.
- Impressão em papel comum, papel de alta gramatura, filme branco, filme translúcido, papel translúcido e papel fotográfico.
- Conector Ethernet para acesso direto ao plotter sem necessidade de conexão ao computador.
- Drivers de impressão para Windows 95, 98, 2000 e XP e Linux.

5.2.3 Rede

As especificações mínimas da rede de comunicações são as seguintes:

- Todos as estações clientes deverão ter conexão permanente com os servidores de dados espaciais.
- O tempo máximo fora de serviço deverá ser 1% ou 15 minutos por dia.
- A velocidade de conexão deverá ser no mínimo de 10 Mbits por segundo.
- A velocidade de conexão recomendada para é de 100 Mbits por segundo.

5.3 Características Software

A indicação das características que um software SIG deve possuir para atender as necessidades da prefeitura de Porto Alegre foi o principal objetivo deste estudo. A arquitetura do sistema e algumas das suas funcionalidades já estavam estabelecidas nas diretrizes fornecidas. O levantamento realizado nos órgãos da prefeitura serviu para identificar funcionalidades adicionais para atender usuários especiais e avaliar o tipo de informação necessária em cada setor. Além dos fatores internos à prefeitura foram considerados os padrões e tendências mundiais na área de geoprocessamento de forma a garantir que o sistema adotado além de solidez e confiabilidade, esteja em sintonia com a vanguarda tecnológica.

Conforme definido nas diretrizes conceituais, a solução de geoprocessamento deve operar em um ambiente integrado e compartilhado, que utilize uma base de dados única e permita acesso descentralizado e simultâneo. Com base nessas necessidades a arquitetura do software deve ser do tipo cliente e servidor. Esse tipo de sistema é baseado em Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados que, além do acesso distribuído permitem incorporar recursos para garantir a integridade e segurança dos dados.

Ao contrário de um SGBD convencional, o SGBD de um SIG deve ser capaz de trabalhar com dados gráficos. Isso implica a existência de estruturas de dados que armazenem a geometria e a topologia dos objetos representados. Um SGBD espacial deve também incluir recursos de indexação espacial e possuir capacidades de realizar consultas que combinem atributos alfanuméricos, geométricos e topológicos. Durante o processo de acréscimo, modificação ou edição dos dados, é necessário que o sistema verifique a validade das operações com relação às propriedades alfanuméricas, geométricas e principalmente topológicas. Por exemplo: ao alterar a geometria de um polígono, o sistema deve ser capaz de automaticamente atualizar o valor da área, modificar a geometria de polígonos adjacentes e atualizar as propriedades de outros objetos que por ventura estejam vinculados ao objeto alterado.

A adoção do paradigma de orientação a objetos facilita o processo de consistência e integridade dos dados armazenados no SGBD espacial uma vez que permite definir regras de validação de operações e interações entre objetos de forma mais simples e completa do que é possível usando sistemas de bancos de dados relacionais simples.

As características do software foram agrupadas em 13 categorias:

- **Arquitetura** - inclui as características gerais do sistema.
- **Gerenciador de banco de dados espaciais** - características e recursos do SGBD espaciais que armazenará e gerenciará os dados e usuários do sistema.
- **Servidor de Mapas WEB** - especificações e funcionalidades que o servidor de mapas para web deve possuir.
- **Entrada de dados** - capacidades para acréscimo, edição e exclusão de dados espaciais.
- **Intercâmbio de dados** - capacidades necessárias para importação e exportação de dados de outros bancos de dados, sistemas de informações geográficas, programas CAD, imagens digitais e outras fontes de dados.

- **Visualização e impressão** - recursos para a visualização dos dados espaciais e alfanuméricos em monitores e a produção de saídas impressas incluindo as capacidades de produção de documentos cartográficos.
- **Análise de dados vetoriais** - ferramentas para manipulação, consulta e análise de objetos geoespaciais representados por vetores.
- **Análise de dados raster** - ferramentas para manipulação, consulta e análise de dados geoespaciais armazenados em imagens ou estruturas matriciais.
- **Modelagem numérica do terreno** - ferramentas para armazenagem, representação, processamento e análise de modelos tridimensionais de terreno armazenados em estruturas TIN ou grades regulares.
- **Modelagem de redes** - ferramentas para armazenagem, consulta, visualização, processamento e análise de estruturas baseadas em redes.
- **Ferramentas de programação** - recursos para personalização do software, interface com outros sistemas e linguagens de programação.
- **Documentação** - manuais, tutoriais e arquivos de ajuda.
- **Suporte** - características de suporte técnico oferecido pelos fornecedores aos produtos.

Uma vez que as características apontadas poderão ser usadas como critério de escolha entre os sistemas comerciais, elas foram divididas em 2 tipos:

- **Características obrigatórias** - aquelas que não podem estar ausentes da solução adotada. Essas características são eliminatórias ou seja, os sistemas que não possuem todas elas não são candidatos à solução.
- **Características facultativas** - aquelas que não são essenciais, mas que podem ser usadas como critérios classificatórios entre os sistemas.

A adoção da arquitetura cliente servidor torna necessário definir quais as características que deverão ter os componentes de software tanto para o servidor quanto para os diferentes tipos de clientes. Essa definição, como abordado no item que trata das necessidades de hardware, é em alguns casos difícil pois algumas características são implantadas no servidor por alguns sistemas enquanto outros as implantam nos clientes. Além disso, os softwares usados nos clientes são geralmente modulares e a quantidade e funcionalidades dos módulos são muito diferentes.

Em função disso foram definidos os seguintes tipos de estação em segundo a aplicação a que se destina:

- **Servidor** - contém o gerenciador de banco de dados, o servidor de mapas para WEB e gerencia as bases de dados.
- **Cliente de edição** - usado para edição das bases geográficas. Deve possuir capacidades de acréscimo e modificação da geometria de dados espaciais complexos.
- **Cliente de desenvolvimento** - usado para criar e personalizar aplicativos. Deve ter acesso aos recursos de programação e aos módulos de edição, consulta e análise.
- **Cliente de análise e consulta** - usado para realizar operações de análise e consulta aos dados e também deve possuir recursos de edição de bases geográficas. Esse tipo de cliente pode possuir configurações diferentes para diferentes necessidades de usuários.

- **Cliente WEB** - usado para visualizar dados geográficos, tabelas e realizar consultas ou análises simples usando um navegador da WEB. Esse tipo de cliente não possui nenhuma necessidade de software, uma vez que as suas funcionalidades são definidas pela aplicação do servidor de mapas.

A seguir são apresentadas as características do software da solução de geoprocessamento agrupadas segundo as categorias definidas anteriormente.

5.3.1 Arquitetura

5.3.1.1 Características obrigatórias

1. Apresentar uma arquitetura cliente/servidor ou multicamadas.
2. Possuir um sistema gerenciador de banco de dados responsável pela administração dos dados geográficos e alfanuméricos do sistema.
3. Armazenar de forma integrada e dentro do mesmo sistema gerenciador de banco de dados os dados alfanuméricos, geométricos e topológicos.
4. Representar fenômenos geográficos discretos e contínuos e ser capaz de armazenar e manipular dados vetoriais e raster com atributos alfanuméricos associados.
5. Operar em redes heterogêneas de equipamentos.
6. O Servidor deverá operar em ambiente Windows ou Linux.
7. Os Clientes deverão operar em ambiente Windows.

5.3.1.2 Características facultativas

1. Os clientes poderão operar em ambiente Linux.

5.3.2 Sistema gerenciador de banco de dados espaciais

5.3.2.1 Características obrigatórias

1. Armazenar a base de dados espacial de forma contínua.
2. Possuir recursos de indexação espacial dos objetos geográficos.
3. Armazenar e acessar informações de forma distribuída em vários equipamentos dentro de uma rede.
4. Ser orientado a objetos.
5. Possuir recursos para controle de integridade dos dados de forma a garantir a consistência e topologia dos objetos armazenados em todas as operações.
6. Permitir acesso simultâneo à base de dados e possuir recursos que possibilitem acessos concorrentes para edição e o gerenciamento de conflitos.
7. Capacidade de criar, armazenar, recuperar e gerenciar diferentes versões dos dados armazenados. Em especial deve possuir recursos específicos para o gerenciamento de séries históricas.
8. Capacidade realizar "transações longas" com recursos de check out e check in de forma que seja possível acesso de consulta a toda a base de dados por outros usuários durante o processo de edição.

9. Realizar operações de backup e recuperação de informações incluindo a recuperação total ou parcial do banco de dados. Deverá haver recursos para a geração automática de backups sem a interrupção dos serviços ou intervenção de operadores.
10. Recuperar automaticamente a integridade do banco de dados em caso de falhas.
11. Possuir uma Interface de acesso a bancos de dados relacionais que permita a integração dos dados geoespaciais com outros bancos de dados sem a necessidade de operações de importação ou exportação. Essa interface deverá suportar no mínimo os seguintes bancos de dados que são de uso comum na prefeitura:
 - o Oracle
 - o DB2
 - o SQL Server
 - o ODBC
12. As operações com os dados armazenados pelo sistema devem ser realizadas através de "métodos" que façam referência aos objetos geoespaciais.
13. Possuir um modelo de dados estendível de forma a permitir a criação de novos objetos geográficos ou não. Entende-se por novos objetos representações de fenômenos geográficos que possuam características, propriedades e comportamentos diferentes dos objetos básicos representados pelo sistema. Esses novos objetos deverão poder ser derivados de objetos existentes "herdando" as características dos objetos que lhes deram origem.

5.3.2.2 Características facultativas

14. O acesso através de interface sem necessidade de operações de importação e exportação aos seguintes bancos de dados é uma característica suplementar:
 - o Postgres
 - o Ingress
 - o MySQL
 - o VSAM
 - o IMS
 - o InterBase
 - o PostSQL
 - o Texto delimitado
 - o Texto de largura fixa
 - o Paradox
 - o Access
 - o Dbase
 - o Excel

5.3.3 Servidor de Mapas para WEB (WMS)

5.3.3.1 Características obrigatórias

1. O sistema deve possuir um servidor de mapas para WEB que seja capaz gerar mapas utilizando os dados armazenados no SGBD.
2. Os mapas gerados devem poder ser visualizados em navegadores de Internet comuns sem a necessidade de módulos adicionais (plug-ins).

5.3.3.2 Características facultativas

3. Implementar o padrão WMS versão 1.0.0 ou superior do Consórcio Open GIS.
4. Possibilitar a distribuição dos serviços do servidor entre vários equipamentos e incluir recursos de balanceamento de carga.
5. Apresentar recursos para interação com os mapas e, no mínimo ser capaz de realizar as seguintes operações comandadas pelo cliente:
 - o Zoom;
 - o Pan;
 - o Geocodificação; e
 - o Consultas a objetos por proximidade ou por atributos.
1. Controlar a exibição de objetos pelo cliente.
2. Gerar de mapas temáticos controlados pelo cliente.
3. Realizar operações de análise espacial como buffers e overlays.
4. Estar em conformidade como o padrão Open GIS WMS 1.0.0 ou superior.
5. Possuir recursos para editar objetos através de uma aplicação WEB.
6. Implementar ou estar em conformidade com o padrão Open GIS WFS 1.0.0 ou superior.

5.3.4 Entrada de dados

5.3.4.1 Características obrigatórias

1. Permitir a digitalização de dados gráficos em formato vetorial, provendo os meios para associação (ou digitação) das informações alfanuméricas correspondentes.
2. Permitir a utilização dos seguintes tipos de dispositivos de entrada de dados:
 - o mesa digitalizadora;
 - o mouse;
 - o teclado (digitação de coordenadas);
 - o estações totais de topografia; e
 - o GPS.
3. Realizar análises de consistência sobre os dados vetoriais e gerar a topologia dos objetos no momento da entrada de dados. O sistema deve ser capaz de detectar incorreções na topologia ou inconsistências com relação ao modelo de dados. O programa deve verificar no mínimo os seguintes aspectos:
 - o Erros de fechamento topológico;
 - o Superposições de objetos indesejáveis;

- Undershoots e overshoots.
- 4. Criar objetos descontínuos como regiões não adjacentes e ilhas.
- 5. Realizar procedimentos de “limpeza” ou correção em objetos geométricos. No mínimo o sistema deve oferecer recursos para:
 - Concordância de limites entre polígonos adjacentes;
 - Simplificação de objetos através da eliminação de vértices desnecessários; e
 - Suavização de curvas através da incorporação de curvas.
- 6. O sistema deve ser capaz de realizar a geocodificação de um objeto ou coleção de objetos de forma automática e interativa. A geocodificação deve ser possível através de nome de logradouro e número predial, esquina ou nome de objeto conhecido. No caso de identificação de endereços, o sistema deve ser capaz de interpretar endereços escritos na forma: logradouro+número.
- 7. O sistema deve se capaz de interpretar a informação descritiva da localização mesmo que essa não seja exatamente igual a do elemento espacial a que se refere e ser capaz de gerar uma saída normalizada do geocodificador.
- 8. Trabalhar com múltiplos sistemas de coordenadas. No mínimo o sistema deve ser capaz de trabalhar com os sistemas:
 - Latitude/longitude;
 - UTM;
 - Gauss-Kruger
- 9. Trabalhar com múltiplos sistemas de projeção cartográfica No mínimo o sistema deverá ser capaz de trabalhar com os seguintes sistemas de projeção:
 - UTM
 - Policônica
 - Gauss-Kruger
- 10. Trabalhar com múltiplos Datums. O sistema deverá suportar no mínimo os seguintes Datums:
 - Córrego-alegre
 - SAD69
 - WGS84
- 11. Realizar transformações entre os sistemas de coordenadas, projeções e DATUNS suportados.
- 12. Associar imagens raster (grid) ao banco de dados, através de recursos de georreferenciamento de imagens.
- 13. O sistema deve ter a capacidade de aplicar correções geométricas a dados vetoriais e raster através da definição de pontos de controle e parâmetros alfanuméricos. Deve ser possível realizar transformações lineares e polinomiais de 3, 5 e 7 parâmetros (translação, rotação, escala e deformação).
- 14. Receber, converter e tratar dados provenientes de outros sistemas de informação.

5.3.4.2 Características Facultativas

1. Oferecer recursos para vetorização automática e assistida de imagens raster.
2. Realizar o reconhecimento automático de caracteres (OCR) presentes em imagens raster de forma assistida ou automática.
3. Referenciar pontos com base em propriedades geométricas de outros objetos (snap).
4. Realizar operações de translação, cópia, rotação e espelhamento de objetos ou coleções de objetos.
5. Desfazer e refazer (UNDO/REDO) quaisquer operações de edição realizadas. Esse recurso deverá poder ser aplicado em múltiplas instâncias.
6. Reconhecer e interpretar geocodificadores considerando a fonética do idioma português usado no Brasil e identificar abreviaturas comuns na língua portuguesa. (Ex. caza= casa, Dr. = Doutor, Gal.=General).
7. Realizar a geocodificação inversa de objetos (geração do endereço com base na localização espacial).

5.3.5 Intercâmbio de dados

5.3.5.1 Características obrigatórias

1. Intercambiar dados com outros sistemas de informação geográfica ou bancos de dados relacionais através de ferramentas de importação e exportação.
2. Importar dados alfanuméricos dos seguintes sistemas de bancos de dados:
 - o Oracle
 - o DB2
 - o SQL Server
 - o ODBC
 - o Texto delimitado
 - o Texto de largura fixa
 - o Dbase
3. Exportar dados alfanuméricos nos seguintes formatos:
 - o Texto delimitado
 - o Texto de largura fixa
4. Importar e exportar dados geográficos (geometria e atributos) armazenados nos seguintes formatos:
 - o SHP
 - o MID/MIF
 - o DXF
 - o Arq Info E00
 - o Texto delimitado
5. Para os formatos que não armazenam topologia (SHP, MID/MIF e DXF) o sistema deverá ser capaz de reconstruir a topologia dos objetos importados.
6. O sistema deverá ser capaz de ler e georeferenciar arquivos de imagens raster armazenados nos seguintes formatos:

- TIFF
- GeoTIFF
- JPG
- ERDAS
- BMP
- PGN
- Lansat
- SPOT

5.3.5.2 Características facultativas

1. Importar dados para os seguintes formatos:
 - MySQL
 - IMS
 - InterBase
 - Ingres
 - Postgres
 - PostSQL
 - Paradox
 - Access
 - Excel
 - VSAM
2. Exportar dados para os seguintes formatos:
 - Oracle
 - DB2
 - MySQL
 - SQL Server
 - VSAM
 - IMS
 - InterBase
 - Ingres
 - Postgres
 - PostSQL
 - Paradox
 - Access
 - Dbase
 - Excel
3. Importar e exportar dados geográficos (geometria e atributos) armazenados nos seguintes formatos:
 - DGN
 - DWG

5.3.6 Visualização e Impressão

5.3.6.1 Características obrigatórias

1. Capacidade de modificar o sistema de coordenadas e a projeção cartográfica no momento de exibição de um mapa na tela ou de impressão.

2. Controle iterativo da área de um mapa com a definição da escala ou dimensões da área de exibição de um mapa na tela ou na impressão.
3. Combinar em uma mesma janela de visualização e na impressão imagens raster, tabelas, textos, gráficos e objetos vetoriais.
4. Poder imprimir todas as saídas em tela.
5. Criar "layouts" de impressão com a combinação de múltiplos mapas, tabelas, gráficos e figuras.
6. Apresentar recursos de pré-visualização de impressão do tipo WYSWYG na tela.
7. Gerar rótulos de dados de forma automática, incluindo recursos de controle de tamanho do texto, tipo de fonte e regras de posicionamento e prioridade de exibição. Deve ser possível definir o tamanho do texto como fixo (invariante com a escala do mapa) ou variável. Deve haver recursos para estabelecer individualmente a posição, tamanho e orientação de cada rótulo.
8. Permitir a utilização de caracteres do idioma português em todas as operações de saída de texto (mapas, tabelas, legendas, textos auxiliares, etc.)
9. Possuir uma biblioteca de símbolos cartográficos (ícones, fontes de caracteres, cores, padrões de preenchimento, etc.) que siga os padrões adotados para representação cartográfica no Brasil. Os recursos de exibição de símbolos devem ser os mesmos que os recursos de exibição de rótulos.
10. Recursos para a criação pelo usuário de novos símbolos cartográficos e organização em bibliotecas que possam estar disponíveis para todos os usuários (ícones, fontes de caracteres, padrões de preenchimento, etc.).
11. Criação automática de legendas com a possibilidade de modificar todos os elementos da legenda.
12. Capacidade de acrescentar em um mapa ou "layout" de impressão elementos gráficos usados para finalização de mapas. No mínimo deve ser possível acrescentar textos, figuras geométricas simples ou compostas e imagens raster. O usuário deve ser capaz de interagir com esses objetos tanto para posicioná-los como para modificar suas propriedades (tamanho, simbologia cartográfica, fonte de caracteres e orientação).
13. Suportar diretamente ou através do sistema operacional, dispositivos de impressão de grande formato (plotters).
14. Gerar arquivos de saída em formato raster:
 - o TIFF
 - o JPG
 - o PGN
15. Capacidade de gerar arquivos de impressão com separação de cores para confecção de fotolitos. No mínimo deve ser possível a geração desses arquivos segundo os padrões CMYK e RGB.

5.3.6.2 Características facultativas

1. Capacidade de estabelecer diferentes formas de representação de objetos conforme e escala.

2. Capacidade de gerar representar objetos com diferentes níveis de transparência.
3. Capacidade de usar imagens para exibir símbolos cartográficos.
4. Regras complexas para resolver conflitos de sobreposição de símbolos, rótulos e elementos gráficos como recursos de abreviação e reposicionamento.
5. Gerar arquivos de saída em formato PDF sem módulos externos.
6. Gerar arquivos de saída em formato WMF.
7. Gerar arquivos de saída em formato HPGL, HPRTL e HPGL2.
8. Gerar arquivos de saída em formato PostScript.
9. Capacidade de transferir mapas para área de transferência (clip board) como imagem raster e como vetor.

5.3.7 Consulta e Análise de dados vetoriais

5.3.7.1 Características obrigatórias

1. Realizar o cálculo automático de todas as características geométricas dos objetos representados. No mínimo deve ser capaz de calcular:
 - o comprimento de linhas;
 - o área e perímetro de polígonos;
2. Realizar consultas sobre a base de objetos que incluam simultaneamente operações sobre os atributos alfanuméricos, características geométricas e topológicas usando uma linguagem do tipo SQL ou similar. No mínimo devem existir os seguintes operadores:
 - o Igual (=)
 - o Maior que (>)
 - o Menor que (<)
 - o Maior ou igual (>=)
 - o Menor ou igual (<=)
 - o Negativo (not)
 - o E (and)
 - o Ou (Or)
 - o Ou exclusivo (Xor)
 - o Como (like)
 - o Contém alfanumérico (contains)
 - o Operadores aritméticos (+, -, x, /, ^)
 - o Adjacente (espacial)
 - o Contido em (espacial)
 - o Contém (espacial)
 - o Distância de (espacial)
 - o Conectado à (espacial)
3. As consultas geradas devem poder ser armazenadas para serem utilizadas por outros usuários.
4. As consultas devem poder ser exibidas sob a forma de tabelas ou mapas.
5. Realizar operações de sobreposição (overlay) entre conjuntos de objetos. No mínimo deverá ser possível:

- o Combinar dois conjuntos de objetos do mesmo tipo (ponto, polígono e área)
- o Combinar dois conjuntos de objetos do tipo linha e área
- 6. O resultado das operações de sobreposição deverá poder ser armazenado em tabelas ou conjuntos de objetos. As operações de sobreposição devem permitir o cálculo e a combinação dos atributos alfanuméricos dos dois temas. Quando o resultado da combinação for um novo conjunto de objetos, o sistema deve gerar automaticamente a topologia.
- 7. Criar objetos a partir do agrupamento de outros objetos segundo propriedades alfanuméricas ou espaciais. (Agrupamento de polígonos.)
- 8. Criar bandas múltiplas (buffers) ao redor de qualquer tipo de elemento espacial. O espaçamento entre as bandas deve poder ser definido pelo usuário das seguintes maneiras:
 - o a partir de uma lista de valores;
 - o a partir de um intervalo fixo.
 - o a partir de atributos armazenados nos objetos.
- 9. Permitir a geração das bandas como objetos individuais ou agrupar as bandas de múltiplos objetos como um único elemento eliminando a sobreposição entre elas.
- 10. Ser capaz de gerar classificações automáticas baseadas em atributos dos objetos. As classes deverão poder ser geradas automaticamente a partir de listas de valores, intervalos homogêneo, inclusão de igual número de objetos, agrupamento de médias, intervalo em desvios padrão ou intervalos definidos pelo usuário. O sistema deverá permitir a geração de novos atributos baseados em uma classificação ou conjunto de classificações.
- 11. O resultado das classificações deverá poder ser exibido de forma gráfica, tabular e mapas temáticos. Os mapas temáticos deverão no mínimo ser dos seguintes tipos: cores, símbolos cartográficos (símbolos, padrões de linha, padrões de preenchimento), símbolos escalados (incluindo espessura variável de linha).
- 12. Possibilidade do usuário de modificar individualmente as propriedades de todos os modos de representação usados nos mapas temáticos.
- 13. Permitir a aplicação de múltiplos temas sobre um mesmo objeto.

5.3.7.2 Características facultativas

1. Gerar bandas de tamanho variável em função de atributos de outros objetos. Um exemplo é gerar bandas ao redor de hospitais que englobem uma determinada população obtida de uma representação dos setores censitários.
2. Criar regiões baseadas na proximidade de elementos unidimensionais. (Áreas de influência)

5.3.8 Consulta e análise de dados raster (grids)

5.3.8.1 Características obrigatórias

1. Associar múltiplos atributos a uma mesma célula.
2. Realizar operações locais, zonais ou globais sobre conjuntos de grids segundo os princípios da álgebra de mapas.
3. O sistema deverá realizar no mínimo as seguintes operações sobre grids:
 - o Classificação estatística por máxima verossimilhança
 - o Ponderação
 - o Fatiamento em classes
 - o Operações booleanas (>, <, =, >=, <=, and, or, xor, not)
 - o Operações matemáticas (+, -, *, /, ^).
4. Processar de forma conjunta e combinar dados raster que representem a mesma região do espaço e possuam resoluções diferentes.
5. Realizar reamostragem de um grid.
6. Realizar a correção radiométrica de imagens através de métodos de interpolação linear ou não linear e convolução.
7. O sistema deverá implementar no mínimo as seguintes funções de interpolação:
 - o Krigging
 - o Ponderação inversa das distâncias
8. Realizar operações de manipulação de contraste, brilho e realce por modificação de histograma.
9. Possuir ferramentas para a análise dos dados raster através de estatísticas multivariáveis, análise de componentes principais dos atributos e componentes espectrais das imagens.

5.3.8.2 Características facultativas

1. Recursos para transformar dados vetoriais em grids temáticos e vice-versa.
2. Capacidade para analisar e armazenar alterações temporais em imagens de uma mesma região.
3. Transformação de modelos de representação de cores IHS-RGB.
4. Realizar filtragem de imagens através de frequência espacial, convolução, estatísticas (média aritmética, média ponderada, moda mediana), passa altas, passa baixas e laplacianos.

5.3.9 Modelagem Numérica do Terreno

5.3.9.1 Características obrigatórias

1. Representar o modelo numérico do terreno através de grade regular ou rede triangular irregular (TIN).
2. Possuir recursos para suavizar a representação do terreno através de funções de interpolação.
3. Determinar o modelo numérico a partir de pontos esparsos ou linhas.
4. Determinar o modelo numérico do terreno a partir de isolinhas.

5. Gerar automaticamente mapas de contorno (isolinhas) com espaçamento definido pelo usuário.
6. Gerar automaticamente mapas de declividade e de aspecto.
7. Gerar automaticamente perfis longitudinais de terreno.
8. Possuir recursos para visualização tridimensional do modelo do terreno com possibilidade de escolha do ponto de vista, iluminação e projeção de dados raster ou vetoriais no modelo do terreno.
9. Calcular volumes de corte, aterro e perímetro com base em parâmetros (região e níveis de referência) definidos pelo usuário.
10. Possuir ferramentas para a análise de intervisibilidade entre pontos e regiões do terreno.

5.3.10 Modelagem de Redes

5.3.10.1 Características obrigatórias

1. Armazenar a topologia de redes nos mesmos elementos que descrevem os objetos espaciais (tubulações de abastecimento de água e esgoto, rede elétrica, eixos do sistema viário, etc.).
2. Armazenar a orientação de percurso de cada arco da rede.
3. Armazenar as restrições de conversões e acesso em cada nó.
4. Armazenar múltiplos atributos associados a impedância e capacidade tanto em links quanto em nós.
5. Possuir ferramentas para armazenar de forma iterativa os atributos de impedância, capacidade, sentido de percurso e restrições de fluxo nos elementos que compõe a rede.
6. Realizar cálculos de caminho mínimo a partir de vários pontos de origem e destino, considerando capacidades, sentidos e restrições de fluxo.
7. Realizar análise de cobertura da rede identificando os elementos conectados a um link ou nó.
8. Identificar as impedâncias associadas ao deslocamento entre um nó e os demais links e nós da rede.
9. Funções para dividir a rede em áreas de serviço, considerando as restrições de sentido, conversão capacidade e níveis de impedância.
10. Ferramentas para cadastro de sistemas de rotas incluindo pontos de embarque e desembarque.
11. Ferramentas para exibição de atributos discretos e contínuos relacionados à sistemas de referência linear vinculados a rotas com capacidade de segmentação dinâmica da rede.
12. Apresentar todos os resultados das análises de forma gráfica e alfanumérica.
13. Recursos para visualização dos sentidos e intensidades de fluxo de forma gráfica.

5.3.10.2 Características facultativas:

1. Ferramentas para análise de interrupção de fluxo que permitam identificar os setores da rede afetados pela interrupção ou redução de capacidade de um link ou nó.
2. Ferramentas para identificação dos nós que devem ser interrompidos para isolar conjunto de links ou nós de outro conjunto de links ou nós.
3. Ferramentas de alocação de fluxos simultâneos considerando interações mútuas e considerando as restrições de capacidade, sentido e restrições de fluxo.
4. Ferramentas para roteirização de nós com vários pontos de entrega, coleta, janelas de atendimento e frota.
5. Ferramentas para roteirização de arcos com vários pontos de atendimento, capacidade e janela de serviço.
6. Ferramentas para otimização da localização de serviços e equipamentos levando em conta capacidade de oferta, localização e intensidade da demanda e níveis de serviço.

5.3.11 Ferramentas de programação

5.3.11.1 Características obrigatórias

1. Possuir linguagem de programação interna que permita acesso a todas as funções do sistema e a base de dados.
2. Possibilidade de personalização da interface com a criação e modificação de menus, botões, caixas diálogo e mensagens.
3. Possuir uma linguagem de definição de dados orientada a objetos que permita a criação de novas classes, propriedades e métodos.
4. Interface para acesso ao sistema através de uma linguagem de programação JAVA.

5.3.11.2 Características facultativas

1. Ser compatível com padrões de interface OLE, DLL, COM+ e CORBA.
2. Interface para acesso ao sistema através de uma linguagem de programação Visual Basic, Delphi ou C++.

5.3.12 Documentação

5.3.12.1 Características obrigatórias

1. Possuir manuais técnicos de todos os módulos com a descrição de todos os recursos.
2. Possuir recursos de auxílio (help) integrado em meio digital com capacidade de busca por palavra ou tópico que contenha todas as informações que constam dos manuais.

5.3.12.2 Características facultativas

1. Possuir manuais em português dos módulos.
2. Possuir tutoriais para o aprendizado.

5.3.13 Suporte

5.3.13.1 Características obrigatórias

1. Possuir suporte técnico baseado em escritórios localizados no Brasil
2. Possuir suporte técnico em português 24 horas por dia 7 dias por semana para todos os módulos fornecidos do sistema.
3. Disponibilizar suporte técnico no local em no máximo 24 horas a contar do momento em que ocorreu o problema para solucionar todos os problemas que relacionados a sistema fornecido que empecam a operação do servidor de dados espaciais.
4. Corrigir todos os defeitos "bug" encontrados e disponibilizar as todas as correções de forma gratuita.
5. Fornecer sem ônus todas atualizações e melhorias realizadas nos produtos fornecidos durante o primeiro ano de uso.

5.3.13.2 Características facultativas

1. Possuir suporte técnico baseado em escritórios localizados em Porto Alegre.

5.4 Capacitação de Pessoal

A capacitação de pessoal é um dos componentes mais importantes para o sucesso da implantação da solução de geoprocessamento. Ela deve ser o mais ampla possível tanto no sentido da quantidade de pessoas atendidas quanto dos conteúdos. A formação deve ser direcionada não apenas para os técnicos que irão operar diretamente o sistema, mas também deve incluir os gestores dos órgãos municipais e o restante do corpo técnico que pode se beneficiar direta ou indiretamente do SIG.

São identificados dois tipos de capacitação de pessoal orientados a públicos e objetivos diferentes:

- **Formação geral** - direcionada ao público geral e voltada para a disseminação da cultura de geoprocessamento.
- **Formação técnica** - orientada aos usuários diretos do software SIG e aos gestores do sistema.

5.4.1 Formação geral

As atividades de formação geral devem ser ministradas antes mesmo da implantação do software SIG. Elas têm o objetivo de difundir e sedimentar a cultura de SIG na prefeitura e por isso, deverão ser na medida do possível abertos a todos. Poderão ser realizadas através de seminários, palestras, cursos técnicos, material impresso e Internet. Elas deverão ser direcionadas a pelo menos 3 públicos alvo:

- Público geral;
- Técnicos; e
- Gestores.

5.4.1.1 Público geral

Essas atividades têm caráter informativo e podem ser ministradas sob a forma de palestras ou seminários. Elas devem abordar os aspectos principais da tecnologia, o processo de implantação, as informações que estarão disponíveis e as aplicações previstas.

A formação geral deve garantir que todas as pessoas que participarão do processo de implantação do SIG ou serão afetadas por ele estejam informadas e entendam os benefícios do projeto. Ela deve diminuir a insegurança comum nesse tipo de projeto e encorajar a participação para que todos se sintam envolvidos no processo.

5.4.1.2 Técnicos

As atividades de formação geral direcionadas ao corpo técnico devem abordar assuntos relacionados à tecnologia SIG e a produção de base de dados. O objetivo desses cursos é o de disseminar e nivelar os conhecimentos dos técnicos da prefeitura sobre sistemas de informações geográficas.

Essas atividades devem ser realizadas sob a forma de cursos ou seminários. Os cursos podem ser agrupados por módulos e na medida do possível reunir técnicos de vários órgãos como forma de promover o intercâmbio de informações dentro da prefeitura.

5.4.1.3 Gestores

As atividades de capacitação geral, direcionadas aos gestores visam informar o corpo gerencial da prefeitura sobre o seu papel no processo de implantação do SIG e as possíveis aplicações do SIG no gerenciamento de informações e tomada de decisões. Devem ser abordados os principais desafios e dificuldades associados a esse tipo de projeto. Essas atividades deverão ser realizadas sob a forma de palestras ou seminários que devem ser setoriais.

5.4.2 Formação técnica

A formação técnica visa proporcionar os conhecimentos técnicos necessários a operação integral do sistema de geoprocessamento dentro da prefeitura. Ela deverá envolver todos os aspectos relacionados ao SIG:

- instalação e configuração do sistema;
- administração de usuários e bases de dados;
- importação, exportação e conversão de dados;
- entrada de dados, análise e produção de resultados; e
- personalização, programação e desenvolvimento de aplicativos.

Como nem todas as atividades serão realizadas pelas mesmas pessoas, o treinamento deverá ser dividido em módulos orientados a tipos de usuários diferentes. Deverão ser realizados treinamentos específicos para:

- Administradores do sistema;
- Programadores;
- Responsáveis pela alimentação de dados, consulta e análise da informação.

5.4.2.1 Administradores

Esse treinamento deverá ser ministrado para os responsáveis pela administração do SIG. Devem ser abordados os aspectos teóricos e práticos relacionados à arquitetura do SIG, seus módulos e sistema de gerenciamento de bancos de dados. Os administradores do sistema devem ser capacitados para executar funções como:

- Instalação e configuração do sistema.
- Gerenciamento das bases de dados usuários, módulos e aplicativos do sistema. Incluindo modelagem, criação, modificação, exclusão, backup.

Além dos cursos específicos para administração do sistema, os administradores devem participar da capacitação dos programadores e dos responsáveis para alimentação, consulta e análise da informação.

5.4.2.2 Programadores

Esse treinamento é destinado aos responsáveis pelo desenvolvimento de soluções personalizadas, módulos aplicativos, páginas contendo mapas na Web e integração com outros sistemas de bancos de dados ou SIGs.

Os programadores devem ser capacitados:

- No uso de todas as ferramentas de programação e personalização disponíveis no sistema.
- No funcionamento das interfaces do sistema como outras aplicações.
- Nas ferramentas de modelagem de dados e representação.

Além dessas capacidades específicas os programadores devem ser treinados nos cursos destinados aos responsáveis pela alimentação de dados, consulta e análise da informação.

5.4.2.3 Responsáveis pela alimentação de dados, consulta e análise de informação

Os responsáveis pela alimentação de dados consulta e análise da informação devem ser capacitados nas funções de:

- Entrada e intercâmbio de dados.
- Visualização e Impressão.
- Operações de consulta e análise de dados vetoriais.
- Operações de análise de dados raster.
- Operação da análise de rede.
- Operação de modelagem numérica de terrenos.

Como o espectro de utilização do SIG é muito variado o treinamento para esses profissionais poderá ser dividido em módulos. Nesse caso, cada usuário seria capacitado apenas nos módulos relacionados com as atividades que desempenha.

5.5 Bases de Dados

O detalhamento das necessidades relacionadas com base de dados para a implantação da solução de geoprocessamento não faz parte do escopo original deste estudo. Mesmo assim, devido a sua grande importância para o sucesso de qualquer implantação de SIG, serão abordados alguns aspectos relacionados aos processos de produção de dados e manutenção.

A construção e manutenção das bases de dados espaciais são um processo que é caro, demorado e requer atenção contínua e deve ser uma das maiores preocupações dos responsáveis pela implantação de um SIG. Pois, embora a aquisição de hardware, software e mesmo o treinamento de pessoal possam ser realizados em um período relativamente curto, eles não têm utilidade alguma se não houver bases de dados adequadas e confiáveis.

Conforme descrito no capítulo 1, a prefeitura de Porto Alegre já realizou uma série de atividades para a elaboração das bases de dados espaciais necessárias para atender as necessidades do município. Mesmo assim, muitas etapas ainda devem ser realizadas para que sejam atingidos os objetivos propostos para o SIGPOA. No processo de implantação da solução de geoprocessamento deve ser dada atenção a três aspectos fundamentais:

- Modelagem de Dados.
- Conversão das bases.
- Processos de manutenção das bases de dados.

5.5.1 Modelagem de dados

A modelagem de dados é o processo de descrever as características dos dados, suas propriedades, relacionamentos e operações com o objetivo de sistematizar o entendimento a respeito dos objetos e fenômenos que se deseja representar. Os modelos procuram capturar os aspectos essenciais dos objetos e fenômenos reais que

normalmente são muito complexos para serem representados de forma integral. O sucesso da implantação de um SIG é fortemente influenciado pela qualidade da transposição das entidades e interações do mundo real para as suas bases de dados. Como o custo de produção e manutenção das bases de dados é diretamente relacionado com a quantidade de informação necessária, uma grande atenção deve ser dada ao processo de modelagem de dados e a sua aplicação no desenho das bases de dados. Nesse processo deverão ser identificados os objetos e propriedades fundamentais necessários para a representação na base digital visando restringir ao máximo a quantidade de informação necessária. Também deverão ser identificados os processos de alimentação e interação entre os objetos representados para que sejam evitadas a duplicação de informação e a geração de inconsistências dentro do modelo. A montagem do modelo de dados para a solução de geoprocessamento deve preceder a implantação do software e o tempo necessário para sua realização deve ser considerado. Existem varias ferramentas de software para realizar a modelagem de dados espaciais que poderão ser usadas nessa tarefa que poderá ser feita pela prefeitura ou com ou sem contratação de serviços de apoio.

5.5.2 Conversão das bases

As bases de dados espaciais existentes na prefeitura atualmente estão em diversos formatos. Embora a maioria o software utilizado deva possuir capacidade de converter todos os formatos de dados, essa tarefa exigirá tempo e não estará livre de contratemplos. Da mesma forma, a substituição do cadastro 1:15.000 pelo cadastro 1:1000 como base principal da prefeitura obrigará a compatibilizarão de várias bases de dados existentes.

O processo de conversão de dados poderá ser realizado pelos técnicos da prefeitura após a implantação da solução de geoprocessamento ou ser contratado como serviço a ser executado pela empresa que venha a implantar o software SIG ou por outra empresa. Cada uma dessas opções oferece vantagens e desvantagens.

A realização desse serviço dentro do ambiente da prefeitura garantiria o controle do processo e da técnica pelo município, além de não apresentar custos adicionais. Por outro lado, essa tarefa demoraria mais tempo e estaria restrita a disponibilidade de tempo e recursos humanos nos órgãos envolvidos. A terceirização da tarefa por outro lado, embora possa gerar um custo adicional, seria mais rápida e poderia ter um melhor controle de qualidade uma vez que seria executada de forma centralizada e caberia a prefeitura apenas a fiscalização do controle de qualidade.

A inclusão dos serviços de conversão e preparação da base como parte do processo de implantação apresenta como vantagens a possibilidade de garantir que ao final do processo de implantação do software as principais bases de dados espaciais necessárias para a sua operação já estejam disponíveis para uso.

5.5.3 Processo de geração e manutenção

A geração de novas bases e a manutenção das bases existentes são processos contínuos e distribuídos no espaço e no tempo que devem ser executados e controlados de forma ininterrupta. De nada adianta investir em hardware, software,

capacitação de pessoal se não houver um processo que garanta que os dados existentes no sistema estão atualizados e são consistentes.

Para garantir a qualidade e atualidade dos dados, é necessário adequar os processos de gerenciamento de informação existentes nos órgãos da prefeitura que irão gerar e alimentar as bases de dados espaciais. Será necessário identificar os fluxos de informação existentes na prefeitura e realizar a adequação entre as necessidades dos órgãos e do sistema de informação. Com base no que for levantado, deverão ser criadas normas que regulem as atividades e responsabilidades relacionadas ao gerenciamento dos dados. A implantação dessas normas obrigará a mudança nos processos de gerenciamento de dados existentes bem como a criação de processos onde ainda não existe.

Esse tipo de atividade pode encontrar posição por parte dos responsáveis pelo gerenciamento da informação que ficam inseguros quanto a mudanças e perda de controle. A cooperação e o engajamento de todos os participantes é fundamental para o sucesso do processo. O investimento grande em informação e capacitação é fundamental para que seja reduzida a insegurança dos envolvidos.

O alinhamento dos processos de gerenciamento de dados espaciais deverá ser realizado através de contratação de consultoria externa. Deverão ser realizados:

- O mapeamento dos processos de geração e atualização dos dados espaciais.
- A adequação dos processos às necessidades de informação do município e as características do software SIG adotado.
- Estabelecimento de padrões para geração e atualização das bases de dados.
- Diagnóstico de alterações que devem ser realizadas nos órgãos para que os padrões possam ser implantados.
- Capacitação dos envolvidos no processo de alimentação das bases espaciais.

Esses serviços de consultoria poderão ser contratados como parte do processo de aquisição do software SIG ou como um serviço a ser realizado por terceiros. No segundo caso no entanto, será necessário que os consultores contratados trabalhem em conjunto com a empresa que forneceu o software ou tenham profundo conhecimento das características do sistema implantado.

5.6 Avaliação dos sistemas estudados

A avaliação dos SIGs realizada baseou-se nas características técnicas e funcionalidades identificadas como importantes para atender as diretrizes previamente estabelecidas e as necessidades dos órgãos da prefeitura. Essa análise não buscou determinar qual o melhor sistema no mercado, mas verificar como os sistemas se comportavam com relação às necessidades observadas. O anexo XII apresenta o cruzamento dos sistemas estudados com as características propostas para a solução de geoprocessamento.

Embora vários sistemas possam apresentar as mesmas arquiteturas e funcionalidades, cada um possui particularidades na sua implementação que podem se manifestar em aspectos como facilidade de uso, curva de aprendizagem, desempenho e confiabilidade. A análise das características técnicas dos sistemas ou a conformidade com padrões ISO ou Open GIS não permitem avaliar estas particularidades pois, os

padrões são estabelecidos para as interfaces e serviços e não para a forma como estes são implementados por cada fabricante.

Devido ao curto período para a realização deste estudo não foi possível testar diretamente os sistemas. As informações utilizadas foram obtidas de documentos fornecidos e entrevistas realizadas com os fabricantes bem como observações feitas por alguns usuários desses sistemas. Em função disso, a análise dos softwares se concentrou nas questões que poderiam ser verificadas sem o uso direto dos mesmos.

Para avaliar características como a confiabilidade, tolerância a falhas e desempenho do servidor de dados espaciais, interface com o usuário ou flexibilidade de operações, seria importante que os sistemas fossem testados sob condições de uso reais dentro do ambiente da prefeitura.

5.6.1 Software livre

A consideração de existência de uma solução baseada em software livre visa atender a orientação geral da prefeitura de Porto Alegre fixada através da lei do software livre. A análise realizada permite verificar que nenhum sistema baseado em software livre atende os requisitos mínimos necessários para a utilização como solução de geoprocessamento da prefeitura. Os sistemas livres existentes atualmente são direcionados a aplicações específicas e a maioria deles não está madura para ser implantado no ambiente da prefeitura.

Entre os sistemas estudados o GRASS é o único que atende as características de software livre. Embora seja um sistema maduro, o GRASS é principalmente voltado a manipulação e análise de informações raster, enquanto as principais necessidades da prefeitura estão na análise vetorial. Isso, somado ao fato de que o GRASS não implementa uma arquitetura cliente e servidor, exclui a possibilidade de ser usado como solução de geoprocessamento para o município.

5.6.2 Existência de representante e base instalada no Brasil

Uma vez que a prefeitura realizará um grande investimento para aquisição do software e que este desempenhará funções críticas dentro do município, é fundamental que exista garantia de que o produto adquirido tenha continuidade de fornecimento, atualização e suporte. Da mesma forma o suporte técnico deve ser ágil para solucionar os problemas que ocorram e deve estar acessível a todos os usuários. A existência de um representante local e, principalmente, de uma base instalada significativa no Brasil são quesitos para assegurar a continuidade do suporte do produto em longo prazo.

Um exemplo disso foi observado na prefeitura de Belo Horizonte que, apesar de usar o sistema APIC desde 1993, necessitou substituí-lo por falta de suporte técnico local e de continuidade de atualização. No seu lugar está sendo implantado um conjunto de softwares de vários fornecedores, sendo um dos principais o Geomedia.

O Apic, Caris, GRASS e Genamap não possuem representantes no Brasil e em consequência a sua utilização em princípio não é recomendável. Os sistemas ArcGIS, GeoMedia, AutoDesk Map Series, Geomática, SmallWorld e Gothic possuem representantes no Brasil. Dentre eles, a AutoDesk é a única empresa que possui

escritórios em Porto Alegre o que embora não seja um requisito fundamental, pode ser uma vantagem em relação ao suporte técnico.

As maiores bases instaladas no Brasil correspondem aos sistemas ArcGIS, GeoMedia e AutoDesk map series. Essas empresas junto com a GE Samallworld são as principais empresas a nível mundial na área de SIG. Assim, é pouco provável que haja problemas de continuidade de fornecimento e suporte local para os seus produtos.

5.6.3 Solução baseada em um único SIG

As principais vantagens da utilização de uma solução baseada em um único fornecedor são a maior facilidade de integração entre as aplicações e bases de dados e redução nos custos de treinamento. Esses dois aspectos, aliados com a idéia de uniformizar a construção das bases de dados e a forma de utilização do SIG na prefeitura, seriam as principais razões para fundamentar a adoção desta diretriz. A utilização de solução baseada em um único fabricante não apresenta dificuldades pois, todos os sistemas estudados, com exceção do GRASS, oferecerem módulos que atendem as necessidades da prefeitura.

Por outro lado, a diretriz de que a solução de geoprocessamento seja baseada em um único sistema SIG contraria a tendência mundial de utilização de sistemas abertos. O estabelecimento de padrões pelo consórcio OpenGIS e pela ISO 19100, visam assegurar interoperabilidade entre sistemas de informações geográficas e entre comunidades geoespaciais. Eles procuram garantir o acesso transparente aos dados de forma distribuída, independente dos sistemas computacionais e da localização e forma de armazenamento dos dados.

A solução baseada em um único sistema também inviabiliza a utilização de software livre, uma vez que estes são geralmente construídos de forma modular por diversos grupos e utilizam arquiteturas abertas para a integração entre os módulos.

Ao se adotar uma solução baseada em padrões e arquitetura aberta, é possível usar os melhores produtos para cada aplicação (servidor de mapas para web, modelagem digital do terreno ou análises de redes, etc.) independente do fabricante. No lugar de restringir que toda a solução de SIG seja baseada em produtos de um único fabricante, seria melhor garantir que os produtos escolhidos adotem padrões de interoperabilidade que permitissem o acesso transparente às bases de dados e aplicações. O núcleo do sistema composto pelo servidor de dados espaciais e servidor de mapas web poderia ser fornecido por um fabricante enquanto os aplicativos que rodam nos clientes por outros. Isso permitiria usar inclusive, parte dos sistemas existentes para operações de consulta e visualização dos dados espaciais.

Os sistemas que utilizam servidores de dados espaciais compatíveis com o Padrão Simple Features do Open GIS apresentam um elevado grau de interoperabilidade. Assim um Servidor de Banco de Dados Espacial que adote esse padrão (Informix, DB2 ou Oracle) pode ser usado de forma simultânea por vários softwares SIG que sejam compatíveis com esse padrão sem a necessidade de conversão de dados.

Esse tipo de solução é cada vez mais comum e ocorre também entre empresas que são concorrentes. Um exemplo disso é o produto Radius Topology da empresa Laser Scan (fabricante do Gothic) que funciona em conjunto com o Banco de Dados Oracle 9i aumentando a capacidade de gerenciamento da topologia pelo servidor de dados espaciais. Essa solução é usada em sistemas gerenciadores de dados espaciais comercializados pelas empresas Intergraph, AutoDesk e MapInfo.

Recomenda-se a flexibilização da necessidade de adoção de softwares de um SIG único de forma a possibilitar a utilização de sistemas baseados em software livre ou de diferentes fornecedores para aplicação específicas em que a solução baseada em software livre possa ser adotada sem prejuízos ou existam benefícios técnicos ou financeiros significativos oferecidos por outros fabricantes. Essa flexibilização deve ser garantida através do acesso a base de dados do SIG implantado (servidor de dados) sem que haja a necessidade de conversão de dados de forma a garantir a unicidade de informação.

A implantação da solução de geoprocessamento implicará na substituição dos sistemas de informação geográficas em uso atualmente na prefeitura que não possam ser integrados ao sistema que será implantado. Isso deverá ser realizado de forma gradual para que não haja prejuízos de continuidade nas atividades realizadas, possam ser modificados os processos de produção e análise das informações e capacitados os técnicos para utilizar da melhor forma o novo sistema.

5.6.4 Arquitetura dos sistemas

A arquitetura cliente servidor é um requisito fundamental para atender as necessidades de base unificada com acesso distribuído. A solução mais comum entre os sistemas estudados é a adoção de gerenciadores de bancos de dados comerciais. A principal vantagem dessa estratégia é que estes sistemas já apresentam estruturas confiáveis para o gerenciamento de grande quantidade de informação, garantindo a segurança e integridade dos dados.

Tais sistemas incorporam recursos de acesso concorrente e versionamento da base de dados e oferecem a capacidade de realizar transações longas. Com isso, é possível a criação de séries históricas mostrando a evolução e alterações dos objetos ao longo do tempo e a realização de edições simultâneas em diversas partes da base de dados sem necessidade de bloquear objetos que não estão diretamente relacionados aos processos de edição. Embora muitos SGBD possam ser utilizados pelos SIG estudados, a maioria deles utiliza o SGBD Oracle que tem recursos específicos para o tratamento de dados espaciais e está em conformidade com o padrão Simple Feature Services do consórcio Open GIS.

Todos os sistemas estudados exceto o GRASS adotam de alguma forma a arquitetura Cliente/Servidor.

5.6.5 Orientação a objetos

A implementação da orientação a objetos é realizada por todos os sistemas estudados por ser uma tendência extremamente útil para SIG. A grande diferença entre os sistemas está na forma como ela ocorre.

Os sistemas AutoDesk Map, ArcGIS, Caris e GeoMedia implementam a orientação a objetos para a modelagem, acesso e relacionamento dos dados geoespaciais e realizam a armazenagem em sistemas gerenciadores de bancos de dados relacionais (SGBDR) ou sistemas gerenciadores de bancos de dados objeto-relacionais (SGBDOR). Os softwares Apic, SmallWorld e Gothic utilizam um sistema gerenciador de banco de dados orientado a objetos (SGBDOO) para armazenar os dados espaciais. O Smallworld também pode armazenar os dados em SGBDOR.

Conforme discutido anteriormente, a principal diferença entre as arquiteturas é que, enquanto um banco de dados relacional trabalha com tipos de dados simples armazenados em tabelas e usa o SQL como principal linguagem de acesso aos dados, um banco de dados orientado a objetos trabalha com dados complexos armazenados em estruturas persistentes e usa linguagens próprias para acesso aos dados. Os bancos de dados objeto-relacionais utilizam a estrutura de armazenagem dos bancos relacionais e incorporam a capacidade de manipulação de objetos como uma camada adicional.

Os sistemas relacionais são geralmente mais robustos e seguros por usarem uma tecnologia mais madura, mas têm dificuldade em modelar fenômenos geográficos por não possuírem internamente tipos de dados específicos para representá-los e recursos adequados para descrever a interação entre dados espaciais. Os sistemas orientados a objetos têm grande flexibilidade para a representação de dados espaciais e suas relações, e geralmente possuem linguagens de acesso mais poderosas que o SQL. Por outro lado, não apresentam um nível de padronização tão grande quanto o sistema SQL e por terem desenvolvimento mais recente, geralmente são menos robustos.

Uma desvantagem dos sistemas orientados a objetos é o fato de a maioria das aplicações de bancos de dados existentes estar baseada em sistemas relacionais e a integração entre os dois tipos de sistemas poder apresentar problemas para manter a integridade dos dados.

Os sistemas objeto-relacionais possuem recursos para criar, acessar e armazenar objetos, embora estes recursos sejam menos flexíveis do que os oferecidos pelos sistemas orientados a objetos puros, para modelar relações complexas entre objetos. Eles são tão seguros e robustos quanto os sistemas relacionais e podem ser integrados com esse tipo de sistema sem maiores dificuldades.

O uso de um banco de dados totalmente orientado a objetos pode apresentar algumas vantagens em relação aos SGBDOR mas, a principal experiência de implantação de um sistema desse tipo em prefeituras brasileiras, realizada em Belo Horizonte foi abandonada. No seu lugar está sendo utilizado um sistema baseado no banco de dados objeto-relacional Oracle 8i. Entre as razões apontadas para essa mudança estão a falta de suporte técnico por parte do fornecedor do software (APIC) que estava

implantado em uma plataforma ultrapassada (Unix) e a possibilidade do novo sistema poder trabalhar com softwares de diferentes fornecedores.

Considera-se que a adoção do paradigma de orientação a objetos pode ser realizada de forma satisfatória para as necessidades da prefeitura tanto usando sistemas de bancos de dados orientados a objetos puros como usando sistemas de bancos de dados objeto-relacionais. A escolha entre o tipo de SGBD deverá ser decorrente das características globais do sistema e levar em conta aspectos como performance, confiabilidade, recursos de análise, interface e flexibilidade.

5.7 Conclusões

Os aspectos relacionados à solução de geoprocessamento envolvem não só o software mas também o hardware, as pessoas envolvidas e as bases de dados. Todos esses fatores devem ser perfeitamente integrados para que possam ser atingidos os resultados propostos.

O processo de gerência do projeto é aspecto mais importante a ser considerado uma vez que existe uma grande quantidade de agentes envolvidos, cada um com necessidades, objetivos e estruturas diferentes.

A capacitação e o comprometimento de todos os envolvidos e afetados pelo processo são fundamentais para o sucesso da implantação.

A modelagem de dados do sistema e a revisão dos processos de produção e atualização das bases de dados devem ser realizadas para que seja possível minimizar os custos de aquisição de dados e manter atualidade, integridade e confiabilidade do sistema.

Atualmente não existem soluções baseadas em software livre que estejam suficientemente maduras para serem usadas na prefeitura para atender a todas as suas necessidades.

As necessidades de software encontradas na prefeitura podem ser atendidas por vários sistemas existentes no mercado. Entre os sistemas analisados destacam-se 5 possíveis candidatos à solução de Geoprocessamento: AutoDesk Map Series, ArcGIS, Geomedia, Gothic e GE Smallworld. Todos são produtos maduros com representantes no Brasil e possuem as funcionalidades mínimas necessárias para atender as necessidades da prefeitura de Porto Alegre. Os 3 primeiros são sistemas com boa base instalada e suporte no Brasil e são estruturados em um servidor de dados espacial baseado na tecnologia Oracle. Os 2 últimos são sistemas que usam bancos de dados proprietários totalmente orientados a objetos para armazenar os dados espaciais. Todos trabalham com arquitetura cliente e servidor, possuem servidores de mapas para WEB e linguagens de programação.

Os outros 5 produtos avaliados foram considerados menos adequados por não possuírem representante comercial no Brasil, e, no caso do GRASS não possuir todas as funcionalidades necessárias para atender as necessidades da prefeitura.

Para o conhecimento mais completo dos sistemas é recomendada a realização de testes para identificar aspectos particulares que não podem ser medidos sem o uso direto dos softwares. Estas atividades fogem do escopo desse estudo e podem ser realizadas como aditivo ao contrato, através de um estudo novo ou mesmo como parte do processo licitatório.

6 Anexo I - Diretrizes para a Solução de Geoprocessamento

Diretrizes para a Solução de Geoprocessamento ao Consórcio Vencedor da Concorrência Pública Nacional 83/2002

Tendo em vista as decisões do Comitê de Geoprocessamento do Município, em reunião de 18/10/2002 (Aprovação de Proposta de Sistema a ser adotado pelo Município), segue, abaixo, um conjunto de diretrizes básicas a serem seguidas por esse Consórcio na elaboração do Termo de Referência relativo à definição da Solução de Geoprocessamento.

Além dos requisitos e características, identificados neste documento, para o produto a ser adquirido, o Consórcio deve, ainda, considerar as necessidades específicas de cada um dos órgãos da Administração municipal, necessidades estas a serem identificadas ao longo da consultoria.

1 Situação Atual dos Sistemas de Informação da Prefeitura de Porto Alegre

- 1.1 A Administração dos serviços da Prefeitura de Porto Alegre é distribuída geograficamente.
- 1.2 A Prefeitura dispõe, hoje, de um conjunto de sistemas de banco de dados e aplicativos, os quais são autônomos e específicos para atender os requisitos particulares dos diversos órgãos e serviços da administração municipal.
- 1.3 A maioria destes sistemas é mantida pela Procempa, sendo que alguns deles, já existentes ou em fase de desenvolvimento, estão sob responsabilidade dos demais órgãos.
- 1.4 A infraestrutura de comunicação de dados da Prefeitura é de alta qualidade, suportando grande demanda de dados.

2 Requisitos do Sistema a ser Construído com base no Produto de Geoprocessamento a ser adquirido

- 2.1 O Comitê de Geoprocessamento tem, como diretriz para a construção do Sistema de Informações Geográficas da Prefeitura de Porto Alegre (SIGPOA), a integração conceitual das bases de dados hoje existentes.
- 2.2 Deve ser perseguida a integração dos sistemas atuais, respeitada sua autonomia operacional.
- 2.3 Manutenção e manipulação de séries históricas para dados geográficos.
- 2.4 Sistema com arquitetura cliente-servidor ou de acesso via *browser*, utilizando Internet ou Intranet.

3 Requisitos Específicos do Produto a ser Adquirido

As principais características exigidas do produto são:

- 3.1 Deve armazenar os dados segundo o paradigma da orientação a objetos;
- 3.2 Oferecer um ambiente de programação para aplicações com interface na WEB;
- 3.3 Oferecer, em sua interface de DDL (linguagem de definição de dados), modelo lógico orientado a objetos para a definição de classes ou tipos de dado, com seus respectivos atributos, métodos de acesso e associações a outros tipos;
- 3.4 Disponibilizar uma API (Interface de Programação de Aplicações) para o desenvolvimento de programas de aplicação;
- 3.5 Permitir a definição de métodos genéricos através de uma linguagem de programação. Exemplos de tais métodos seriam: métodos para fechamento de polígonos em aplicações de produção cartográfica; métodos para configuração de impressão de objetos de acordo com a escala.

4 As principais funcionalidades exigidas do produto são:

- 4.1 Acessar para leitura e, se possível atualização, dados em sistemas legados desenvolvidos com diferentes tecnologias (ex.: IMS, VISAM, DB2, ADABAS);
- 4.2 Suportar a extensão de sistemas legados para representar novas características dos dados armazenados;
- 4.3 Georreferenciar dados com base em diferentes sistemas de projeção cartográfica (ex.: UTM, Gauss-Krueger, Policônica);
- 4.4 Suportar transações (seções de trabalho) longas com controle de concorrência (ex.: *checkin/checkout*) e recuperação em caso de falhas (no cliente e no servidor, caso existirem);
- 4.5 Suportar a manutenção de versões de todo ou de parte do banco de dados;
- 4.6 Armazenar e processar, no mínimo, os seguintes tipos de dados geográficos: alfanuméricos (dados descritivos), vetoriais, matriciais e imagens;
- 4.7 Manter a topologia dos objetos espaciais (feições) junto a suas demais características.

7 Anexo II - Lei do software livre

LEI Nº 8.881, de 17 de janeiro de 2002.

Dispõe sobre a utilização de programas de computador na administração pública de Porto Alegre.

O PREFEITO MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE.

Faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º A administração direta e indireta do Município de Porto Alegre utilizarão preferencialmente, em seus sistemas e equipamentos de informática, programas abertos, livres de restrições proprietárias quanto a sua cessão, alteração e distribuição.

1º Entende-se por programa aberto aquele cuja licença de propriedade industrial ou intelectual não restrinja sob nenhum aspecto a sua cessão, distribuição, utilização ou alteração de suas características originais, assegurando ao usuário acesso irrestrito e sem custos adicionais ao seu código fonte, permitindo a alteração parcial ou total do programa para seu aperfeiçoamento ou adequação.

2º Para fins de caracterização do programa aberto, o código fonte deve ser o recurso preferencial utilizado pelo programador para modificar o programa, não sendo permitido ofuscar sua acessibilidade, nem introduzir qualquer forma intermediária como saída de um pré-processador ou tradutor.

3º Quando da aquisição de “softwares” proprietários, será dada preferência para aqueles que operem em ambiente multiplataforma, permitindo sua execução sem restrições em sistemas operacionais baseados em “software” livre.

Art. 2º As licenças de programas abertos a serem utilizados pelo Município de Porto Alegre deverão, expressamente, permitir modificações e trabalhos derivados, assim como a livre distribuição destes nos mesmos termos da licença do programa original.

Parágrafo único. Não poderão ser utilizados programas cujas licenças:

I - impliquem qualquer forma de discriminação a pessoas ou grupos;

II - sejam específicas para determinado produto, impossibilitando que programas derivados deste tenham a mesma garantia de utilização, alteração e distribuição; e

III - restrinjam outros programas distribuídos conjuntamente.

Art. 3º Será permitida a contratação e utilização de programas de computador com restrições proprietárias ou cujas licenças não estejam de acordo com esta Lei, nos seguintes casos:

I – quando o “software” analisado atender a contento o objetivo licitado ou contratado, com reconhecidas vantagens sobre os demais “softwares” concorrentes, caracterizando um melhor investimento para o setor público;

II – quando a utilização de programa livre e/ou com código fonte aberto causar incompatibilidade operacional com outros programas utilizados pela administração direta e indireta do Município de Porto Alegre.

Art. 4º O Poder Executivo regulamentará as condições, prazos e formas em que se fará a transição, se necessário, dos atuais sistemas e programas de computador para aqueles previstos no art. 1º, quando significar redução de custos a curto e médio prazo, e orientará as licitações e contratações, realizadas a qualquer título, de programas de computador.

Parágrafo único. A falta de regulamentação não impedirá a licitação ou contratação de programas de computador na forma do disposto nesta Lei.

Art. 5º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE, 17 de janeiro de 2002.

João Verle,
Prefeito em exercício.

Registre-se e publique-se.
Eduardo Mancuso,
Secretário do Governo Municipal,
respondendo

8 Anexo III - Questionários sobre Sistemas SIG com representante no Brasil

8.1 Autodesk

8.1.1 Base Instalada (número de licenças)? No Brasil e no exterior.

A Autodesk possui mais de 5 milhões de usuários em 160 países.

8.1.2 Principais clientes no setor público? No Brasil e no exterior

Praticamente todas as empresas públicas de relevância no mundo são clientes da Autodesk, pois o AutoCAD e soluções derivadas são um padrão de mercado.

Para GIS, apenas citando alguns exemplos, as cidades, de Ottawa e Vancouver (Canadá), o condado de Pinellas na Flórida, Belém, Santana do Parnaíba e Guarulhos no Brasil são clientes Autodesk. Outros clientes importantes do setor público que podemos citar são Furnas, Copel, Celesc, Sanepar e Sabesp (Brasil) e France Telecom (França), Telstra (Austrália), Swedish Telecom (Suécia), Austria Telecom (Áustria) e Telecom Italia (Italia).

8.1.3 Módulos Existentes (caso existam), características e valor?

Autodesk Map - Indicado para a criação e manutenção da base gráfica. Possui todas as funcionalidades do AutoCAD acrescido das funcionalidades de identificação dos elementos gráficos, ferramentas de limpeza de desenho, criação de topologia, links com bancos de dados, análises espaciais (nós, rede e polígonos), criação de mapas temáticos, permite visualização de imagens raster (incluindo MrSID e ECW), importa/exporta dados (ARC/INFO, ARC/VIEW, MapInfo, MicroStation e MapGuide) e pode armazenar e recuperar dados gráficos do Oracle Spatial.

Autodesk Envision - Software integrador de dados, de análises espaciais e de apresentação. Lê DWG, Oracle Spatial, SDF, SHP e LandXML (Modelagem Numérica de Terreno - 3D). Baseado na plataforma .NET da Microsoft.

Autodesk MapGuide - Software para distribuição de mapas e desenhos na rede WEB, permite a consulta e alteração da base de dados geográfica através do Internet Explorer e o desenvolvimento de aplicações completas para intra/extra/Internet.

Autodesk GIS Design Server (AGDS) - Plataforma GIS corporativa, totalmente integrada ao banco de dados Oracle (com ou sem a opção Spatial) e às demais soluções GIS da Autodesk descritas acima. Possui alta produtividade, escalabilidade e performance, recursos de cache gráfico, versionamento e transações longas, planos, mecanismos de garantia de integridade da base de dados (ex. two-phase commit), API para desenvolvimento de aplicações complexas em ambiente visual (VB, VC++, Delphi, etc.). É integrado à ferramenta de modelagem de dados Rational Rose, permitindo a modelagem da aplicação com orientação a objetos (UML) e a geração automática de código.

Autodesk Raster Design - solução para manipulação de imagens raster e integração ao ambiente GIS da Autodesk. Possui, dentre outros, recursos para a vetorização semi-automática, OCR, rubbersheeting e georreferenciamento de imagens.

Autodesk Onsite View e Onsite Enterprise - soluções Autodesk para PDA. Permitem a sincronização de bases de dados corporativas com equipamentos móveis (ex. HP Ipaq), visualização e análise de dados e a construção de aplicações completas nesses equipamentos.

Autodesk Land Desktop - Ferramenta de mapeamento de precisão executada sobre as plataformas AutoCAD e Autodesk Map, fornece funções especiais para projetos sobre terrenos, como entrada de dados no formato COGO, criação de mapas, modelagem de terrenos, alinhamentos, loteamentos, geração de curvas de nível, etc.

8.1.4 Quais os tipos de dados (vetoriais, matriciais, objetos) se pode acessar e alterar através do sistema?

Vetoriais, matriciais, objetos.

8.1.5 Através de quais sistemas de projeção cartográfica pode georreferenciar dados?

Mais de 3.000 opções de sistemas de coordenadas (por exemplo: UTM/SAD-69). Podem-se criar novos padrões regionais e personalizados.

8.1.6 Suporta transações longas com controle de concorrência (checkin/checkout) e recuperação em caso de falhas (no cliente e no servidor, caso existirem)?

Sim.

8.1.7 Suporta a manutenção de versões de todo ou de parte do banco de dados?

Sim.

8.1.8 Quais os tipos de dados geográficos (vetoriais, matriciais, objetos) que o sistema pode armazenar e processar?

Vetoriais, matriciais e objetos.

8.1.9 Mantém a topologia dos objetos espaciais (feições) junto a suas demais características?

Sim.

8.1.10 O sistema armazena dados segundo o paradigma da orientação a objetos?

Sim, por implementação objeto-relacional.

8.1.11 Oferece um ambiente de programação para aplicações com interface na WEB?

Sim.

8.1.12 Oferece, em sua interface DDL (linguagem de definição de dados), segundo o modelo lógico orientado a objetos para a definição de classes ou tipos de dado, com seus respectivos atributos, métodos de acesso e associações a outros tipos?

Sim.

8.1.13 Disponibiliza uma API (Interface de programação de Aplicações) para o desenvolvimento de programas de aplicação?

Sim.

8.1.14 Permite a definição de métodos genéricos através de uma linguagem de programação? (Exemplos: métodos para fechamento de polígonos em aplicações de produção cartográfica, métodos para configuração de impressão de objetos de acordo com a escala).

Sim.

8.2 ARCGIS

8.2.1 Base Instalada (número de licenças)?

A GEMPI representa a empresa norte americana chamada ESRI - Environmental System Research Institute Inc, localizada em Redlands, California, EUA. A Base instalada da ESRI possui mais de 300.000 clientes no mundo inteiro com 1 milhão de usuários.

8.2.2 Principais clientes no setor público?

Principais Clientes da ESRI: NASA, Governo Federal dos Estados Unidos, Prefeitura de Washington, Prefeitura de Los Angeles, Prefeitura de Portland, Prefeitura de San Diego, Prefeitura da Philadelphia, Prefeitura de Sydney - Australia, Prefeitura de Madri - Espanha, Prefeitura de Genebra - Suíça, Prefeitura de Frankfurt - Alemanha, Prefeitura de Obnisk - Rússia, Prefeitura de Vancouver - Canadá, Bristish Telecom - Inglaterra, Shell Petroleo - Holanda, Conservation International, WWF - World Wild Foundation, KFW - Kreditanstalt für Wiederaufbau - Alemanha, Washinton Gas Company, entre outros.

Principais Clientes da GEMPI: IBGE, ANATEL, ANP, CPRM, ANEEL, IBAMA, SIVAM, COPASA, COSANPA, ELETRONORTE, COPEL, TELEMAR, TELEMAIS, CEB, GDF - Governo do Distrito Federal, Secretaria da Segurança Pública do Rio de Janeiro, Secretatia de Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul - ProGuaiba, FEPAM - RS, Prefeitura de Porto Alegre - Procempa, Prefeitura do Rio de Janeiro, Prefeitura de Canoas, Prefeitura de Curitiba, Prefeitura de Ipatinga, Prefeitura Macaé, Prefeitura de Poços de Caldas, Prefeitura de Manaus, Prefeitura de Fortaleza, Prefeitura de Recife, Prefeitura de João Pessoa, Prefeitura de São José do Rio Preto, Prefeitura de São Paulo, Prefeitura de Mauá, Prefeitura de Petropolis, Prefeitura de Ponta Grossa, Prefeitura de União da Vitória, Prefeitura de Guarapuava, Prefeitura de Paranaguá, Prefeitura de Rio Negro, Prefeitura de Maringá, Prefeitura de Medianeira, Prefeitura de Mucugê, Prefeitura de Guarulhos, Prefeitura de Paranaíba, Prefeitura de Cambé, Prefeitura do Guarujá, Prefeitura de Manaus, Prefeitura de Recife, Prefeitura de João Pessoa, Prefeitura de Barbacena, TELESP Celular, Klabin Papéis, Aracruz Papel e Celulose, Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, entre outros.

8.2.3 Módulos Existentes (caso existam), características e valor?

Extensões do ArcGIS:

- Spatial Analyst - para trabalhar análises especiais.
- 3D Analyst - para trabalhar com modelos TIN e DTM.
- Geostatiscal Analyst - para trabalhar com dados geo-estatísticos
- ArcScan Analyst - para trabalhar com digitalização de plantas.
- Survey Analyst - para trabalhar com dados topograficos.
- Tracking Analyst - para trabalhar com monitoriamento de veiculos.
- MrSID Encoder - para trabalhar com compactação de imagens.

Os valores das extensões são de US\$ 4.290,00 (cada um).

8.2.4 Quais os tipos de dados se pode acessar e alterar através do sistema?

Todos os tipos de dados vetoriais, matriciais e objetos.

8.2.5 Através de quais sistemas de projeção cartográfica pode georreferenciar dados?

Todos os sistemas de projeção cartográfica.

8.2.6 Suporta transações longas com controle de concorrência (checkin/checkout) e recuperação em caso de falhas (no cliente e no servidor, caso existirem)?

Sim, possui esse controle de segurança e recuperação por meio do software ArcSDE. O ArcSDE possibilita o armazenamento e gerenciamento de informações geográficas diretamente no RDBMS de sua escolha e serve dados georeferenciados para os ArcGIS desktop e ArcIMS. ArcSDE é um componente chave em um ambiente ArcGIS multi-usuário. Ele disponibiliza uma interface aberta para os gerenciadores de bancos de dados relacionais (RDBMS), possibilitando ao ArcGIS gerenciar informações geográficas em uma variedade de plataformas incluindo Oracle, Microsoft SQL Server, IBM DB2 e Informix.

8.2.7 Suporta a manutenção de versões de todo ou de parte do banco de dados?

O ArcSDE é a solução para realizar a manutenção das versões no banco de dados.

8.2.8 Quais os tipos de dados geográficos o sistema pode armazenar e processar?

Todos os tipos de dados vetoriais, matriciais e objetos.

8.2.9 Mantém a topologia dos objetos espaciais (feições) junto a suas demais características?

Sim, o ArcGIS mantém a topologia dos objetos espaciais.

8.2.10 O sistema armazena dados segundo o paradigma da orientação a objetos?

Sim, o ArcGIS armazena os dados segundo o paradigma da orientação a objetos.

8.2.11 Oferece um ambiente de programação para aplicações com interface na WEB?

Sim, o software é o ArcIMS para publicação de mapas na web e ele possui o ArcXML que é a linguagem utilizada para comunicação entre os clientes, viewers (HTML / JAVA), e os servidores de aplicações. ArcXML é uma especificação do XML, Metamarkup Language, que possibilita a criação de mensagens estruturadas. Todos os requests efetuados pelos clientes, bem como as respostas enviadas pelos servidores, são codificadas em ArcXML.

Uma vez que são utilizados protocolos padrões XML, toda e qualquer linguagem que "fale" XML poderá trabalhar conjuntamente e operar normalmente com ArcIMS.

8.2.12 Oferece, em sua interface DDL (linguagem de definição de dados), modelo lógico orientado a objetos para a definição de classes ou tipos de dado, com seus respectivos atributos, métodos de acesso e associações a outros tipos?

Sim, possui uma interface DDL para a definição de classes com seus respectivos atributos entre outros tipos.

Exemplos:

- <http://gis.esri.com/library/userconf/proc00/professional/papers/PAP407/p407.htm>
- <http://gis.esri.com/library/userconf/proc97/proc97/to600/pap593/p593.htm>

O ArcObjects é totalmente implementado usando o modelo COM (Component Object Model). Dessa forma, os objetos são definidos e implementados através do uso de Interfaces, através da qual tem-se acesso às propriedades e métodos das classes.

Para entender como as classes se relacionam, são disponibilizados diagramas de classes e uma documentação bastante detalhada sobre cada uma das classes de objetos, as interfaces suportadas, bem como suas propriedades e métodos. Sugere-se o site <http://arcobjectsonline.esri.com> para obter mais informações.

8.2.13 Disponibiliza uma API (Interface de Programação de Aplicações) para o desenvolvimento de programas de aplicação?

A solução de ArcGIS disponibiliza uma API para o desenvolvimento de programas de aplicação.

Exemplo:

- <http://www.esri.com/devsupport/devconn/sde/presentations/uc2000/412.pdf>

8.2.14 Permite a definição de métodos genéricos através de uma linguagem de programação? (Exemplos: métodos para fechamento de polígonos em aplicações de produção cartográfica, métodos para configuração de impressão de objetos de acordo com a escala).

O MapObjects é uma coleção poderosa de componentes de mapeamento e Sistema de Informações Geográficas(SIG) da ESRI (Environmental Systems Research Institute). O produto consiste em um controle Active X (OCX) e mais de trinta objetos de automação Active X programáveis que permitem às equipes de desenvolvimento de aplicações adicionarem mapeamento dinâmico e capacidades SIG para aplicações. O MapObjects pode ser utilizado com vários ambientes de programação padronizados, como Visual Basic, Delphi, Visual C++ e Java , de forma a permitir a construção rápida e fácil de aplicações.

8.3 GeoMEDIA

8.3.1 Base Instalada (número de licenças)?

2.000 licenças de GIS já vendidas no Brasil e 100.000 no mundo.

8.3.2 Principais clientes no setor público?

Principais clientes de GIS no Brasil (área pública):

- Prefeituras de Assis, Betim, Canoas, Jundiáí, Mauá, Mongaguá, Paulínea, Santo André, São Bernardo do Campo, Santos e Teresina,
- Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Volta Redonda
- IBGE, INCRA, ANP, FUNAI, ITESP, CPTM, INPE, Presidência da República, Exército, Marinha e Aeronáutica
- Secretaria de Segurança Pública dos Estados de São Paulo, Ceará, Rio Grande do Norte, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro e Pernambuco, Polícia Militar de São Paulo

Alguns clientes de GIS no mundo (área pública):

- Arkansas State Highway and Transportation Department, USA
- Center for Coastal and Ocean Mapping/Joint Hydrographic Center, USA
- Christchurch City Council, Christchurch, New Zealand
- City of Copenhagen, Denmark
- City of Winnipeg Water and Waste Department, Manitoba, Canada
- Department of Archaeology at Masaryk University in Brno, Czech Republic
- Detroit, Michigan, USA
- Dutch Rail, Netherlands
- Edmonton, Alberta, Canada
- General Directorate of Roads , Barcelona, Spain
- Hamilton, Ontario, Canada
- Iowa Department of Transportation, USA
- Kansas Department of Transportation, USA
- Municipal Tax Office, The Hague, Netherlands
- Niagra Falls Hydro, Engineering and Operations Department, Ontario, Canada
- Pennsylvania Department of Transportation, USA
- Romanian National Railways Company (CFR), Romania
- San Mateo County, California, USA
- Shelby County, Alabama, USA
- Terrebonne Parish, Louisiana, USA
- Union Railways Property Ltd., UK
- Waterloo, Ontario, Canada
- Winnipeg, Manitoba, Canada

8.3.3 Módulos Existentes (caso existam), características e valor?

É possível estender as funcionalidades da Tecnologia GeoMedia através de módulos, para uma lista completa e características, veja em:

- <http://imgs.intergraph.com/products/default.asp>.

8.3.4 Quais os tipos de dados se pode acessar e alterar através do sistema?

A tecnologia adotada no GeoMedia pode fazer acesso a informações vetoriais produzidas em MapInfo, ArcInfo, ArcView, AutoCAD, MicroStation, MGE, Oracle, SQL Server entre outros formatos sem a necessidade de conversão, ou seja, se as informações estiverem sofrendo modificações o GeoMedia pode exibi-las simultaneamente sem que haja uma conversão de formatos ou publicação. Quanto aos formatos matriciais podemos manipular GeoTIFF, World, Intergraph, NITF 1.1,2.0,2.1, MrSID, USGS DOQ entre outras.

8.3.5 Através de quais sistemas de projeção cartográfica pode georreferenciar dados?

Todos os sistemas utilizados no Brasil podem ser utilizados, aliás, o modelo de transformação de datum geodésico adotado no Brasil (Molodenskii) está com todos os seus parâmetros corretos na tecnologia GeoMedia além de permitir múltiplas conexões diferentes entre formatos e compatibilizar em um único para visualização.

8.3.6 Suporta transações longas com controle de concorrência (checkin/checkout) e recuperação em caso de falhas (no cliente e no servidor, caso existirem)?

Sim, com o módulo Transaction Manager.

8.3.7 Suporta a manutenção de versões de todo ou de parte do banco de dados?

Sim.

8.3.8 Quais os tipos de dados geográficos o sistema pode armazenar e processar?

A tecnologia adotada no GeoMedia pode fazer acesso a informações vetoriais produzidas em MapInfo, ArcInfo, ArcView, AutoCAD, MicroStation, MGE, Oracle, SQL Server entre outros formatos sem a necessidade de conversão, ou seja, se as informações estiverem sofrendo modificações o GeoMedia pode exibi-las simultaneamente sem que haja uma conversão de formatos ou publicação. Quanto aos formatos matriciais podemos manipular GeoTIFF, World, Intergraph, NITF 1.1,2.0,2.1, MrSID, USGS DOQ entre outras.

8.3.9 Mantém a topologia dos objetos espaciais (feições) junto a suas demais características?

Sim.

8.3.10 O sistema armazena dados segundo o paradigma da orientação a objetos?

Sim.

8.3.11 Oferece um ambiente de programação para aplicações com interface na WEB?

Sim, através do GeoMedia WebMap ou GeoMedia WebMap Professional.

8.3.12 Oferece, em sua interface DDL (linguagem de definição de dados), modelo lógico orientado a objetos para a definição de classes ou tipos de dado, com seus respectivos atributos, métodos de acesso e associações a outros tipos?

Sim.

8.3.13 Disponibiliza uma API (Interface de programação de Aplicações) para o desenvolvimento de programas de aplicação?

Sim, e a Sisgraph Ltda. através da sua grade de treinamento pode capacitar os profissionais para este fim.

8.3.14 Permite a definição de métodos genéricos através de uma linguagem de programação? (Exemplos: métodos para fechamento de polígonos em aplicações de produção cartográfica, métodos para configuração de impressão de objetos de acordo com a escala).

Sim.

8.4 Geomática

8.4.1 Base Instalada (número de licenças)?

Atualmente existem 462 licenças do Geomatica instaladas no Brasil, distribuídas entre 126 clientes. Isso inclui empresas governamentais e privadas. Existem mais de 20.000 licenças instaladas em mais de 100 países.

8.4.2 Principais clientes no setor público?

No Brasil:

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

CPRM - Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

PETROBRAS S/A.

SDE/SC - Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Santa Catarina.

IEMA/ES - Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo.

FEEMA - Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente.

SEPLAN/TO - Secretaria de Planejamento do Tocantins.

COTER - Comando de Operações Terrestres.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

ICA - Instituto de Cartografia da Aeronáutica.

CTA - Centro Tecnológico da Aeronáutica.

DRM/RJ - Departamento de Recursos Mineiros do Estado do Rio de Janeiro.

4ª Divisão de Levantamento do Exército.

5ª Divisão de Levantamento do Exército.

IME - Instituto Militar de Engenharia.

INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

CHM - Centro de Hidrografia da Marinha.

IDAF/ES - Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo.

Fundação CIDE - Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro.

UnB - Universidade de Brasília.

UFPA - Universidade Federal do Pará.

UFPR - Universidade Federal do Paraná.

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

COPPE - Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Programas de Engenharia.

USP - Universidade de São Paulo.

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas.

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

UFAM - Universidade Federal do Amazonas.

ENCE - Escola Nacional de Ciências Estatísticas.

UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco.

UNESP - Universidade Estadual Paulista.

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
UFMS - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.
UNITINS - Universidade do Tocantins.
UEFS - Universidade Estadual de Feira de Santana.

No Exterior:

Canadian Center for Remote Sensing.
Geological Survey of Canada.
Infoterra (UK, Germany).
Geological Survey of Portugal.
Geological Survey of France.
DLR (Germany).
GAF (Germany).
Norwegian Geological Survey.
USGS (USA).
INDRA (Spain).
INGEMMET (PERU).
Ordnate Survey (UK).
Finnish Geodetic Institute.
IGAC (Colombia).
INEGI (Mexico).
Igik (POLAND).
GISTDA - Thailand.
IRSC - Iran.
GSOI - Iran.
RJGC - Jordan.
UAE Airforce - UAE.
MACRES.
China academic of Science.
National Remote Sensing Center.
NEC Toshiba Space System.Ltd.
NTT Data (Japan).
Central Geological Survey.
Center for Space & Remote Sensing Research (Taiwan).
Agency for Defense Development.
KAI - Korea Aerospace Industries Ltd.
Hong Kong Planning Dept.
Hong Kong Univ.

8.4.3 Módulos Existentes (caso existam), características e valor?

Seguem em anexo os descritivos técnicos dos módulos do software Geomatica e a lista de preços com valores FOB (Pagamento no Canadá)
Para pagamento no Brasil deverão ser adicionados 40%, referentes a impostos e a posterior conversão para a nossa moeda (Real).

Geomatica Fundamentals

Geomatica Fundamentals é uma poderosa ferramenta de baixo custo para georreferenciamento, visualização e análise de imagens, além de produzir mapas cartográficos.

O Fundamentals incorpora a nova interface gráfica da PCI que permite trabalhar com uma variedade de dados, incluindo vetores, imagens e bitmaps. Trata-se de um aplicativo para visualização, realce e inspeção de imagens de Sensoriamento Remoto tais como LANDSAT, SPOT, RADARSAT, ERS-1, NOAA AVHRR e fotos aéreas. O Fundamentals também permite ao usuário sobrepor seus dados de Sistemas de Informação Geográfica e checar informações tabulares associadas aos dados. O visualizador inclui diversas ferramentas úteis, tais como zoom, pan, realces pré-definidos, visualização dos valores numéricos e atributos alfanuméricos associadas aos dados.

Principais características do Geomatica Fundamentals:

- Visualizador baseado em arquivos georreferenciados
- Tecnologia PCI Geomatics' GDB (Generic Database) que permite aos usuários importar/exportar dados raster e vetorial para mais de 80 formatos.
- Número ilimitado de imagens, qualquer profundidade (8, 16 e 32-bit), qualquer tamanho, qualquer resolução espacial
- Suporte a vetor com topologia inclui:
 - Visualização de múltiplos planos de informação
 - Ambiente de planilha para as tabelas de atributos
 - Edição e atualização
- Ferramentas para a inspeção de dados incluem:
 - Histograma
 - Scatterplot
 - Geração de Perfis
- Ferramentas para o processamento de imagens incluem:
 - Funções de classificação de imagens:
 - Classificação não supervisionada
 - Classificação supervisionada
 - Interface interativa de classificação
 - Funções de Pós-classificação:
 - Avaliação de precisão
 - Edição de classes
 - Agregação
 - Edição de Modelos Digitais de Elevação - DEM
 - Filtragem
 - Produção de mapas cartográficos
 - HELP online em HTML
- Suporte ao Oracle Spatial 8i (incluindo GeolImage)

O Geomatica Fundamentals também inclui o OrthoEngine Core

O Fundamentals utiliza a tecnologia avançada do OrthoEngine para a georreferência e mosaico de imagens. O OrthoEngine fornece uma interface gráfica fácil para definição de projeto, coleta de pontos de controle no terreno (GCPs), correção geométrica para fotos aéreas e imagens de satélite, geração de DEM e mosaico de imagens. O OrthoEngine Core também fornece ferramentas de gerenciamento e produção necessárias para iniciar, monitorar e concluir projetos facilmente, incluindo fluxo de dados, gerenciamento de dados vetoriais e imagens e relatório de erros.

Características do OrthoEngine Core:

Definição de projetos incluindo:

- . Backup automático do projeto
- . Definição do formato de saída da imagem
- . Visualização e edição do sistema de georreferenciamento, definição de limites e projeção para os layers de dados.

Coleta de GCPs:

- . Coleta de GCPs a partir de imagens georreferenciadas, bases vetoriais, mesa digitalizadora, arquivos ASCII ou banco de dados de pontos (chip database).

Correção da imagem:

- . Modelos matemáticos polinomial e Thin Plate Spline para correção geométrica usando GCPs e pontos de amarração
- . Seleção do método de reamostragem: vizinho mais próximo, bilinear, convolução cúbica, 8 pontos, 16 pontos sin x/x, filtro de média, mediana, gaussiano ou filtros definidos pelo usuário

Mosaico:

- . Definição e visualização do tamanho real e limites geográficos do arquivo de mosaico
- . Definição manual de linhas de corte, balanço de cores e suavização de bordas (blending) baseados nas imagens que formam o mosaico.

Visualização da Imagem:

- . Visualização de dados não corrigidos em conjunto com a área de corte e GCPs numa janela de imagem Visualização geral da posição relativa das imagens do projeto

Relatórios:

- . O painel de "Relatório do Projeto" é usado para fornecer um relatório texto com informações sobre o projeto. Este painel contém diversas opções, tais como: Projeto, Mosaico de saída, Imagens, Informação sobre o modelo geométrico, Dados orbitais e Informações sobre os GCPs
- . O relatório de resíduos permite ao usuário rever os erros residuais e verificar os valores de X, Y e Z dos GCPs computados (na unidade de medida adotada)

Construção e Importação de DEMs:

. O modelo digital de elevação (DEM) requerido para a correção geométrica (Thin Plate Spline) pode ser gerado a partir de: Arquivos Raster; Curvas de nível, pontos e linhas de quebra e Modelos TIN

Geomatica Prime

O Geomatica Prime contém um conjunto de ferramentas integradas para atender as necessidades dos usuários de Sensoriamento Remoto, Fotogrametria, cartografia e GIS. O Geomatica Prime incorpora a nova interface gráfica da PCI que permite trabalhar com uma variedade de tipos dados, incluindo imagens, vetores e bitmaps. No Geomatica Prime estão incluídas todas as funções do Geomatica Fundamentals, além das seguintes ferramentas:

- . Algorithm Librarian - oferece uma biblioteca de mais de 250 algoritmos para processamento, análise e modelagem de imagens e vetores.
- . EASI é um ambiente para desenvolvimento de scripts baseados em linha de comando utilizando a linguagem EASI.
- . FLY! - Poderosa ferramenta de visualização e animação onde o usuário pode simular um voo sobre o terreno, sobrepondo imagens de satélites, ou aéreas, e vetores a um Modelo Digital de Elevação. Uma interface intuitiva permite que o usuário controle a velocidade, direção, elevação e os parâmetros de perspectiva durante o voo. Também é possível visualizar o voo em 3D e simular efeito de névoa.
- . PCI Visual Modeler - permite criar procedimentos para executar os algoritmos da biblioteca de algoritmos do Geomatica em seqüências. Dispõe de uma interface gráfica bastante amigável e permite salvar as seqüências e executá-las em processamento batch, otimizando desta forma os processamentos complexos e demorados.

Lista das principais funções:

Visualização e análise de dados:

- Visualizador completamente baseado em arquivos georreferenciados
- Interfaces gráfica e de linha de comando
- Suporte completo a vetores com topologia, incluindo: visualização simultânea de vários layers, tabelas de atributos e ferramentas de edição.
- Ferramentas para inspeção de dados, como: histogramas, scatterplots e perfis
- Filtragens de imagens. Incluindo filtros Gaussiano, Sobel Edge Detection, Polygon Sieve e filtros programáveis.
- Classificação supervisionada e não-supervisionada de imagens
- Análise de pós-classificação
- Junção automática de assinaturas espectrais
- Seleção de canais multiespectrais
- Classificação de área homogêneas
- Classificador K-nearest Neighbor
- Separabilidade de assinaturas

Procedimentos de classificação
Migrating K-means Histogram Clustering
Narendra-Goldberg Clustering
Multi-bit Narendra-Goldberg Clustering
Análises espaciais
Construção de overlays matemáticos, relacionais, condicionais e lógicos de temas e atributos
Pesquisa baseadas em exemplos (query by example)
Funções de overlay de vetores
Digitalização em tela
Edgematching
Construção de topologia
Suavização de vetores
Conversão de dados
Correção geométrica de imagens utilizando modelos polinomiais ou thin plate spline (OrthoEngine)
Ferramentas para mosaicagem, incluindo balanceamento de cores e suavização das linhas de junção (OrthoEngine)
Geração de modelos digitais de elevação usando dados raster, curvas de nível, pontos cotados, linhas de quebra e modelos TIN (OrthoEngine)
Algoritmos de Interpolação, incluindo kriging e inverso da distancia, vizinho natural e multiquadratic spline
Geração de mapas
Suporta geração de mapas complexos com áreas do mapa contendo informações provenientes de arquivos diferentes , em escalas diferentes.
Ferramentas para geração automática de informações marginais (grade de coordenadas, títulos, legendas, barras de escala, logotipos e etc)
Criação de layout misturando mapas , dados tabulares, gráfico e etc
Suporta separação de cores
Edição de textos (toponímia) sobre os mapas, incluindo texto em curva e reposicionamento letra a letra
Sistema de ajuda on-line em HTML
Leitura e escrita diretas em mais de 100 formatos de dados geoespaciais
Ferramentas para correção atmosférica
Reprojeção de imagens, vetores e pontos de controle
Suporte a diversas projeções: UTM, Equiretangular, Modificada estereográfica Conforme, Space Oblique Mercator e etc
Análises do terreno incluindo, cálculo de declividade, ângulo de incidência, pontos visíveis a partir de uma dada localização, relevo sombreado e cálculo de volume
Ferramentas para hidrologia, incluindo delimitação de bacias de drenagem
Realces radiométricos
Geomatica OrthoEngine

Introdução

O OrthoEngine é um produto de fácil utilização que possibilita ao usuário corrigir geometricamente diversos tipos de imagens. O tipo de correção pode variar desde a correção geométrica simples até a ortorretificação das imagens.

Pacotes que compõem o OrthoEngine

O usuário do OrthoEngine pode gerar seus projetos usando diversos pacotes de software.

Dependendo do pacote adquirido, um conjunto diferente de ferramentas torna-se disponível. Os pacotes são ativados através da licença que cada usuário recebe.

Geomatica Fundamentals

O Geomatica Fundamentals é o pacote básico do software Geomatica OrthoEngine e contém o OrthoEngine Core, ou seja, as funções básicas da solução OrthoEngine, além de ferramentas para visualização e análise de imagens e geração de mapas.

O OrthoEngine Core utiliza os modelos matemáticos Polinomial ou Thin Plate Spline para executar a correção, georreferenciamento ou co-registro das imagens. O usuário pode mosaicar suas imagens corrigidas ou imagens georreferenciadas já existentes usando o método Mosaic-only.

Airphoto Models - Modelos para Fotos Aéreas

O pacote OrthoEngine Airphoto Models dispõe de um eficiente método de triangulação que permite a geração de ortofotos precisas. O usuário pode selecionar entre câmeras padrão de aerofotogrametria ou câmeras digitais/vídeo e pode mosaicar facilmente as ortofotos geradas.

Adicionalmente, a orientação exterior pode ser computada a partir de Pontos de Controle no Terreno (GCPs) e Pontos de Ligação (Tie Points - TPs), digitalizados manualmente ou importados de um arquivo de pontos. É possível mosaicar manualmente imagens ortorretificadas numa única imagem sem apresentar linhas de emenda.

Satellite Models - Modelos para Imagens de Satélite

O pacote OrthoEngine Satellite Models dispõe de modelos matemáticos desenvolvidos especialmente para a geração de ortoimagens de uma grande variedade de sensores, entre eles estão SPOT, Landsat, IRS, AVHRR, ASTER, RADARSAT, JERS, ERS, ENVISAT.

Os GCPs e TPs podem ser inseridos manualmente ou importados de um arquivo. As imagens ortorretificadas podem ser mosaicadas numa única imagem sem apresentar linhas de emenda.

High Resolution Models - Modelos para Imagens de alta resolução

O pacote OrthoEngine High Resolution Models dispõe de modelos matemáticos desenvolvidos especialmente para a ortorretificar imagens adquiridas pelos novos satélites de alta resolução (EROS, IKONOS, QuickBird e SPOT 5)

Os GCPs e TPs podem ser inseridos manualmente ou importados de um arquivo. As imagens ortorretificadas podem ser mosaicadas numa única imagem sem apresentar linhas de emenda.

Generic and RPC Models

O pacote OrthoEngine Generic and RPC Models é uma poderosa ferramenta de ortoretificação. Para ortoretificar as imagens 2 modelos estão disponíveis: o modelo Genérico é usado para imagens de satélites novos ou ainda não suportados pelos demais módulos; O modelo RPC usa razão de polinômios (rational polynomial).

Productivity Tools - Ferramentas de Produtividade

O OrthoEngine Productivity Tools é um conjunto de processos automatizados para melhorar a eficiência dos processamentos.

Com este pacote o usuário pode:

§ coletar Pontos de Ligação automaticamente.

§ coletar GCPs automaticamente a partir de um banco de dados de pequenas amostras (Chip Databases).

§ e ainda mosaicar automaticamente imagens ortoretificadas (ou corrigidas) numa única imagem sem emendas e balancear radiometricamente também de forma automatizada.

Automatic DEM Extraction - Extração Automática de DEM

O pacote OrthoEngine Automatic DEM Extraction é um módulo adicional aos módulos Airphoto Models, Satellite Models, High-Resolution Models, e Generic and RPC Models.. Com ele é possível criar automaticamente Modelos Digitais de Elevação - DEM, a partir de pares estereoscópicos de fotos aéreas ou de imagens de satélite ópticas usando correlação automática de imagens. O pacote inclui ferramentas para gerar pares epipolares e para extrair e editar o DEM. O Modelo Digital de Elevação resultante pode ser usado como um dos planos de informação necessário para a ortoretificação das fotos.

Radar DEM Extraction - Extração de DEM de imagens Radar

O pacote OrthoEngine RADARSAT DEM Extraction é um módulo adicional ao módulo Satellite Models. Permite criar DEMs a partir de pares estereoscópicos de imagens RADARSAT usando correlação automática de imagens. O pacote inclui ferramentas para gerar pares epipolares e para extrair e editar o DEM. O Modelo Digital de Elevação resultante pode ser usado como uma das entradas para a ortoretificação das imagens.

OrthoEngine 3D Stereo

É um módulo adicional aos módulos Airphoto Models, Satellite Models, High-Resolution Models, e Generic and RPC Models. 3D stereo oferece ferramentas avançadas para visualizar em 3D e extrair feições de pares estereoscópicos de fotografias aéreas e imagens de satélites (ASTER, IKONOS, IRS, SPOT e RADARSAT). Também é possível editar o DEM em 3D, extrair pontos cotados e curvas de nível a partir do DEM.

Observação : É importante notar que estes pacotes funcionam de forma absolutamente integrada, a fim de que sua utilização seja fácil e eficiente.

O usuário pode a qualquer momento adquirir módulos adicionais que passarão a estar disponíveis através da mesma interface com a qual ele já está familiarizado.

Módulos Adicionas Geomatica

O Geomatica também inclui diversos módulos adicionais, permitindo aos clientes customizar uma solução para suas necessidades. Os módulos adicionais incluem:

Optical (usando tecnologia EASI/PACE)

Incluem algoritmos para:

- Correção Atmosférica - Corrige radiometricamente imagens Landsat TM, SPOT e MSS
- Navegação Orbital AVHRR - Gera imagens georreferenciadas AVHRR, executa correção e calibração radiométrica, e extrai informação de NDVI e SST a partir das bandas do visível e termal AVHRR
- Fusão de Dados (ImageLock Data Fusion) - Correção geométrica semi-automática, fusão de imagens de múltiplos sensores no nível do pixel
- Classificação Avançada - Inclui algoritmos de redes neurais, segmentação textural e classificação contextual

Radar (usando tecnologia EASI/PACE)

Incluem algoritmos para:

- Filtragem SAR Avançada - Incluem filtros de Frost, Lee e Kuan
- Análise de Radar Polarimétrico - Lê, processa e calibra dados SAR do JPL e dados de matriz de retroespalhamento
- Calibração de SAR - Inclui funções para gerar retroespalhamento calibrado e brilho de imagens SAR
- Análise Textural - Inclui análise textural e detecção de mudanças

Sistemas de Informação Geográfica (usando SPANS ou PAMAP)

- Inclui algoritmos do Geomatica para:

- Análise Geofísica
- Análise de Favorabilidade

- Tecnologia SPANS ou PAMAP GIS para:

- Análise Espacial
- Análise de Rede
- Modelagem Espacial

Cartografia (usando ACE)

Tecnologia ACE para:

- Indexação de Mapas - Feições de índice automático para ruas, cidades, prédios e estacionamentos
- Separação de Cor
- Ferramenta para inserir texto de cota nas curvas de nível
- Visualização por RepCode - Visualização de dados em representação WYSIWYG plena, parcial ou sem.
- Capacidade avançada de geração de legendas e manipulação de dados raster

Hyperspectral (usando tecnologia EASI/PACE)

- Capacidade de geração de plots espectrais dentro do ambiente de visualização do Geomatica

- Algoritmos para:

- Classificação supervisionada de imagens hiperspectrais usando o algoritmo Spectral Angle Mapper
- Separação Espectral
- Operações aritméticas de imagens para dados espectrais
- Cria Segmented Upper Hull Continuum para determinar absorção de bandwidth
- Executa normalização dos valores de dados usando um ajustamento linear de mínimos quadrados para um conjunto de registros espectrais

8.4.4 Quais os tipos de dados se pode acessar e alterar através do sistema?

O Geomatica processa praticamente qualquer tipo de dado geográfico. Além disso é possível armazenar todas as informações dentro de um único arquivo formato PCIDSK (.pix), são elas:

- Images (dados matriciais)
- Vetores
- Bitmaps
- Pontos de controle no terreno
- Tabelas de realces para imagens
- Tabelas de representação gráfica (para vetores)
- Tableas de pseudocor
- texto
- informações orbitais (para ortoreificação)
- metadados

8.4.5 Através de quais sistemas de projeção cartográfica pode georreferenciar dados?

São elas:

- Albers Conical Equal Area
- Azimuthal Equidistant (or Zenithal Equidistant)
- Cassini (or Cassini-Soldner)
- Equidistant Conic (or Simple Conic) (or Conic)
- Equirectangular (or Equidistant Cylindrical) (or Simple Cylindrical) (or Rectangular) (or Plate Carree)
- Gnomonic (or Gnostic)
- Goode's Homolosine
- Gen Vert Near-Side Perspective
- Integerized Sinusoidal
- Krovak (negative)
- Krovak
- Lambert Azimuthal Equal-Area (or Zenithal Equal-Area)
- Lebanese Stereographic
- Lambert Conformal Conic

- Longitude/Latitude (or Geographic)
- Miller Cylindrical
- Mercator
- Modif Stereographic Conformal (or Alaska Grid)
- Orthographic
- Oblique Mercator (or Oblique Cylindrical) (or Orthomorphic) (or Hotine)
- Polyconic
- Polar Stereographic
- Robinson
- Rectified Skew Orthomorphic
- Stereographic
- Stereographic Double
- Sinusoidal (or Sanson-Flamsteed)
- Space Oblique Mercator
- State Plane Coordinate System
- Transverse Mercator (or Gauss-Krueger)
- Universal Polar Stereographic
- Universal Transverse Mercator
- Van der Grinten
- ou projeção definida pelo usuário

8.4.6 Suporta transações longas com controle de concorrência (checkin/checkout) e recuperação em caso de falhas (no cliente e no servidor, caso existirem)?

A maior parte dos algoritmos e processos do Geomatica oferece a opção de saída para um arquivo novo, e o arquivo de entrada não será corrompido caso haja algum problema. Para transações longas (por exemplo: projetos do Focus e do OrtoEngine) os projetos são automaticamente *backupeados* a intervalos de tempo regulares definido pelo usuário. Neste caso o usuário pode recuperar o projeto backup no caso do projeto ser corrompido.

8.4.7 Suporta a manutenção de versões de todo ou de parte do banco de dados?

O Geomatica pode ler uma grande variedade de formatos, alguns deles não são suportados para escrita (ver tabela a seguir). Entretanto estes arquivos podem ser importados para qualquer dos formatos que suportam escrita, para serem alterados, e em seguida novamente exportado para o formato que se deseja.

Lista de formatos suportados

Formatos	Leitura	Escrita
ADRG	sim	não
ADRI	sim	não
Arc/Info Coverage	sim	não
Arc/Info Generate (AGE)	sim	sim
Arc/Info ASCII Grid (GRD)	sim	sim
Arc/Info BIL	sim	sim
Arc/Info Import/Export (EOO)	sim	sim

Arc/Info Shapefile (SHP)	sim	sim
Arc/Info TIN	sim	não
^{New} Arc/Info GeoDatabase	sim	não
Aries Image Format (DIPIX)	sim	não
Atlantis MFF Image	sim	não
Autocad DXF (DXF)	sim	sim
AVHRR Formats	sim	não
BMP	sim	sim
CADRG	sim	não
CCOGIF	sim	não
CEOS	sim	não
CIB	sim	não
DAFIF	sim	não
DEM (USGS Digital Elevation Model)	sim	não
DIEPS Raster (EPH)	sim	sim
DLG (USGS Digital Line Graph)	sim	sim
DOQ (USGS Digital Orthophoto Quadrangle)	sim	não
DTED	sim	sim
ER Mapper Compressed Rasters (ECW)	sim	sim
ER Mapper Rasters (ERS)	sim	não
EOSAT CD-ROM	sim	não
ELAS-Z Soft Raster Format	sim	não
ENVI Raster (.hdr)	sim	sim
^{New} Envisat	sim	não
Erdas Imagine (.img)	sim	sim
Erdas.GIS and.LAN (ERD)	sim	sim
Generic ASCII Vector (FAV)	sim	sim
Graphic Interchange Format (GIF)	sim	sim
GRASS Raster/Vector (GRS)	sim	sim
Geosoft GRID File-Binary (GGF)	sim	sim
Geosoft GRID File-ASCII (GXF)	sim	sim
GTOPO30 (GTOPO30)	sim	não
HDF-EOS	sim	sim
Hierarchical Data Format (HDF)	sim	sim
HIDISK (HI-VIEW Image Format)	sim	não
Image Display Handler	sim	não
Idrisi Rasters	sim	sim
Idrisi Vectors	sim	sim
ILWISRasters	sim	não
ILWISVectors	sim	não
Intergraph raster Files	sim	não
Joint Photographic Experts Group (JPEG)	sim	sim
^{New} JPEG 2000 (JP2)	sim	sim
JFIF Files (JPG)	sim	sim

LASImageFormat	sim	não
LaserScan (LSC)	sim	sim
LaserScan IFF Text	sim	sim
LGSOWG CD-ROM	sim	não
LIPS Gould (LIP)	sim	sim
MapInfo Data Interchange Format (MIF)	sim	sim
MicroStation Design Files (DGN)	sim	sim
MrSID Compressed Rasters v.1.2 (SID)	sim	não
NDF (NLAPS Data Format)	sim	não
NITF 2.0 (NIT)	sim	sim
NTX (Caris Interchange Format)	sim	não
PAMAP	sim	sim
PIX-PCIDSK	sim	sim
PCX-ZSoft Raster Format	sim	sim
PLT (Geosoft Plot File)	sim	sim
PPM/PGM/PBM (PPM)	sim	sim
Raw-Raw Binary Image Format	sim	sim
Raw.auxFormat	sim	sim
RPF-Raster Product Format	sim	não
RST-Works ASCII RST	sim	sim
SeaWIFS CEOS	sim	não
SeaWIFS HDF	sim	não
Siemens SICAD (SQD)	sim	sim
SPANS Quadtree (MAP)	sim	sim
SPANS Vector Archive	sim	sim
SPANS VEC/VEH (VEH)	sim	sim
SPANS Raster (RNH)	sim	sim
SPOTView GIS-GEOSPOT	sim	não
Socet Set Annotation	sim	não
Socet Set DTM	sim	não
Sun Raster File (Sun)	sim	sim
Targa Raster File (TGA)	sim	sim
SPANS Table File (TBA)	sim	sim
TIFF (TIF)	sim	sim
UK National Transfer Format (.NTF)	sim	não
Land-Line NTF file format (.NTF)	sim	não
Contours Vector file format (.NTF)	sim	não
Strategi Vector file (.NTF)	sim	não
OSCAR Vector file (.NTF)	sim	não
Ordnance Survey : BaseData.GB (.NTF)	sim	não
Ordnance Survey : Boundary Line (.NTF)	sim	não
Ordnance Survey : Meridian (.NTF)	sim	não
Ordnance Survey : AddressPoint (.NTF)	sim	não
SDTS Vector file (.DDF)	sim	não

UNIDSK-VMS	sim	não
UVMAP	sim	não
VICAR	sim	não
Vision GINA (.gia)	sim	não
VISTA Image (.image)	sim	não
VITD	sim	não
VMAP	sim	não
VRF	sim	não
WorldMap	sim	não
xbase.dbf (DBF)	sim	sim
X Window Bitmap (XBM)	sim	sim
X Window Dump (XWD)	sim	sim
OTHG Vector file (.OTG)	sim	não
Hyperspectral Image Data format (.VQ)	sim	não

8.4.8 Quais os tipos de dados geográficos o sistema pode armazenar e processar?

O Geomatica processa praticamente qualquer tipo de dado geográfico. Além disso é possível armazenar todas as informações dentro de um único arquivo formato PCIDSK (.pix), são elas:

- Images (dados matriciais).
- Vetores.
- Bitmaps.
- Pontos de controle no terreno.
- Tabelas de realces para imagens.
- Tabelas de representação gráfica (para vetores).
- Tabelas de pseudocor.
- Texto.
- Informações orbitais (para ortoretificação).
- Metadados.

8.4.9 Mantém a topologia dos objetos espaciais (feições) junto a suas demais características?

Sim. O Geomatica v9 suporta topologia. Além de ser capaz de importar dados com topologia, ainda é possível criar layer topológicos e não topológicos.

8.4.10 O sistema armazena dados segundo o paradigma da orientação a objetos?

Não.

8.4.11 Oferece um ambiente de programação para aplicações com interface na WEB?

Sim. O Geomatica Webserver (v90) é completamente customizável.

Geomatica WebServer é a nova tecnologia desenvolvida pela PCI Geomatics para visualização de informações geoespaciais na Internet ou Intranet

É possível publicar os projetos na Web de forma simples e rápida. O Geomatica WebServer inclui modelos e exemplos de tudo que é necessário para o usuário criar sua própria Web page. Construa seu projeto no geomatica, crie sua Web page e deixe o Geomatica WebServer fazer o resto.

Geomatica WebServer contém os seguintes componentes principais:

- Ambiente de visualização do Geomatica para trabalhar com uma grande variedade de dados incluindo imagens, vetores, gráficos. Este componente roda no servidor.
- JAVA Applet (aproximadamente 100K bytes) - É baixado automaticamente para dentro do Web Browser do usuário é possibilita dar roam/zoom/pan e interagir com o Webserver. Isto não é um plug-in e é automaticamente removido do Web browser quando o usuário sai da pagina.
- JAVA Servlet - Roda no servidor e coordena a atividade entre o Applet e o Webserver. Isto é transparente para o usuário e é um componente padrão em qualquer produto Web server.
- Geomatica WebServer esta disponível para Windows 2000, NT e XP. É necessário ter o Geomatica Fundamentals para acessar um projeto já criado.

8.4.12 Oferece, em sua interface DDL (linguagem de definição de dados), modelo lógico orientado a objetos para a definição de classes ou tipos de dado, com seus respectivos atributos, métodos de acesso e associações a outros tipos?

Entendemos que esta função é relativa ao software de gerenciamento de banco de dados a ser utilizado, por exemplo o Oracle possui esta função.

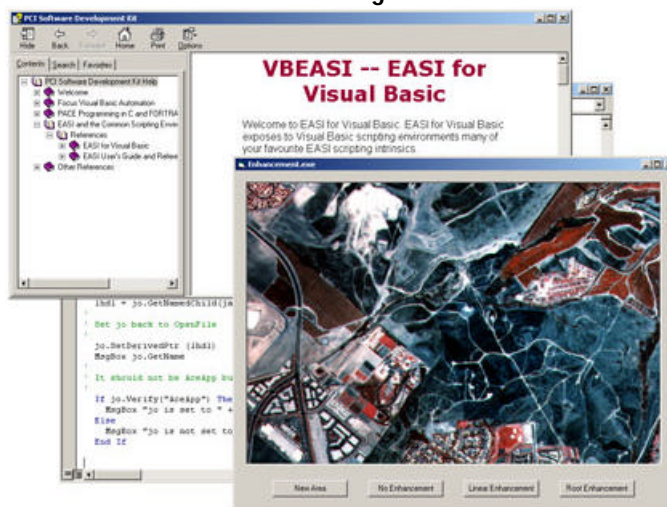
8.4.13 Disponibiliza uma API (Interface de programação de Aplicações) para o desenvolvimento de programas de aplicação?

Sim, a interface principal para programação é o SDK (Software Development Kit). O SDK permite programar em C, Visual Basic, Java e em EASI.

8.4.14 Permite a definição de métodos genéricos através de uma linguagem de programação? (Exemplos: métodos para fechamento de polígonos em aplicações de produção cartográfica, métodos para configuração de impressão de objetos de acordo com a escala).

O Software Development Kit (SDK) é uma referência essencial para desenvolvedores e inclui importantes informações técnicas de programação, exemplo de código e um conjunto de documentos compilados em livros HTML. O SDK também inclui as ferramentas PACE tradicionais (mais de 150 sub-rotinas), o que possibilita que o programador escreva programas que acessem a tecnologia GDB (Generic Database) proporcionando acesso transparente a múltiplos formatos de dados.

Customize Geomatica using EASI for Visual Basic



8.5 Gothic

8.5.1 Bases instaladas no Brasil

Licenças LAMPS2 definitivas: 9; universitária definitiva: 1; temporárias: 6; Gothic Web Mapper definitiva: 1; temporária: 1

Bases instaladas no exterior: Nas Américas: 50 licenças LAMPS2 instaladas. No mundo todo algumas centenas de bases.

8.5.2 Principais clientes no setor público?

8.5.2.1 Brasil

- Diretoria do Serviço Geográfico do Exército;
- Instituto Militar de Engenharia; e
- Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

8.5.2.2 Exterior

- Banco Nacional da Áustria;
- British Geological Survey do Reino Unido;
- Cadastral Survey Corporation of the Ministry of Government Administration & Home Affairs da Coreia;
- Casa da Moeda da Argentina;
- Centre for Geomatics-EMR do Canadá;
- Civil Aviation Authority (CAA) dos EUA;
- Department of Survey & Land Information da África do Sul;
- Department of Survey & Land Information da Nova Zelândia;
- Geographical Survey Institute do Japão;
- Governo de Gibraltar;
- HNTT da Islândia;
- Hydrographic Office do Reino Unido;
- Hydrographic Naval Office da África do Sul;
- INEGI - Agência Cartográfica Nacional do México;
- Institut Géographique National da Bélgica;
- Institut Geographique da França;
- Instituto Cartográfico Tóth Ágoston da Hungria;
- Instituto Poligrafico e Zecca dello Stato da Itália;
- Kort & Matrikelstyrelsen da Dinamarca;
- Ministério da Agricultura da Turquia;
- Naval Surface Warfare Center dos EUA;
- NIMA, National Imagery and Mapping Agency dos EUA;
- NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration dos EUA;
- NO 1 AIDU RAF (Aeronautical Information Documents Unit, Royal Air Force), Reino Unido; e
- Ordnance Survey do Reino Unido.

8.5.3 Módulos Existentes (caso existam), características e valor?

Gothic Spacial Object Database:

- **Gothic Data Server** - O Servidor do banco de dados Gothic possibilita gerenciar o acesso a um conhecido banco de dados espacial orientado a objeto (OODB) que suporta o SIG e os aplicativos de mapeamento da família de produtos Gothic da Laser-Scan;

Developer Family

- **LAMPS2** - Provê um sistema avançado de produção e análise para mapas, cartas, planos e outros produtos de dados geográficos, incluindo banco de dados cadastrais, centralizados em um OODB.
- **Manage** - Provê uma interface GUI para gerenciamento de rotina e organização do OODB, incluindo, também, gerenciamento de versão, backup, rearmazenamento e definição de modelos.
- **Translate** - Possibilita a conversão de dados, a mudança na projeção na projeção de mapas e capacidade contínua de construção/manutenção do mapeamento. Este é o mecanismo primário proporcionado para a importação e exportação de dados. Conforme será comentado mais adiante, o FME para "Safe Software" também poderá ser utilizado.

Integrator Family

- **Integrator** - O Integrator Gothic é uma ferramenta utilizada no desenvolvimento de soluções que, sinergeticamente, integra o SIG e outros aplicativos, dados e banco de dados, incluindo aí o Oracle.
- **Viewer** - O Visualizador Gothic é um aplicativo nativo do Windows NT que foi construído utilizando o Integrador Gothic. Ele possibilita visualizar, vasculhar, fazer anotações e "querying" de dados no OODB.
- **FME Plug-in** - Possibilita a importação/exportação de dados para mais de 60 diferentes formatos de dados externos, utilizando o FME da "Safe Software". Utiliza a interface "Gothic Integrator" para ler e atualizar um banco de dados Gothic.

Java Family

- **WEB MAPPER** - Possibilita o acesso ao banco de dados Gothic e às ferramentas da linguagem Java, idealmente criadas para o desenvolvimento de flexíveis e poderosas soluções para o mapeamento via web.
- **JADE** - O JADE (Java Application Development Enviroment) Gothic é baseado no Java para a construção de aplicativos "desktop" que necessitem de potenciais de mapeamento e espacial.

8.5.4 Quais os tipos de dados se pode acessar e alterar através do sistema?

Todos os tipos de dados podem ser acessados e alterados através o sistema "Gothic":
vetoriais matriciais; e

Dentre outros tipos de formatos, os seguintes podem ser fornecidos pelo LAMPS2,
através o aplicativo "Translate":

8.5.4.1 Formatos tipo vetor

- 'DXF' - formato "AutoCAD Drawing Exchange", versão 12;
- 'Shapefile' - shapefile ESRI V1.0 e V1.1.; e
- 'Tabular' - arquivo "ASCII" dos dados atribuídos ao 'tabular' para uma dada classe de objeto.

8.5.4.2 Formatos tipo raster

- 'Tag Image File Format – TIFF' – revisão da especificação 5 e 6. Binário, descomprimido, ou CCITT G4 'tags' de compressão fax são apoiados pelo LAMPS2. Os GeoTIFF de informação e projeção podem, também, ser lidos.
- 'Generic raster' – definido pelo usuário.

O LAMPS2/Gothic possui, também, uma interface direta com o "Feature Manipulation Engine - FME", versão profissional do "Safe Software". Esta interface provê acesso para mais de sessenta (60) formatos de dados, inclusive para o formato "ARC Generate".

8.5.5 5 - Através de quais sistemas de projeção cartográfica pode georreferenciar dados?

- Albers
- New Zealand Map Grid
- ARC (Equal Arc Second)
- Oblique Mercator (Hotine)
- Azimuthal Equidistant
- Oblique Mercator (Spherical)
- Bonne
- Oblique Stereographic
- Cassini
- Orthographic
- Equi-rectangular
- Polar Stereographic
- Equidistant Conic
- Polyconic
- General Vertical Near-Side Perspective
- Simple
- Gnostic
- Sinusoidal
- Hammer-Aitof
- Sphere
- Krovak
- Spheroid (geodetic datum)
- Lamberts Azimuthal Equal Area
- Stereographic & Modified Stereographic
- Lamberts Conformal Conic
- Transverse Mercator
- Mercator
- UTM

- Miller Cylindrical
- Van der Grinten
- Mollweide
- Winkel III

Uma interface é fornecida para facilitar a definição pelo usuário em casos específicos dos seguintes tipos de espaços: Spheroids; e Datum; Datum Shifts. Ainda são fornecidas transformações para os "Datum Shifts", '5-parâmetro' e '7-parâmetro' (Bursa-Wolfe). Espaços pré-definidos incluem: WGS84; WGS72; e OSGB36 datums, UK National Grid, UTM zones e ARC zones.

8.5.6 Suporta transações longas com controle de concorrência (checkin/checkout) e recuperação em caso de falhas (no cliente e no servidor, caso existirem)?

Qualquer número de usuários pode ler uma versão ao mesmo tempo, mas quando uma versão em particular estiver sendo editada, esta ficará travada exclusivamente pelo usuário que estiver executando tal edição. Os outros usuários poderão ver as versões originais ('parent'), que estarão estáveis, podendo editar outras versões na 'árvore', se disponíveis.

Alguns tipos de edições podem levar um considerável tempo para serem completadas o que pode ser inconveniente, particularmente, se outros usuários desejarem executar atualizações em outras regiões desta mesma versão. Para resolver tal problema é possível ao usuário efetuar uma 'transação longa' (long transaction), que na realidade é um 'conjunto de dados descendente' (child dataset) da versão original. O usuário pode executá-la no tempo gasto da edição desta nova versão e fundí-la de volta na versão quando as modificações forem completadas.

Enquanto a transação longa é executada, o usuário definirá a região geográfica ou um conjunto de objetos chamados de um segmento no qual as modificações estão sendo realizadas. Outros usuários poderão atualizar outras partes da versão, enquanto a transação longa estiver sendo executada. Assim, diversas transações longas poderão ser executadas em uma determinada versão e todos os usuários poderão ver o conjunto de dados em sua totalidade, podendo, ainda, executarem edições nas regiões não afetadas pelas transações longas. Segmentos não poderão se sobrepor em termos de objetos ou áreas que tenham sido incluídas em um segmento particular. Isto previne que dois usuários de mesma potencialidade tentem editar o mesmo objeto.

8.5.7 Suporta a manutenção de versões de todo ou de parte do banco de dados?

O LAMPS2 utiliza versões para organizar as mudanças que tenham sido aplicadas ao banco de dados desde a criação desta versão original. Isto significa dizer que a versão original nunca será aberta para a edição e, assim, não poderá ser danificada por uma falha de energia ou por outras causas. Se for necessário reverter uma mudança já efetuada, o usuário poderá fazê-la através de um "backtrack" para uma versão anterior.

Uma versão poderá ter diversas versões descendentes que irão permitir versões alternativas baseadas nos mesmos dados iniciais para serem produzidas e comparadas.

Ou, então, para permitir que diferentes grupos de usuários modifiquem os mesmos dados iniciais sem que ocorram conflitos. Como diferentes versões serão criadas e editadas, em uma estrutura semelhante a uma árvore, conhecida como uma "version tree", deverá ser desenvolvida.

As trocas armazenadas em uma determinada versão incluem a criação, modificação e cancelamento de objetos, bem como a modificação do padrão.

8.5.8 Quais os tipos de dados geográficos o sistema pode armazenar e processar?

Já respondida na pergunta 4.

8.5.9 Mantém a topologia dos objetos espaciais (feições) junto a suas demais características?

O LAMPS2 mantém o relacionamento topológico "on-the-fly" e provê um alto grau de controle sobre as interações topológicas. O programa permite a definição das conexões de topologia entre cada par de classes de objeto naquela versão. Somente nos objetos onde o relacionamento topológico é explicitamente solicitado haverá a necessidade de tê-los definidos. Ao nível mais simples, onde não houver relacionamentos entre classes de objeto, o armazenamento será revertido para o modelo "spaghetti". Neste caso, todos os objetos, dentro desta classe, serão assumidos como independentes e as geometrias do objeto no mundo real serão armazenadas como pontos, linhas e áreas.

8.5.10 O sistema armazena dados segundo o paradigma da orientação a objetos?

O LAMPS2 utiliza o modelo de dados objeto para a manutenção e o gerenciamento dos dados. Os objetos podem coincidir com os objetos do mundo-real ou mais com conceitos abstratos, tais como aqueles específicos de modelos cartográficos. Estes objetos podem ser modelados segundo suas formas, localização, relacionamento com outros objetos e outras propriedades. Os objetos podem, também, expor comportamentos definidos nos termos de funções (métodos).

A vantagem do modelo objeto está na correspondência direta entre o caminho no qual entidades reais são observadas e o modelo de dados desenhado para representá-los.

O Banco de Dados Orientado a Objeto (OODB) Gothic do LAMPS2 provê funcionalidade para o gerenciamento dos objetos e versões, controlando as ações de outros módulos do LAMPS2 envolvidos na criação, cancelamento e manipulação de dados objeto. Ele assegura que a integridade de um objeto seja mantida e possibilita a conexão entre o identificador do objeto e as localizações de armazenamento dos dados associados com aquele objeto. Esta conexão é invisível ao usuário.

8.5.11 Oferece um ambiente de programação para aplicações com interface na WEB?

Alternativamente, aplicativos baseados em "desktop" ou em "web" poderão ser desenvolvidos, utilizando-se o "Gothic Object Oriented Application Programming Interface - OOAPI". O OOAPI é acompanhado do aplicativo "Gothic Web Mapper -

GWM" que inclui um "kit" de ferramentas de desenvolvimento ("Servlets", "Applets", etc.) do "CORBA/Java, que apoiará o desenvolvimento dos aplicativos neste "API".

8.5.12 Oferece, em sua interface DDL (linguagem de definição de dados), modelo lógico orientado a objetos para a definição de classes ou tipos de dado, com seus respectivos atributos, métodos de acesso e associações a outros tipos?

Uma forma de definição do "schema" interativo é proporcionada para permitir fáceis operações de definição deste "schema", tais como a adição de novas classes de objeto ou atributos, ou ainda, definindo a herança de classe. As rotinas de definição do "schema" estão disponíveis no "Gothic Lull API", permitindo uma carga volumosa do "schema", vindas através de definições externas. O conteúdo do "schema" pode ser salvo pelo Lull e recarregado para outros conjuntos de dados.

8.5.13 Disponibiliza uma API (Interface de programação de Aplicações) para o desenvolvimento de programas de aplicação?

Um API estará disponível assim que os "sites" desejarem substituir a forma do projeto genérico por um outro especificamente designado para tarefas prontas que possam fazê-lo.

8.5.13.1 Custom Frame

A linguagem de "tailoring" do Lull pode ser também utilizada para expandir os aplicativos, isto é, acrescentando-se itens adicionais à interface do usuário, que chamará rotinas no kit de ferramentas Gothic. Alguns exemplos que podem ser incluídos:

- Novo menu "pull-downs";
- Novos itens para os menus "pull-downs" já existentes;
- Teclas de atalho no teclado; e
- Botões do painel de digitalização.

Esta variedade de "tailoring" é normalmente acrescentada ao "Custom Frame" que é fornecido como um tipo de molde.

8.5.13.2 Custom Process Frame

A linguagem de "tailoring" Lull pode também ser usada na Estrutura do Processo de Customização, que é fornecida como um molde vazio, para definir os métodos do processo como descrito acima sob Métodos do Banco de Dados. Tais métodos estarão, então, disponíveis através de conjuntos de dados múltiplos.

8.5.14 Permite a definição de métodos genéricos através de uma linguagem de programação? (Exemplos: métodos para fechamento de polígonos em aplicações de produção cartográfica, métodos para configuração de impressão de objetos de acordo com a escala).

Muito da potência de um sistema de mapeamento Orientado a Objeto está na capacidade de acrescentar condutas aos dados para produzir objetos dinâmicos. A facilidade de customização do método possibilita aos usuários, devidamente treinados, criarem métodos e definirem as funções de conduta destes métodos.

Os métodos são escritos utilizando-se o Lull (que é uma linguagem processual, semelhante ao Pascal ou C) e formas de interface são providas para ligar as classes de objeto a seus métodos. Os métodos podem ser desenvolvidos e modificados interativamente, sem deixar o ambiente do LAMPS2, ou, então, externamente. Eles podem ser compilados dentro do "ICODE" para uma execução mais eficiente. Os tipos de métodos apoiados incluem métodos de valores, métodos reflex, métodos de processo e métodos de fusão.

- Métodos de valores calculam os valores para os objetos quando eles forem acessados. Um método parece ao usuário como um atributo, mas de fato retorna um valor pela solicitação da função conduta daquele objeto. Por exemplo, Área é um método cujo valor retornado é calculado pela geometria do objeto quando ele é acessado.
- Métodos reflex são chamados automaticamente em vários estágios do ciclo de vida do objeto e são usados para chamar condutas, tais como procedimentos de validação. A maior utilização dos métodos reflex está em assegurar a integridade do banco de dados pela execução de validações freqüentes, antes que atualizações sejam realizadas no banco de dados.
- Métodos de processo são chamados através o comando do operador para executar um processo em um conjunto de objetos. Exemplos do método de processo: verificação dos dados, limpeza dos dados e geração de adessórios.
- Métodos de fusão são usados para concluir uma transação longa e podem, também, ser estendidos para prover um gerenciamento de informações "log" e/ou para gravar modificações e atualizações.

8.6 Smallworld

8.6.1 Base Instalada (número de licenças)?

No Brasil cerca de 100. No exterior, bastante mais.

8.6.2 Principais clientes no setor público?

No Brasil o principal cliente do setor público é a SABESP. No exterior, a EDINFOR tem vários clientes do setor público, dos quais destaca-se, por exemplo, a Prefeitura de Lisboa.

8.6.3 Módulos Existentes (caso existam), características e valor?

A GE Network Solutions tem vários tipos de licenças de software adequadas a diferentes fins. Aqueles que mais se adequam a uma Prefeitura seriam, o Smallworld GIS Core, o Spatial Intelligence e o Internet Application Server. Envia-se em anexo o descritivo dos produtos referidos. O valor de cada uma destas licenças depende das quantidades de usuários.

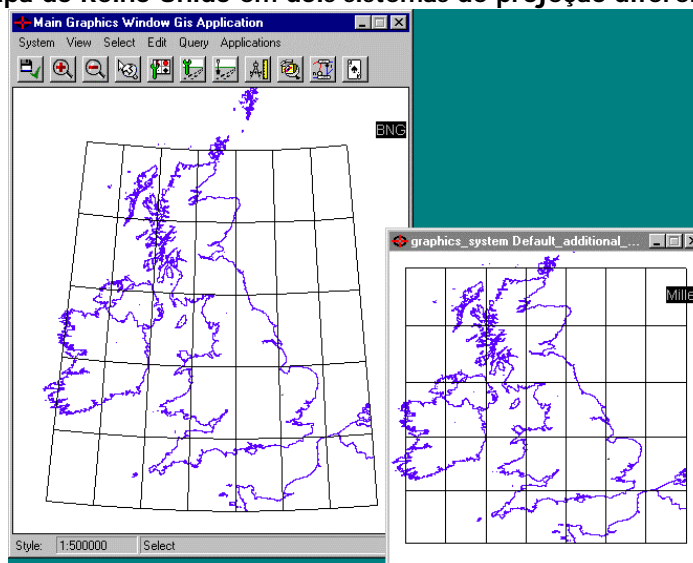
8.6.4 Quais os tipos de dados se pode acessar e alterar através do sistema?

Dados vetoriais, rasters, ortofotos, etc. De referir que o SIG da Smallworld é o único no mercado 100% orientado-a-objetos.

8.6.5 Através de quais sistemas de projeção cartográfica pode georreferenciar dados?

O Smallworld GIS Core, permite o tratamento e a integração de dados adquiridos sobre qualquer projeção. Depois dos dados estarem importados para o sistema, a informação pode também ser visualizada utilizando qualquer outro sistema de coordenadas, encarregando-se o Smallworld de fazer as transformações necessárias. A seguinte figura mostra, por exemplo, um mapa do Reino Unido em dois sistemas de projeção diferentes:

Mapa do Reino Unido em dois sistemas de projeção diferentes



As características da projeção de mapas da Smallworld permitem que os usuários executem as seguintes tarefas:

- Conversão das coordenadas de um sistema para outro, utilizando como parâmetros: *datum*, projeção, rotação, origem e escala;
- Importar e exportar dados de um sistema de coordenadas para outro diferente do que é utilizado pelo banco de dados;
- Mostrar e plotar os dados numa projeção diferente da utilizada por defeito no banco de dados (e que é especificada com a sua criação). Esta transformação é efetuada dinamicamente;
- Selecionar automaticamente uma projeção apropriada para a visualização quando o usuário faz *zoom-in* ou *zoom out* (aumenta ou diminui o detalhe de visualização), ou se desloca para qualquer zona do mapa. A interface gráfica mostra em qualquer altura qual é a projeção que está a ser utilizada.

No sistema Smallworld GIS Core, os usuários devidamente autorizados, podem também definir novos sistemas de coordenadas ou modificar os existentes. Por exemplo, para um sistema de coordenadas baseado na projeção transversal de Mercator, os seguintes parâmetros podem ser redefinidos:

- A latitude e longitude, que representam a verdadeira posição da origem;
- O fator de escala K;
- O "falso norte" e o "falso este" da origem alterada;
- As unidades de medida.

Entretanto, se o sistema de coordenadas, fosse baseado numa projeção cônica, ambas as paralelas padrão e a latitude-longitude da origem podem ser editadas, mas o fator de escala não pode.

Algumas das projeções mais comuns tratadas pelo Smallworld GIS Core, são mostradas na tabela seguinte:

Projeções tratadas pela Smallworld

Tipo	Projeção
Cilindrico	Mercator
	Transverse Mercator
	Oblique Mercator
	Space Oblique Mercator
Pseudo-cilindrico	Miller Cylindrical
	Robinson
Azimutal	Sinusoidal Equal Area
	Orthographic
	Stereographic
	Gnomonic
	Azimuthal Equidistant
	Lambert Azimuthal Equal Area
Conica	Albers Equal Area Conic
	Lambert Conformal Conic
	Equidistant Conic (Simple Conic)
	Polyconic
Miscelânea	Bipolar Oblique Conic Conformal
	New Zealand

O Smallworld GIS Core fornece, de caixa, centenas de sistemas de coordenadas possíveis, incluindo:

- State Plane Coordinate System (USA);
- Gauss-Kruger (Germany);
- British National Grid (UK);
- UTM stripes (global).

8.6.6 Suporta transações longas com controle de concorrência (checkin/checkout) e recuperação em caso de falhas (no cliente e no servidor, caso existirem)?

O Smallworld GIS Core é o único software de SIG de Mercado que possui nativamente transações longas. Refira-se a propósito que este conceito foi inventado pela Smallworld nos anos 80. O texto seguinte mostra as vantagens das transações longas, face aos mecanismos antiquados de check-in/check-out.

Em um sistema espacial, as mudanças dos dados são feitas geralmente através de um sistema de gerenciamento de ordens de serviço.. Uma única transação pode fazer demorar de diversos dias a diversos meses para ser completada. Os mecanismos de bloqueio de registros dos bancos de dados comerciais foram projetados para aplicações de processo de dados com transações que duram alguns segundos ou menos (transações curtas). Quando este mecanismo é aplicado a transações longas, que consomem muito tempo, como em projetos, os bloqueios das transações curtas transformam-se num impedimento ao trabalho produtivo. Em conseqüência, o trabalho significativo nos dados por usuários múltiplos é frequentemente impossível.

Tradicionalmente, os ambientes CAD ou os produtos responsáveis pelo inventário de redes lidaram com o problema de transações longas usando um incômodo procedimento de verificação (no qual os dados são removidos do banco de dados para edição e subseqüentemente copiados de volta para dentro). Este procedimento reduz rapidamente as vantagens de trabalhar em um banco de dados contínuo, obrigando a que os dados sejam segmentados para o processo de verificação. Na prática este procedimento acaba por impedir que mais de um usuário trabalhe na mesma área geográfica. A cópia de grandes quantidades de dados também impõe substancial processamento adicional em tal sistema.

O Smallworld Core GIS resolve o problema das transações longas com um original sistema de gerenciamento de versões que é parte inerente do banco de dados. O gerenciamento de versões permite que qualquer número de usuários tenha acesso simultâneo ao banco de dados do Smallworld Core GIS sem usar um mecanismo de verificação. O gerenciamento da versão não copia grandes quantidades de dados, nem impede que os usuários múltiplos trabalhem na mesma área geográfica.

O gerenciamento de versões fornece:

- Conveniência operacional;
- Desempenho elevado em um ambiente computacional cliente/servidor;
- Suporte de um grande número estações de trabalho em um ambiente distribuído de dados.

O gerenciamento de versões permite que todos os usuários do sistema tenham acesso a todo o banco de dados sem interferirem entre si. Ao invés de copiar dados, o gerenciamento de versões mantém um registro de todas as alterações efetuadas dentro de uma versão particular.

8.6.7 Suporta a manutenção de versões de todo ou de parte do banco de dados?

De todo o banco de dados como explicado anteriormente. De referir que nenhum banco de dados comercial de mercado suporta nativamente transações longas.

8.6.8 Quais os tipos de dados geográficos o sistema pode armazenar e processar?

Todo o tipo de dados nos seus variados formatos.

8.6.9 Mantém a topologia dos objetos espaciais (feições) junto a suas demais características?

Sim. Tal como explicado anteriormente e pelo fato de ser um sistema orientado-a-objetos a topologia é armazenada junto às demais características dos objetos. De referir que o ambiente Smallworld possui de caixa uma ferramenta CASE. Esta combina o modelo de entidades e relacionamentos com o modelo espacial. Inclui ainda a definição de objetos, atributos, valores enumerados, cardinalidade dos relacionamentos (associação e agregação), herança e regras espaciais da topologia. Esta ferramenta CASE usa uma metodologia orientada a objetos para criar a estrutura do banco de dados. Esta ferramenta é menu-driven, começando com a criação de um diagrama do modelo de dados e usando símbolos para denotar o tipo de relacionamento entre as classes de objetos.

8.6.10 O sistema armazena dados segundo o paradigma da orientação a objetos?

Sim, tal como explicado anteriormente.

8.6.11 Oferece um ambiente de programação para aplicações com interface na WEB?

Sim. Existe um produto da Smallworld para esse fim: o Internet Application Server (IAS). O IAS oferece o acesso de "baixo custo" aos dados do Smallworld a partir dos browsers padrão da web, tais como o Microsoft Internet Explorer e o Netscape Navigator. Ele usa a tecnologia Microsoft ActiveX para mostrar os mapas e os dados tabulares aos clientes PC. O IAS é muito mais do que um visualizador de documentos - é uma sofisticada extensão do Smallworld Core GIS que distribui dados através de uma Intranet corporativa. O IAS funciona como um thin client e comunica-se com um poderoso servidor de aplicações IAS numa arquitetura cliente/servidor de três camadas. Como o IAS é parte da arquitetura do três camadas do Smallworld Core GIS, ele pode suportar centenas de clientes sendo, conseqüentemente, apropriado para as organizações que necessitam prover um grande número de usuários com acesso aos dados do GIS. O cliente IAS pode ser acessado através de um web browser, e a aplicação deve ser disponibilizada através de um servidor HTTP padrão. As páginas HTML são fornecidas com o IAS, e incluem uma aplicação View and Query genérica, junto com outras aplicações de exemplo. Os controles ActiveX conectam e comunicam-se com o Smallworld Dispatcher, que executa uma função load balancing que, por sua vez, distribui pedidos de cliente a um servidor IAS disponível. O IAS executa a maioria de seu processamento no cliente, onde objetos inteligentes podem facilmente ser mostrados, selecionados, e questionados acessar o servidor. Esta funcionalidade melhora extremamente o tempo de resposta e o desempenho do sistema.

8.6.12 Oferece, em sua interface DDL (linguagem de definição de dados), modelo lógico orientado a objetos para a definição de classes ou tipos de dado, com seus respectivos atributos, métodos de acesso e associações a outros tipos?

Sim. Ver por favor a resposta à questão 9. Na ferramenta CASE incluída no produto é possível definir tudo isso.

8.6.13 Disponibiliza uma API (Interface de programação de Aplicações) para o desenvolvimento de programas de aplicação?

Sim. O Smallworld trabalha com padrões de mercado para compartilhar dados entre as aplicações. As ferramentas incluem SQL para questionar bancos de dados relacionais e usam o ODBC/JDBC para conectar o Smallworld a outros sistemas. Além disso, o Smallworld vai além deste nível básico de compartilhar dos dados. Ele segue o modelo de computação distribuída, que permite que diferentes aplicações compartilhem tanto dados quanto processos. Por exemplo, os usuários de uma aplicação de atendimento ao cidadão podem executar uma determinada tarefa desenvolvida em Smallworld Core GIS sem "chavear" entre aplicações. O resultado é

uma perfeita integração dos dados e das aplicações. O padrão usado para esta integração *desktop* é o COM da Microsoft. A interface de automação, suportada no formulário do ambiente da automatização da Smallworld, permite que o Smallworld haja como um cliente da automatização, invocando tarefas em outras aplicações e como um *server* da automatização a outras aplicações.

8.6.14 Permite a definição de métodos genéricos através de uma linguagem de programação? (Exemplos: métodos para fechamento de polígonos em aplicações de produção cartográfica, métodos para configuração de impressão de objetos de acordo com a escala).

Sim. É possível fazê-lo através da linguagem de programação incluída no produto - Magik - ou então usando uma linguagem de padrão de mercado. Tal como referido anteriormente, as aplicações do Smallworld Core GIS são totalmente orientadas a objetos, uma tecnologia que permite modelar recursos do mundo real. Os processos da aplicação são definidos usando o ambiente de desenvolvimento de programação Smallworld Magik. O Magik é uma linguagem inteiramente orientada a objetos que permite que as aplicações sejam construídas a partir de objetos que encapsulam seus próprios dados e comportamento. Os objetos podem ser customizados para interagir entre si de modo a refletir precisamente o estado e o comportamento de seu correspondente no mundo real. Os objetos da aplicação, e seus relacionamentos a outros objetos, são definidos usando a ferramenta Smallworld CASE Tool. Esta é uma aplicação gráfica interativa na qual os desenvolvedores projetam objetos usando diagramas e formulários. Os objetos Magik podem também ser publicados através de CORBA ou de COM para a manipulação direta por sistemas externos. Através de linguagens comuns de mercado como VB, Delphi, C, C++, Java, etc., é possível interagir com objetos Smallworld.

9 Anexo IV - Questionários sobre os sistemas em uso cidades brasileiras

9.1 Prefeitura: Belo Horizonte - MG

População: 2.284.468

Informações fornecidas por:

Prodabel (Departamento de Geoprocessamento), (31) 3277-8363

Contato: Prof. Clodoveu Augusto Davis Junior, (31) 9978-1422, Clodoveu@pbh.gov.br

Secretária: Sra. Maria Piedade

9.1.1 Quais sistemas de geoprocessamento utilizam?

Apic (Software Francês)

9.1.2 Para quais objetivos é utilizado? (cadastros, planejamento, meio ambiente, etc.)

Todas as Secretarias.

9.1.3 Desde quando?

Desde 1992.

9.1.4 Quais as principais dificuldades que têm enfrentado na implantação?

Muita dificuldade na aquisição do produto, que não tem atualizações continuadas.

O contrato com a matriz francesa terminou e não foi renovado pois a mesma não estava respondendo às expectativas da Prefeitura, que optou pela migração para Geomedia (terá como função fazer a manutenção da base de dados geográficos).

9.1.5 Quem fornece?

Apic S.A. (casa matriz Francesa forneceu o produto até o final do contrato).

9.1.6 A Prefeitura possui base cartográfica digital?

Sim

9.1.7 Quais Secretarias especificamente utilizam o software de Geoprocessamento?

Secretarias/órgãos que usam geoprocessamento:

BH tem seis secretarias de coordenação, que se dividem em secretarias temáticas (vide <http://www.pbh.gov.br/estrutura/PMBHA4.pdf>).

- Dentro da SCOPLAM: Prodabel, S.M. Modernização Administrativa e Informação, Planejamento e Coord. Geral
- Dentro da SCOMURBE: S.M. Limpeza Urbana, S.M. Meio Ambiente, S.M. Regulação Urbana, S.M. Habitação, BHTRANS, URBEL, SUDECAP e SLU.
- Dentro da SCOMPS: S.M. Saúde, S.M. Educação
- Dentro da SCOMGER: todas as administrações regionais (nove no total), através de suas diretorias de informação
- Dentro da SCOMF: S.M. Arrecadações

- Dentro da SCOMARH: nenhuma, pois trata-se da área de administração de recursos humanos da PBH.

Algumas das secretarias restantes não são usuárias diretas de geoprocessamento, porém solicitam dados, serviços e produtos de geo à Central de Atendimento da Prodabel. As seguintes secretarias já recorreram a este expediente:

- S.M. Esportes,
- S.M. Cultura,
- S.M. Abastecimento,
- S.M. Assistência Social,
- S.M. Estrutura Urbana.

9.1.8 Para qual finalidade o Software é usado?

O uso de SIG varia muito de secretaria para secretaria. De modo geral, a informação geográfica é usada em processos de tomada de decisão, no apoio à elaboração e execução de planos e projetos, no apoio ao desenvolvimento de atividades específicas de cada secretaria e na manutenção de uma infra-estrutura informacional que atenda às necessidades de governo e da sociedade.

9.1.9 Quantas cópias do Software estão implantadas na Prefeitura?

A PBH dispõe, no momento, de diversos softwares de geoprocessamento. Para ficar apenas nos SIG, existem cópias do APIC (15 no total), MapInfo (mais de 70, não tenho como verificar o número com precisão, uma vez que cada órgão (às vezes faz suas próprias aquisições) e MicroStation (cerca de 10). Estamos em processo de aquisição de GeoMedia (15 cópias, que substituirão o APIC) e temos uma licença do SGBD Oracle Spatial. Fazemos uso ainda de algumas ferramentas livres e gratuitas. Pretendemos adquirir uma ou duas cópias de algum SIG de acesso via Web, como o MapGuide ou GeoMedia Web Map, porém isso não foi decidido ainda.

9.1.10 Qual é o volume de dados utilizado pelo Software?

A pergunta não foi respondida.

9.1.11 Quais os resultados obtidos desde a implantação?

Um resumo dos resultados obtidos pode ser retirado das apresentações que citei no item 2. Seria muito extenso detalhar isso aqui.

9.1.12 Quais são as dificuldades encontradas na utilização do Software?

Temos hoje mais dificuldades em expandir a base instalada de estações de trabalho para SIG do que em utilizar o software propriamente dito. No caso dos softwares atualmente em uso, a propagação do MapInfo é feita contando com treinamento ministrado por pessoas da própria Prodabel. No caso do APIC não temos suporte técnico desde 1997, e a equipe técnica tem gerenciado todos os problemas que aparecem. Enfim, a capacidade técnica adquirida desde o início do uso de geoprocessamento em BH (1992) nos preparou para manter os ambientes bastante estáveis na atualidade.

9.2 Prefeitura: Brasília - DF

População: 2.145.839

Informações fornecidas por: Telefone Central da Prefeitura: (61) 327-5000
(Departamento de Geoprocessamento) (61) 327-5065

Contato: Sr. Felipe Oliveira - e-mail: felipe.oliveira@brasilia.df.gov.br

9.2.1 Quais sistemas de geoprocessamento utilizam?

Está em processo de implantação, mas estão estudando um *software* compatível com LINUX.

9.2.2 Para quais objetivos é utilizado? (cadastros, planejamento, meio ambiente, etc.)

Pretende implantar para uso de todas as secretarias.

9.2.3 Desde quando?

O Projeto será implantado até o final de 2003.

9.2.4 Quais as principais dificuldades que têm enfrentado na implantação?

A maior dificuldade é os investimentos para a implantação e o custo para a atualização.

9.2.5 Quem fornece?

Quem irá fornecer é a empresa pública CODEPLAN.

9.2.6 A Prefeitura possui base cartográfica digital?

Sim.

9.2.7 Quais Secretarias especificamente utilizam o software de Geoprocessamento?

Secretarias do Planejamento, da Educação e da Saúde.

9.2.8 Para qual finalidade o Software é usado?

É usado como apoio ao desenvolvimento de atividades específicas de cada secretaria.

9.2.9 Quantas cópias do Software estão implantadas na Prefeitura?

Quantidade suficiente para atender respectivas secretarias.

9.2.10 Qual é o volume de dados utilizado pelo Software?

A pergunta não foi respondida.

9.2.11 Quais os resultados obtidos desde a implantação?

Satisfatório dentro das expectativas da Prefeitura.

9.2.12 Quais são as dificuldades encontradas na utilização do Software?

A Prefeitura não dispõe de profissionais qualificados, prejudicando o uso adequado dos sistemas.

9.3 Prefeitura: Campinas - SP

População: 995.024

Informações fornecidas por: Telefone Central da Prefeitura: (19) 3735-0000
(Departamento de Geoprocessamento) (19) 3735-0703

Contato: Sr. Adilson Romualdo - e-mail: adilson.romualdo@campinas.sp.gov.br

9.3.1 Quais sistemas de geoprocessamento utilizam?

Pretendem utilizar Geomedia, AutocCAD e Arcview

9.3.2 Para quais objetivos é utilizado? (cadastros, planejamento, meio ambiente, etc.)

Quando instalado, será utilizado para Cadastro Urbano de Lotes e Logradouros, Saúde, atualização da Base Geográfica do Município e Saneamento Básico.

9.3.3 Desde quando?

Está em processo de Implantação

9.3.4 Quais as principais dificuldades que têm enfrentado na implantação?

A maior dificuldade está na obtenção de recursos para investimento na Prefeitura.

9.3.5 Quem fornece?

Está em processo de Licitação.

9.3.6 A Prefeitura possui base cartográfica digital?

Sim

9.3.7 Quais Secretarias especificamente utilizam o software de Geoprocessamento?

O processo de implantação de um Sistema de Informações Geográficas no município de Campinas está ainda (infelizmente) em um estágio que eu definiria como embrionário.

9.3.8 Para qual finalidade o Software é usado?

Tal projeto tem como objetivo a elaboração de uma Base Cartográfica Municipal que funcione como instrumento de gerenciamento urbano que permita o cruzamento de informações e análise espacial. Entre os elementos a serem gerenciados por esse projeto temos:

- Caracterização de zonas urbanas;
- Mapas de valores (IPTU, ISSQN);
- Uso e ocupação do solo;
- Distribuição geográfica de hospitais, postos de saúde, escolas, creches;
- Áreas de inundação;
- Rotas de coletas de lixo;
- Rotas e horários de transportes coletivos;
- Agilização na emissão de alvarás de aprovação, certidões, etc, só para citar alguns aplicativos da Administração Municipal.

9.3.9 Quantas cópias do Software estão implantadas na Prefeitura?

Nossa secretaria dispõe de uma cópia oficial. Não tenho condições de dizer quantas cópias estão em outras secretarias. Mas com certeza esse número é bastante reduzido.

9.3.10 Qual é o volume de dados utilizado pelo Software?

A pergunta não foi respondida.

9.3.11 Quais os resultados obtidos desde a implantação?

Como a utilização é bastante restrita, os resultados também são modestos, mesmo porque a base não é referenciada com a necessária correteude cartográfica.

9.3.12 Quais são as dificuldades encontradas na utilização do Software?

Quanto à dificuldade de utilização do software, os profissionais que deles precisam acabam se empenhando por conta própria, estudando manuais e utilizando o próprio software para produzir trabalho útil. Novamente a Prefeitura raramente fornece recursos para capacitação do seu quadro funcional. Em resumo essa é a situação. Existe um projeto de implantação de um Sistema de Geoprocessamento para a cidade. Enquanto isso tentativas são feitas para tratamento de dados georreferenciados.

9.4 Prefeitura: Curitiba - PR

População: 1.644.600

Informações fornecidas por: Telefone Central da Prefeitura: (41) 352-8484.

IPPUC (Departamento de Geoprocessamento) (41) 352-1414

Contato: Sr. Oscar Ricardo (IPPUC) - e-mail: Oscar@ippuc.org.br

9.4.1 Quais sistemas de geoprocessamento utilizam?

Arcview, Autocad.

9.4.2 Para quais objetivos é utilizado? (cadastros, planejamento, meio ambiente, etc.)

É muito utilizado na Secretaria de Planejamento, usado como localizador de lotes e ruas, também em outras secretarias e concessionárias de serviços públicos, como a SANEPAR.

9.4.3 Desde quando?

Desde 1990, (13 anos).

9.4.4 Quais as principais dificuldades que têm enfrentado na implantação?

Diversas dificuldades, provocaram que a solução de geoprocessamento fosse implantada aos poucos. Seleção de *software*, *hardware*, treinamentos e definição de necessidades e funções.

9.4.5 Quem fornece?

GEMPI (Gestão Empresarial em Informática).

9.4.6 A Prefeitura possui base cartográfica digital?

Sim.

9.4.7 Quais Secretarias especificamente utilizam o software de Geoprocessamento?

Todas, sendo que com mais profundidade: IPPUC, URBS (trânsito e transporte coletivo), ICI (informática), FAS (ação social) e Secretarias de Obras, Saúde, Educação, Meio Ambiente e Urbanismo.

9.4.8 Para qual finalidade o Software é usado?

Planejamento, controle e acompanhamento.

9.4.9 Quantas cópias do Software estão implantadas na Prefeitura?

São 12 cópias de Arc Info, 50 de ArcView, 4 de AutoDesk World, 30 de Curitiba Viewer, 650 de Localizador, e 10 de Habitar.

9.4.10 Qual é o volume de dados utilizado pelo Software?

A pergunta não foi respondida.

9.4.11 Quais os resultados obtidos desde a implantação?

Em alguns casos, bastante satisfatório e em outros casos um pouco demorado para atingir os patamares desejáveis.

9.4.12 Quais são as dificuldades encontradas na utilização do Software?

Mudança de cultura de trâmite de processos.

9.5 Prefeitura: Fortaleza - CE

População: 2.219.837

Informações fornecidas por: Telefone Central da Prefeitura: (85) 255-8300.

IPPUC (Departamento de Geoprocessamento) (85) 452-1795

Contato: Sr. Glaumer Souza - e-mail: geo.smat@veloxemail.com.br

9.5.1 Quais sistemas de geoprocessamento utilizam?

Arcview, Autocad, Spring

9.5.2 Para quais objetivos é utilizado? (cadastros, planejamento, meio ambiente, etc.)

É exclusivamente usado pela SEINFU (Secretaria de Infra-Estrutura e controle Urbano)

9.5.3 Desde quando?

Desde 2000

9.5.4 Quais as principais dificuldades que têm enfrentado na implantação?

A aquisição de novos produtos, especialmente o custo elevado para a atualização da Base Cartográfica.

9.5.5 Quem fornece?

Não informou fornecedor.

9.5.6 A Prefeitura possui base cartográfica digital?

Sim.

9.5.7 Quais Secretarias especificamente utilizam o software de Geoprocessamento?

É exclusivamente usado pela SEINFU (Secretaria de Infra-Estrutura e Controle Urbano).

9.5.8 Para qual finalidade o Software é usado?

Para Controle e Planejamento Urbano.

9.5.9 Quantas cópias do Software estão implantadas na Prefeitura?

A pergunta não foi respondida.

9.5.10 Qual é o volume de dados utilizado pelo Software?

A pergunta não foi respondida.

9.5.11 Quais os resultados obtidos desde a implantação?

Não muito satisfatório, pois não dispomos de ferramentas adequadas para a utilização do Software.

9.5.12 Quais são as dificuldades encontradas na utilização do Software?

A atualização da Base Cartográfica, onde resulta em custos elevados.

9.6 Prefeitura: Goiânia - GO

População: 1.129.274

Informações fornecidas por:

Comdata (Departamento de Geoprocessamento), (62) 524-1385

Contato: Sr. Frederico Ferreira, frederico@comdata.rgi.br

9.6.1 Quais sistemas de geoprocessamento utilizam?

Arcview, MaxiCad e Autocad.

9.6.2 Para quais objetivos é utilizado? (cadastros, planejamento, meio ambiente, etc.)

Todas as Secretarias de Goiânia têm acesso aos *softwares*.

9.6.3 Desde quando?

Desde 1995.

9.6.4 Quais as principais dificuldades que têm enfrentado na implantação?

A Prefeitura não dispõe de profissionais qualificados, prejudicando o uso adequado dos sistemas.

9.6.5 Quem fornece?

GEMPI (Gestão Empresarial em Informática) e Maxi Data.

9.6.6 A Prefeitura possui base cartográfica digital

Sim.

9.6.7 Quais Secretarias especificamente utilizam o software de Geoprocessamento?

Todas as Secretarias tem acesso ao Software.

9.6.8 Para qual finalidade o Software é usado?

Em geral para controle de cada secretaria e na manutenção de uma infra-estrutura informacional que atenda as necessidades do governo e da sociedade.

9.6.9 Quantas cópias do Software estão implantadas na Prefeitura?

A pergunta não foi respondida.

9.6.10 Qual é o volume de dados utilizado pelo Software?

A pergunta não foi respondida.

9.6.11 Quais os resultados obtidos desde a implantação?

Estamos encontrando dificuldades, que serão sanadas com o tempo.

9.6.12 Quais são as dificuldades encontradas na utilização do Software?

A Prefeitura não dispõe de profissionais qualificados, prejudicando o desenvolvimento dos sistemas.

9.7 Prefeitura: Recife - PE

População: 1.499.135

Informações fornecidas por: Telefone Central da Prefeitura: (81) 3425-8000
(Departamento de Geoprocessamento) (81) 3425-8653

Contato: Sr. Kleber Del Rei - e-mail: kleber@recife.pe.gov.br

9.7.1 Quais sistemas de geoprocessamento utilizam?

Arcview.

9.7.2 Para quais objetivos é utilizado? (cadastros, planejamento, meio ambiente, etc.)

Cadastros de impostos, saúde e cadastro de lotes e logradouros.

9.7.3 Desde quando?

Desde 1996.

9.7.4 Quais as principais dificuldades que têm enfrentado na implantação?

A maior dificuldade é o uso do *software* antigo (versão 3.0)

9.7.5 Quem fornece?

Emprel (Empresa de Processamento e Dados da Prefeitura)

9.7.6 A Prefeitura possui base cartográfica digital?

Sim, para toda a Região Metropolitana, a partir de um consórcio de Prefeituras e concessionárias públicas.

9.7.7 Quais Secretarias especificamente utilizam o software de Geoprocessamento?

Cadastro, Saúde e Planejamento.

9.7.8 Para qual finalidade o Software é usado?

Para cadastro de impostos, lotes e logradouros.

9.7.9 Quantas cópias do Software estão implantadas na Prefeitura?

A pergunta não foi respondida.

9.7.10 Qual é o volume de dados utilizado pelo Software?

A pergunta não foi respondida.

9.7.11 Quais os resultados obtidos desde a implantação?

Encontramos muita dificuldade pois não dispomos de um Software adequado, para aguardarmos bons resultados.

9.7.12 Quais são as dificuldades encontradas na utilização do Software?

A maior dificuldade é o uso do próprio Software Versão 3.0. (versão antiga).

9.8 Prefeitura: Rio de Janeiro - RJ

População: 5.937.253

Informações fornecidas por: Telefone Central da Prefeitura: (21) 2503-3000
(Departamento de Geoprocessamento) (21) 2515-1539

Contato: Sra. Kátia Miranda - e-mail: kmiranda@pcrj.rj.gov.br

9.8.1 Quais sistemas de geoprocessamento utilizam?

Arcview, AutoCAD

9.8.2 Para quais objetivos é utilizado? (cadastros, planejamento, meio ambiente, etc.)

Urbanismo, Saúde, Trânsito, Obras, Saneamento Básico.

9.8.3 Desde quando?

5 anos.

9.8.4 Quais as principais dificuldades que têm enfrentado na implantação?

A maior dificuldade é a compra de novos produtos (para atualização). Insuficiência orçamentária frente aos preços elevados dos produtos.

9.8.5 Quem fornece?

GEMPI (Gestão Empresarial em Informática).

9.8.6 A Prefeitura possui base cartográfica digital?

Sim.

9.8.7 Quais Secretarias especificamente utilizam o software de Geoprocessamento?

Urbanismo, Saúde, Transito, Obras e Saneamento Básico.

9.8.8 Para qual finalidade o Software é usado?

Para cadastro e controle urbano.

9.8.9 Quantas cópias do Software estão implantadas na Prefeitura?

A pergunta não foi respondida.

9.8.10 Qual é o volume de dados utilizado pelo Software?

A pergunta não foi respondida.

9.8.11 Quais os resultados obtidos desde a implantação?

Satisfatório.

9.8.12 Quais são as dificuldades encontradas na utilização do Software?

A maior dificuldade é a compra de novos produtos para a atualização da base cartográfica.

9.9 Prefeitura: Salvador - BA

População: 2.250.504

Informações fornecidas por: Telefone Central da Prefeitura: (13) 324-6000
(Departamento de Geoprocessamento) (13) 328-8420

Contato: Sra. Nilene Bastos - e-mail: nilene@pms.ba.gov.br

9.9.1 Quais sistemas de geoprocessamento utilizam?

Arcview, Spring, Mapinfo.

9.9.2 Para quais objetivos é utilizado? (cadastros, planejamento, meio ambiente, etc.)

Todas as Secretarias.

9.9.3 Desde quando?

Desde 1993.

9.9.4 Quais as principais dificuldades que têm enfrentado na implantação?

O maior desafio é a integração de Bases de Dados.

9.9.5 Quem fornece?

Prodasal (Companhia de Processamento de Dados de Salvador).

9.9.6 A Prefeitura possui base cartográfica digital?

Sim.

9.9.7 Quais Secretarias especificamente utilizam o software de Geoprocessamento?

Todas as Secretarias.

9.9.8 Para qual finalidade o Software é usado?

Para cada Secretaria tem sua finalidade, mas em geral é Controle e Planejamento.

9.9.9 Quantas cópias do Software estão implantadas na Prefeitura?

A pergunta não foi respondida.

9.9.10 Qual é o volume de dados utilizado pelo Software?

A pergunta não foi respondida.

9.9.11 Quais os resultados obtidos desde a implantação?

Tivemos bons resultados.

9.9.12 Quais são as dificuldades encontradas na utilização do Software?

A maior dificuldade é a integração de Bases e Dados.

9.10 Prefeitura: Santos - SP

População: 418.095

Informações fornecidas por: Telefone Central da Prefeitura: (13) 3201-5000

Fundate (Departamento Responsável Geoprocessamento) (12) 3942-3566

Contato: Sr. José Roberto Ossés - e-mail: jrosses@geo.funcate.org.br

Informações Complementares fornecidas por:

Telefone Central da Prefeitura: (13) 3201-5000

Fundate (Departamento Responsável Geoprocessamento) (12) 3942-3566

Contato: Sr. Milton Junior (Fundate) - e-mail: Milton_Junior@geo.funcate.org.br

9.10.1 Quais sistemas de geoprocessamento utilizam?

Spring, Terralib, Terraview.

9.10.2 Para quais objetivos é utilizado? (cadastros, planejamento, meio ambiente, etc.)

Planejamento Urbano, Controle Ambiental e Cadastro de ISS.

9.10.3 Desde quando?

Desde 2002.

9.10.4 Quais as principais dificuldades que têm enfrentado na implantação?

A maior dificuldade é a integração de sistemas atualizados a sistemas já existentes.

9.10.5 Quem fornece?

Funcate (Fundação de Ciência, Aplicação e Tecnologia Espaciais).

9.10.6 A Prefeitura possui base cartográfica digital

Sim, atualmente em desenvolvimento.

9.10.7 Quais Secretarias especificamente utilizam o software de Geoprocessamento?

No princípio do geoprocessamento, isto na década de 80, a implantação se baseava apenas para o setor de planejamento, hoje em dia, com a evolução tecnológica, se implanta o SIG (Sistema de Informação Geográfico - GIS) em todas as secretarias do órgão público. Tanto o setor de planejamento quanto à arrecadação, todas as secretarias interligadas através de um único banco de dados, podendo assim extinguir aquela antiga tramitação existente na prefeitura.

9.10.8 Para qual finalidade o Software é usado?

Entre todas as finalidades, vou citar algumas, pois se citarmos todas ficaríamos até amanhã, então:

- Para planejamento/obras ter no mapa georeferenciado todas as leis de zoneamento urbano e rural, com o código de obras, saber onde eu posso abrir uma nova rua, se naquela rua eu posso abrir uma escola, uma área de recreação, um jardim, se aplicar on-line a habite-se, e etc...
- Para saúde o raio de aplicação dos pacientes de cada posto de saúde situado no município, etc...

- Para Educação o raio dos alunos, para o recebimento de passe escolar, quantos alunos e de que bairro, etc...
 - Para Cadastro/Finanças, onde tenho totalmente o controle em cima de cada lote, e lançamento fiscal do imóvel, juntamente com o seu devido dado mobiliário.. ...
- Resumidamente, para cada secretaria eu tenho uma finalidade, porém uma interligando o outro e todas estruturando um único e íntegro banco de dados de todo o município.

9.10.9 Quantas cópias do Software estão implantadas na Prefeitura?

O software é implantado em todos os computadores possíveis na prefeitura, não é um software comercializável, e sim um projeto onde até mesmo o código fonte é de propriedade da prefeitura.

9.10.10 Qual é o volume de dados utilizado pelo Software?

A pergunta não foi respondida.

9.10.11 Quais os resultados obtidos desde a implantação?

Dentre eles, a principal é a organização de todo o dado municipal e eu ter o controle de tudo, eu ter como caminhar pelo município conhecendo-o e todas as formas, maneiras possíveis, tendo em vista que o geoprocessamento fica na vista de todos os cidadãos, com sistemas específicos para a Internet onde de qualquer lugar do mundo eu posso checar a minha dívida ativa, verificar o carnê de IPTU, imprimir a segunda via e etc.

9.10.12 Quais são as dificuldades encontradas na utilização do Software?

A principio, as interfaces do software de geo são muito interativas, onde qualquer usuário, até mesmo o mais leigo em informática consegue utilizar, não tendo a necessidade de ter um conhecimento mais elevado em informática, pois sabemos que geralmente em prefeitura tem muitos funcionários de carreira, mas a facilidade chega a todos..

9.11 Prefeitura: São Paulo - SP

População: 10.600.060

Informações fornecidas por: Telefone Central da Prefeitura: (11) 3315-9077

Prodam (Departamento Responsável Geoprocessamento) (11) 5080-9297

Contato: Sr. Gilberto Vasconcelos (Prodam) - e-mail: giba@prodam.sp.gov.br

9.11.1 Quais sistemas de geoprocessamento utilizam?

Arcview, Autocad, Mapinfo, Maptitude, Spring .

9.11.2 Para quais objetivos é utilizado? (cadastros, planejamento, meio ambiente, etc.)

É muito utilizado nas Secretarias de Planejamento, Finanças, Educação, Saúde , Assistência Social e Companhia de Engenharia de Tráfego, enfim, em quase todas as secretarias está sendo utilizada alguma ferramenta de geoprocessamento.

9.11.3 Desde quando?

Aproximadamente 15 anos.

9.11.4 Quais as principais dificuldades que têm enfrentado na implantação?

Atualização e manutenção da base cartográfica digital, considerando o dinamismo do crescimento urbano. Estas tarefas apresentam custo muito elevado. O software Spring não foi bem aceito pela Prefeitura porque apresentou problemas técnicos.

9.11.5 Quem fornece?

Vários distribuidores

9.11.6 A Prefeitura possui base cartográfica digital?

Sim, desde os anos 80, com o surgimento do Projeto Geolog.

9.11.7 Quais Secretarias especificamente utilizam o software de Geoprocessamento?

Saúde, Educação, Assistência Social, Serviços e Obras, Administração e Planejamento.

9.11.8 Para qual finalidade o Software é usado?

Padronização, Controle e Planejamento Urbano.

9.11.9 Quantas cópias do Software estão implantadas na Prefeitura?

A pergunta não foi respondida.

9.11.10 Qual é o volume de dados utilizado pelo Software?

A pergunta não foi respondida.

9.11.11 Quais os resultados obtidos desde a implantação?

Satisfatório em algumas Secretarias.

9.11.12 Quais são as dificuldades encontradas na utilização do Software?

Atualização e manutenção da Base Cartográfica digital.

9.12 Prefeitura: Vitória - ES

População: 299.357

Informações fornecidas por: Telefone Central da Prefeitura: (27) 3132-5133
(Departamento de Geoprocessamento) (27) 3382-6340

Contato: Sra. Hodiko Feitosa - e-mail: hnfeitosa@vitoria.es.gov.br

9.12.1 Quais sistemas de geoprocessamento utilizam?

Arcview, ArcInfo, ArcSDE, ArcIMS e MapObjects.

9.12.2 Para quais objetivos é utilizado? (cadastros, planejamento, meio ambiente, etc.)

Para utilização de todas as secretarias.

9.12.3 Desde quando?

Desde 2002.

9.12.4 Quais as principais dificuldades que têm enfrentado na implantação?

As maiores dificuldades são os altos custos, incluindo compra de equipamentos atualizados e o treinamento aos técnicos, que operam os produtos de geoprocessamento.

9.12.5 Quem fornece?

GEMPI (Gestão Empresarial em Informática).

9.12.6 A Prefeitura possui base cartográfica digital?

Sim.

9.12.7 Quais Secretarias especificamente utilizam o software de Geoprocessamento?

Todas as Secretarias.

9.12.8 Para qual finalidade o Software é usado?

O Software supre a necessidade de cada Secretaria, tendo diferentes finalidades na mesma.

9.12.9 Quantas cópias do Software estão implantadas na Prefeitura?

A pergunta não foi respondida.

9.12.10 Qual é o volume de dados utilizado pelo Software?

A pergunta não foi respondida.

9.12.11 Quais os resultados obtidos desde a implantação?

Satisfatório.

9.12.12 Quais são as dificuldades encontradas na utilização do Software?

Treinamento aos técnicos que operam os produtos de geoprocessamento.

9.13 1ª Divisão de Levantamento do Exército

Informações fornecidas por: Contato: Tenente Denis Soares (Chefe Depto. Geográfico)

E-mail: denissoares@hotmail.com.br

Tel: (51) 3232-0749

9.13.1 Quais sistemas de Geoprocessamento utilizam?

Intergraph, Interstation, Microstation, MGE e ENVI da Research Systems (para imagens de satélite) ENVI, Gothic da Laser Scan.

9.13.2 Desde quando?

Desde 1990

9.13.3 Quantas cópias do software estão implantadas na instituição?

Desconhece

9.13.4 Quais secretarias/departamentos (especificamente) utilizam o software de Geoprocessamento?

Divisão Técnica de Levantamento

9.13.5 Para quais objetivos o(s) produto(s) é(são) utilizado(s)?

Para produção Cartográfica.

9.13.6 Qual é o volume de dados movimentado pelo software?

Desconhece

9.13.7 Quais os resultados obtidos desde a implantação?

Positivo, dentro de nossas expectativas.

9.13.8 Quais são (especificamente) as dificuldades encontradas na implantação/utilização do software?

Treinamento / atualização de técnicos, para utilização correta das ferramentas para manipulação geográfica.

9.13.9 Quem é(são) o(s) provedor(es) do(s) sistema(s)?

Para os produtos Intergraph, a Sisgraph; para os da Reserch Systems (ENVI) a empresa Sulsoft; e para os da LaserScan (sistema Gothic), a empresa RC Rangel.

9.13.10 A Prefeitura/Instituição possui Base Cartográfica Digital?

Sim, elaboramos os mapas do Exército para toda a Região Sul do Brasil.

10 Anexo V - Tabela descritiva dos dados espaciais existentes na PROCempa

Nível de Informação	Tipo	Software	Topologia	Forma de Criação	Origem	Descrição	Atualização	Disponível
A_Bairro	Coverage	ArclInfo	Poligono	Digitalizado	SPM	Nova divisão de bairros cfe Reorganização	aguardando	Não
Abinee	Coverage	ArclInfo	Ponto	Tabela de conversão	SMIC	Localização eletro-eletronica	eventual	Não
Adutora	Coverage	ArclInfo	Arco	Digitalizado	DMAE	Rede de adutoras-incompleto	aguardando	Não
Areadel	Coverage	ArclInfo	Poligono	Digitalizado	SSP	Area atendimento delegacias poa	especial	Não
Artesia	Coverage	ArclInfo	Ponto	Tabela de conversão	DMAE	Poços artesianos	eventual	Sim
Avalia	Coverage	ArclInfo	Ponto	Tabela de conversão	Smf	Dados de imoveis para avaliação	especial	Não
Avprinc	Coverage	ArclInfo	Arco	Por software	DMAE	Traçado avenidas principais (ptcoleta)	não oficial	Não
Bacias	Coverage	ArclInfo	Poligono	Digitalizado	DMAE	Bacias hidrograficas		Sim
Bairro96	Coverage	ArclInfo	Poligono	Digitalizado	PROCempa	primeira cover de bairro		Não
Bairro97	Coverage	ArclInfo	Poligono	Digitalizado	PROCempa	atualização bairro96		Não
Bairros	Coverage	ArclInfo	Poligono	Digitalizado	PROCempa	Divisão de bairros vigente		Sim
Bairrot	Coverage	ArclInfo	Poligono	Digitalizado	PROCempa	Divisão por bairros		Não
Base	Coverage	ArclInfo	Poligono	Digitalizado	PROCempa	Parte territorial do municipio de P.A		Sim
Baseg	Coverage	ArclInfo	Poligono	Digitalizado	PROCempa	P.A e o lago do Guaiba		Sim
Basem	Coverage	ArclInfo	Poligono	Digitalizado	PROCempa	P.A e os municipios próximos		Sim
Basep	Coverage	ArclInfo	Poligono	Digitalizado	PROCempa	Municipio de P.A		Sim
Bolinha	Coverage	ArclInfo	Ponto	Tabela de conversão	SPM	Alterações ocorridas no PDDU		
Bus	Shape	ArclInfo	Arco	Convesão outros softwares	EPTC	traçado roteiro linhas de ônibus		Não
CadPostos	Shape	ArclInfo	Ponto	Tabela de conversão	SMAM	Local postos combustiveis e GLP	em construção	Não
Censo91	Coverage	ArclInfo	Poligono	Conversão Autocad	PROCempa	Dados do Censo de 1991		
Censo96	Coverage	ArclInfo	Poligono	Conversão Autocad	PROCempa	Dados do Censo de 1996		

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Nível de Informação	Tipo	Software	Topologia	Forma de Criação	Origem	Descrição	Atualização	Disponível
Cn2	Coverage	ArcInfo	Arco	Conversão Autocad	PROCEMPA	Cuvas de nível em cad		Não
Cn50001	Coverage	ArcInfo	Arco	Conversão Autocad	PROCEMPA			Não
Constute	Coverage	ArcInfo	Poligono	Digitalizado	SGM	Areas atendimento conselho tutelar		Não
Cpi	Coverage	ArcInfo	Ponto	Tabela de conversão	SMOV	Pontos de iluminação pública		Sim
Crimes	Coverage	ArcInfo	Poligono	conversão	SSP	ocorrencias de crimes	especial	Não
Ctutelar	Coverage	ArcInfo	Ponto	Tabela de conversão	SGM	Locais atendimento conselho tutelar		Não
Divdep	Coverage	ArcInfo	Poligono	Digitalizado	DEP	Areas capatazias dep		Não
Dt_saude	Coverage	ArcInfo	Poligono	Digitalizado	SMS	Distritos de saude pública		Sim
Eba	Coverage	ArcInfo	Ponto	Tabela de conversão	DMAE	Local EstaçõesdeBo mbeamento de Água		Sim
Eixos	Coverage	ArcInfo	Arco	Digitalizado	SPM/ PROCEMPA	Logradouros de P.A		Sim
Erbs	Shape	ArcInfo	Ponto	Tabela de conversão	SMAM	Local Estações Radio Base	em construção	Não
Escolas	Shape	ArcInfo	Ponto	Tabela de conversão	SMED	Local rede publica de ensino	não oficial	Não
Etas	Coverage	ArcInfo	Ponto	Tabela de conversão	DMAE	Local EstaçõesdeTra tamento de Água	não oficial	Não
Etes	Coverage	ArcInfo	Ponto	Tabela de conversão	DMAE	Local EstaçõesdeTra tamento de Esgotos	não oficial	Não
Fibra Óptica	Shape	Arcview	Arco	Conversão Autocad	PROCEMPA		em construção	Sim interno
Glebas	Coverage	ArcInfo	Ponto	Tabela de conversão	SMF	Dados de imoveis para Avaliação	especial	Não
Gr_saude	Coverage	ArcInfo	Arco	Digitalizado	SMS	Gerencias de saúde		Sim
Hdr0400	Coverage	ArcInfo	Ponto	Levantamento de campo	DMAE	Hidrantes		Sim
Hdr1299	Coverage	ArcInfo	Ponto	Levantamento de campo	DMAE	Hidrantes		Sim
Hidrantes	Shape	ArcInfo	Ponto	Tabela de conversão	DMAE	Local rede de hidrantes		Sim
Hospital	Coverage	ArcInfo	Ponto	Tabela de conversão	SMS	Hospitais públicos e privados		Sim
Ind_topo	Coverage	ArcInfo	Poligono	Levantamento topográfico	DEM HAB	Índice de levantamentos topográficos		Sim
Malha1	Coverage	ArcInfo	Poligono	Coordenadas	PROCEMPA	Divisão das cartas 1:1000		Sim

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Nível de Informação	Tipo	Software	Topologia	Forma de Criação	Origem	Descrição	Atualização	Disponível
Malha10	Coverage	ArclInfo	Poligono	Coordenadas	PROCEMPA	Divisão das cartas 1:10.000		Sim
Malha2	Coverage	ArclInfo	Poligono	Digitalizado	PROCEMPA	Divisão das cartas 1:2.000		Sim
Malha5	Coverage	ArclInfo	Poligono	Coordenadas	PROCEMPA	Divisão das cartas 1:5.000		Sim
Modnovo	Shape	ArclInfo	Poligono	Por software	DMAE	localização pto qualidade agua guaiba	não oficial	Não
Modxiv	Coverage	ArclInfo	Poligono	Digitalizado	DMAE	localização pto qualidade agua guaiba	não oficial	Não
Paradas	Coverage	ArclInfo	Ponto	Convesão outros soft	EPTC	Local paradas de ônibus		Não
Parcform	Coverage	ArclInfo	Poligono	Graficado?	SPM	Parcelamentos de solo		Sim
Parcinfo	Coverage	ArclInfo	Poligono	Graficado?	SPM	Parcelamentos irregulares		Sim
Patrom	Shape	ArclInfo	Ponto	Tabela de conversão	DMAE	Local próprios Dmae	não oficial	Não
PMPA	Shape	ArclInfo	Ponto	Tabela de conversão	PMPA	Locais orgaos pmpa	em construção	Não
Projesus	Coverage	ArclInfo	Ponto	Tabela de conversão	PROCEMPA	Local juizados		Sim
Ptcoleta	Coverage	ArclInfo	Ponto	Tabela de conversão	DMAE	local pto qualidade agua distribuida	não oficial	Não
Quadra10	Coverage	ArclInfo	Arco	Por software	PROCEMPA	Moldura dos quarterões	especial	Não
Quadra15	Coverage	ArclInfo	Arco	Por software	PROCEMPA	Moldura dos quarterões	especial	Não
Quadra30	Coverage	ArclInfo	Arco	Por software	PROCEMPA	Moldura dos quarterões	especial	Não

11 Anexo VI - Atas das reuniões realizadas na prefeitura de Porto Alegre

11.1 CRC - Coordenação de Relações com a Comunidade

DATA: 23/06/2003	LOCAL: CRC - Coordenação de Relações com a Comunidade
INÍCIO: 10:00 h	TÉRMINO: 11:00h
PARTICIPANTES:	Luiz Girardi - Coordenador Adjunto Rafael Souto Souza - Coordenador de Serviços CAR-IIhas Airto F Pereira - Coordenador do CAR PARTENON Iracema S. de Oliveira - Coord. CAR Restinga / Extremo Sul Maria da Graça da Silva Abreu - Coord. Do CAR Sul / Centro Sul Luciana Vargas da Rocha - Logit
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

Existem 8 centros administrativos regionais (CA's), que possuem micros e estão ligados a Internet via linha discada.

Existem os Telecentros, que são espaços informatizados geridos pela comunidade.

O sistema utilizado pela CRC é o 256, que é igual ao 156. Foi desenvolvido e é mantido pela PROCEMPA. Serve para fazer o controle das demandas dos cidadãos.

Estão sendo desenvolvidos os seguintes projetos na área de informática:

- Portal do CA - com informações sobre a região que o CA pertence, seu coordenador, a comissão, seus delegados no OP, seus conselheiros por temática, o histórico da região, alguns serviços entre outras informações;

Algumas demandas foram sugeridas durante a reunião, como por exemplo:

- Falta um cadastro das pessoas do OP (o que existia não está mais em uso);
- Permitir a participação do OP via Internet. População poder fazer demandas e consultar as demandas existentes.

Foram identificadas as seguintes consultas que seriam importantes de estarem disponíveis no SIG em projeto:

- Identificar as áreas de nascentes, de banhado.
- Os postes de Luz;
- Os postos de saúdes, escolas, etc..
- Além de dados do IBGE sobre a população.

11.2 DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgotos

DATA: 09/07/2003	LOCAL: DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgotos
INÍCIO: 9:00 h	TÉRMINO: 11:00h
PARTICIPANTES:	Léo Giagomo Venzon - DMAE Luciana Vargas da Rocha - Logit - Consultora
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

O DMAE está em fase de estruturação de um Programa de Geomática. Está em estudo a montagem de um Laboratório de Vetorização para a vetorização das cartas existentes no DMAE e o desenvolvimento de treinamentos na área de SIG e para o software CAD.

O DMAE possui licença de uso para o software ArcGis, recebida do Programa Pró-Guaíba e que não são utilizadas por falta de pessoal especializado.

Seu principal cadastro é o SCA que foi desenvolvido pela PROCEMPA. Este cadastro deveria ser vinculado ao SIG, pela sua importância. É um sistema de 1991 e está em cobol e banco DB2

Como normalmente o DMAE é o primeiro órgão da Prefeitura a chegar em um local novo da cidade, que necessita de infra-estrutura, é ele o primeiro a fazer o cadastramento de quadras, logradouro e numeração. Inicialmente é dada uma letra para a rua e 24 horas após é formalizado o cadastramento.

O setor de Vistoria é responsável por medir o prédio e estabelecer a sua capacidade de consumo.

A Superintendência de Desenvolvimento (SD) é responsável pelas licitações, obras e contratos. Possui dados sobre a qualidade da água dos últimos 30 anos.

Foi entregue a consultoria um documento do DMAE Pró-Geo e um documento sobre o sistema SCA e e-mail do SD com alguns dados sobre os sistemas que eles utilizam.

11.3 DEMHAB - Departamento Municipal de Habitação

DATA: 03/07/2003	LOCAL: DEMHAB - Departamento Municipal de Habitação
INÍCIO: 14:00 h	TÉRMINO: 15:30h
PARTICIPANTES:	Denise Menezes Ferreira - DEMHAB/CAC - socióloga Denise Pacheco Till Campos - DEMHAB/CUR - arquiteta Orestes F. Marcon - DEMHAB/CTR - engenheiro Fernando André Neuwald - DEMHAB/UCA - engenheiro Everton Luis de Moraes - DEMHAB/UCA - engenheiro Marcello Hameister - DEMHAB/AINF/GDG Cleandro Krauser - DEMHAB/DI/GDG - Assessor Luciana Vargas da Rocha - Logit
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

O DEMHAB tem os seus sistemas de informação todos desenvolvidos internamente, nenhum feito em parceria com a PROCEMPA.

Ele não possui representação no comitê de SIG, de forma que os participantes da reunião não possuíam informações sobre o desenvolvimento do projeto de SIG na prefeitura.

O DEMHAB, trabalha com AutoCad para desenvolver os mapas das vilas e novas ocupações. Este trabalho é desenvolvido pelo setor de Urbanização e Regularização Fundiária (CUR). Usa o sistema de coordenadas de POA.

Existem alguns dados em base Access.

Possuem imagens de 1:5000 e arquivo vetorial 1:5000.

A principal demanda do DEMHAB na área de SIG é a existência de uma base cartográfica estável e confiável em uma resolução compatível com o tipo de trabalho que eles desenvolvem. A escala 1:1000 seria adequada.

Está em andamento o levantamento de dados sócio-econômico das vilas e caracterização das intervenções do DEMHAB, dentro do programa de Regularização Fundiária.

Existe um banco de dados em Access com o censo de 4 anos atrás que gera o Mapa da Irregularidade. Têm-se informações sobre o nome da vila a região, número de domicílios nesta situação, etc.

Além disso, o DEMHAB, está atualmente adquirindo software AutoCAD e hardware para os seus trabalhos.

Outro projeto desenvolvido em AutoCad é o mapeamento das áreas Livres e áreas ocupadas. Atualmente, a base existente está desatualizada da realidade.

Possui um cadastro de Moradores, em Access, com a área do lote, área da construção, entretanto não utiliza o CDL.

Existem dados sobre lotes em ocupação ordenada, está em Word.

Existe o Cadastramento Topográfico em CAD vinculado a uma tabela Excel de Moradores.

Para as áreas ocupadas de forma desordenada, é utilizado um software denominado SPHINX que possui dados sócio-econômicos das famílias. Esta ferramenta exporta em formato.TXT.

O DEMHAB utiliza no ArcExplorer um layer montado pela PROCEMPA com as áreas do DEMHAB e áreas irregulares.

Quanto às demandas do DEMHAB para o SIG a ser implementado, temos:

- Agilidade na obtenção das DM;
- Acesso ao cadastro de água e esgoto;
- Consultar as plantas de quarteirão (CQ) da fazenda.
- Consulta as áreas com dívidas ativas.
- Identificar áreas maiores que um determinado valor;
- Fazer consultas de avaliação imobiliária;
- Permitir a transformação de coordenadas de Gauss para UTM.
- Identificar marcos e pinos cartográficos;
- Consulta sobre pavimentação;
- Permitir comportamentos em objetos;
- Permitir séries históricas para análise das imagens de satélite
- Identificar a migração das famílias;
- Identificar/contestar áreas em usucapião (séries históricas);
- Necessidade de metadados para os dados;
- Segurança na alimentação dos dados;
- Garantia vários níveis de acesso às informações;
- Permitir exportação de dados para DXF;
- Permitir a carga de dados topográficos atuais pelo novo sistema;
- Necessidade da atualização das imagens menor que o período de 1 ano, para evitar questões legais na reintegração de posse.

11.4 DEP - Departamento de Esgotos Pluviais

DATA: 25/06/2003	LOCAL: DEP - Departamento de Esgotos Pluviais
INÍCIO: 9:00 h	TÉRMINO: 10:00h
PARTICIPANTES:	Eng. Magda Carmona - DEP - Chefe da seção de Projetos. Eng. Marcus Aurélio Soares Cruz - DEP - Chefe da seção de Graficação, Cadastro e Mapoteca; Eng. Daniela Bemfica - DEP - Seção de projetos; Eng. Sydney de Oliveira Dias - DEP - Setor de Geoprocessamento. Luciana Vargas da Rocha - Logit
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

Esta secretaria possui o software de SIG ArcGis 8.1, fornecido pelo projeto Pró-Guaíba.

Os seguintes sistemas são utilizados no DEP:

- Cadastro de Tarifas - em Access e CAD;
- Cadastro de Projetos Aprovados - em Access;
- Cadastro de Pequenos projetos - Excel;
 - Possui os últimos 3 anos de projetos não implantados;
 - O que foi realizado no projeto é entregue em papel.
- Levantamento Topográfico e Cadastral da rede de esgotos pluviais - em CAD 2000, formato DWG, sem dados descritivos associados;

Existem os seguintes projetos de informatização em andamento:

- Projeto de Recadastramento da rede pluvial - está no início e deve ser concluído em 4 ou 5 anos apenas levantamento.
- Projeto Integrado Construindo a Lomba do Futuro - em desenvolvimento pela SPM, para a região que engloba a Lomba do Pinheiro. Identifica a existência de esgoto fluvial no eixo da rua (se existe esgoto, se existe água). Levantamento apenas da existência, não das características da rede. Está sendo considerado o Setor censitário do IBGE.
- Necessidades de identificar os lotes particulares que estão sobre a rede, ou Lotes não edificados não construir em cima da rede, etc.

DEP necessita que o SIG expresse a **Altimetria** da cidade (3D).

Ficou definido que até terça (01/07) o DEP enviará formulários preenchidos e necessidades do órgão quanto ao SIG.

11.5 DMLU - Departamento Municipal de Limpeza Urbana

DATA: 07/07/2003	LOCAL: DMLU - Departamento Municipal de Limpeza Urbana
INÍCIO: 10:30 h	TÉRMINO: 11:30h
PARTICIPANTES:	Darci Zanini - DMLU/COP - Coordenador Eduardo Dusso - DMLU/DLC - Assessoria Técnica Alexandre Nunes Barbosa - DMLU/DCC - Assessoria Técnica Arceu Bandeira Rodrigues - DMLU/DDF - Assessoria Técnica Luis Fernando F. de Fraga - DMLU/SAF - assessoria de Informática Gisane Gomes - DMLU/COP - socióloga Geraldo A. Reichert - DMLU/COP Luciana Vargas da Rocha - Logit
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

O DMLU faz o controle quantitativo dos resíduos coletados. Cada unidade do DMLU possui uma balança que é usada para cada caminhão que entra no depósito. Os dados que são coletados neste momento são qual a Zona da coleta, o tipo de coleta, a passagem, e o tipo do resíduo. Todas as balanças estão informatizadas, existem dados mensais desde 1992. A plataforma deste sistema é DBASE / Excel.

Existem dados estatísticos desde 1970. Está em implantação um sistema que utiliza a base de dados em Paradox da Borland.

Em função do peso e do horário da coleta são definidas as Zonas de Coleta e as Rotas dos Caminhões. Existem atualmente, 126 rotas. Não está informatizada esta informação. Está em implantação um sistema para controle das Rotas de lixo Seletivo. Desenvolvido em Access. Deverá controlar o KM produtivo/improdutivo, hora produtiva/improdutiva, e a quantidade de lixo coletada. É importante que seja feito um controle do horário da coleta e com o horário que o caminhão chega ao aterro.

Existe distinção na coleta de lixo das vilas populares, sendo utilizado inclusive caminhões diferenciados.

Os seguintes tipos de coleta são definidos pelo DMLU: Domiciliar, Seletiva, de vila, Carroceiros, e Especial (possui endereços definidos - clientes).

A coleta especial é feita para cerca de 1.300 endereços diferentes. Nesta estão inclusas a coleta Hospitalar e a industrial.

Além disso, o DMLU é responsável pela capina dos lugares públicos da cidade. Existe atualmente cerca de 420 roteiros de capina. São cerca de 97.000 seqüências de ruas. Este serviço é prestado por empresas terceirizadas.

O DMLU utiliza um zoneamento próprio para desenvolver os seus trabalhos.

Existe o interesse do DMLU desenvolver a classificação dos materiais coletados.

No futuro deverá ser implementados nos Galpões de lixo reciclável, o controle informatizado do volume e tipo de resíduos existentes e a quantidade de rejeitos. Deverá ser mantido histórico destas informações.

Atualmente está em andamento um projeto em parceria com a Profill para selecionar os locais para Aterro. O prazo de encerramento é setembro/2003. Os dados que estão sendo trabalhados são entre outros vindos da FEPAM/RS.

Existe um cadastro em Access para Controle do Processo de Limpeza de Terrenos Baldios. Possui a localização dos terrenos.

Existe ainda um banco em Access para o controle da Indústria, que entregam o seu próprio lixo no DMLU.

Foi fornecidos ao Consórcio uma lista com os dados a serem fornecidos ao Programa Pró-Guaíba. São eles:

- Produção diária de toneladas de lixo domiciliar;
- Produção diária de toneladas de lixo domiciliar de vilas populares;
- Produção diária em números de cargas da coleta seletiva;
- Produção diária em toneladas de lixo hospitalar;
- Produção diária em toneladas de lixo comercial e industrial;
- Produção mensal em toneladas de resíduos de limpeza de ruas;
- Quantidade mensal em quilômetros de varrição de ruas;
- Quantidade mensal em quilômetros de pintura de meio-fio de ruas;
- Quantidade mensal em quilômetros de roçada de ruas.

Foi solicitada pelo DMLU uma reunião final para apresentação do resultado do trabalho. Ficou definido que será estudo a possibilidade de isso ocorrer.

11.6 EPTC - Empresa Pública de Transporte e Circulação

DATA: 30/06/2003	LOCAL: EPTC - Empresa Pública de Transporte e Circulação
INÍCIO: 14:00 h	TÉRMINO: 15:30h
PARTICIPANTES:	Jorge Evangelista - EPTC Denise Betiol - SPM Luciana Vargas da Rocha - Logit - Consultora
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

A Denise fez uma breve explicação para o grupo de técnicos que estavam presentes sobre a situação atual do SIGPOA e dos objetivos do trabalho que está sendo desenvolvido pela consultoria. Após, cada técnico fez breves explicações sobre os sistemas existentes.

Cadastro de Sinalização - controla as sinalizações gráficas (placas e pinturas) se elétricas existentes. Está desenvolvido em FoxPro. Confiabilidade média. Deveria haver coleta ágil destes dados. Existe duplicidade de informações. Deve ser um filtro nos dados. Não está espacializado. Deveria manter séries históricas.

Existe desde 1998 - em AutoCad - 2D - levantamento das paradas do ônibus. Arquivos dwg + texto.

Cadastro de Acidentes de Trânsito - sqlserver + (Maptitude - Access). O sistema de cadastro está em Sql server, e é exportado para Access para uso no maptitude.

Cadastro de Paradas de ônibus - está desatualizado. Relaciona as paradas aos ônibus.

Cadastro de Rotas de ônibus/lotação - usa Maptitude. Está em desenvolvimento o módulo para Internet que usa o Maptitude for Web. Deverá disponibilizar:

- Consulta em uma avenida, quais as linhas de ônibus que passam por ali;
- Deslocamento de X para Y, qual o ônibus que usa. (Não permite troca de ônibus);
- Identifica a intersecção de vias;
- Calculo da quantidade fichas que uma pessoa necessita para seu deslocamento no mês (casa-trabalho-casa, casa-escola-casa);

Necessidades:

- Georreferenciamento da sinalização.
- Manter série histórica da sinalização.
- Atualmente existe dificuldade quanto ao número de cópias existentes para o software de SIG;
- Identificação das paradas de ônibus
- Medir a quilometragem das rotas;
- Mostrar o traçado das rotas;
- Necessidade de SIG em 3D;
- Controle do trânsito em tempo real
- Definição de melhor caminho.

11.7 FASC - Fundação de Assistência Social e Cidadania

DATA: 26/06/2003	LOCAL: FASC - Fundação de Assistência Social e Cidadania
INÍCIO: 10:00 h	TÉRMINO: 11:00h
PARTICIPANTES:	Adriana Furtado - FASC Marisete - PROCEMPA Alexandre - FASC - Comitê de Informática Luciana Vargas da Rocha - Logit - Consultora
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

A FASC, SMED e a SME trabalham com um cadastro único para a representação da cidade Informal, que não usa o CDL.

O OP está definindo novos bairros para POA.

O IBGE não usa os novos bairros, pois estes não são oficiais ainda. O IBGE define 2.157 Setores Censitários em POA.

Foi informada que Belo Horizonte já possui dados sobre indicadores urbanos e produziu o mapa da exclusão/inclusão social da cidade.

Foi entregue material sobre os sistemas internos desenvolvidos, bem como sobre o sistema desenvolvido pela PROCEMPA (cadastro único)

11.8 GP - Gabinete do Prefeito

DATA: 09/07/2003	LOCAL: GP - Gabinete do Prefeito
INÍCIO: 11:00 h	TÉRMINO: 11:30h
PARTICIPANTES:	Augusto Renato Ribeiro Damiani - GP - Assessor do gabinete de Projetos Luciana Vargas da Rocha - Logit
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

O Gabinete será um grande usuário de SIG, mas não um fornecedor de informações. Desta forma as demandas identificadas no momento, foram:

- Identificação dos Loteamentos (aprovados);
- Planejamento das diretrizes;
- Auxílio na Arrecadação Tributária;
- Identificação do sistema viário;
- Identificação das diversas características da infra-estrutura urbana;
- Identificação da distribuição dos programas e políticas sócias aplicadas à população.
- Acompanhamento (histórico) do desempenho das políticas públicas.

Atualmente, a PROCEMPA está desenvolvendo uma base de indicadores para o GP, são os indicadores para a administração. Está informação já foi repassada ao André Kern. Este banco possuirá informações sobre as diversas secretarias.

11.9 PGM - Procuradoria Geral do Município

DATA: 04/07/2003	LOCAL: PGM - Procuradoria Geral do Município
INÍCIO: 10:00 h	TÉRMINO: 11:00h
PARTICIPANTES:	Rogério Fraga - PGM - Assessor de Informática Luciana Vargas da Rocha - Logit - Consultora
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

Nesta entrevista foram esclarecidos os objetivos do projeto em andamento e a necessidade do levantamento de sistemas que estava sendo feito. Foram apresentados rapidamente a estrutura da PGM e seus sistemas.

A PGM utiliza os sistemas da PROCEMPA: GPAR, SDO, GOR e CBP. Faz acesso também ao sistema da Procergs (Companhia de Processamento de Dados do Rio Grande do Sul) e possui vários pequenos bancos ACCESS desenvolvidos internamente que atendem as necessidades dos diferentes setores na organização. Estes sistemas não estão integrados e não usam o CDL, o campo endereço está em texto livre, não-estruturado. Existe um nível baixo de consistência de dados, sendo a maioria em formato texto livre.

Os seguintes sistemas desenvolvidos internamente foram identificados.

Banco de Lotes - desenvolvido para o NRL (Núcleo de Regularização e Loteamentos). Possuem cerca de 80 registros.

Banco de Processos - desenvolvido para a EAJM - pode ser organizado por vila e por situação do processo. O campo tipo de processo é campo livre. Possuem cerca de 1.100 processos cadastrados.

Banco de Processos - desenvolvido para a EAUMA - possui tipo de processo com domínio definido. Tem cerca de 1.400 processos cadastrados.

Banco de Processos - desenvolvido para a JAI - serve para cadastrar os processos de indenização.

Banco de Processos - desenvolvido para a ESP - cadastra os processos que envolvem a parte municipal de serviços (não cumprimento). Não possui endereço. Possuem cerca de 1.050 processos cadastrados.

Banco de Controle Processual - desenvolvido para a EPDP. Possuem cerca de 10.700 processos.

Banco de Escrituras - desenvolvido para a EPDP - cadastro de escrituras que estão envolvidas em processos específicos da Prefeitura.

Banco de Acervo - desenvolvido para a Biblioteca

Está em desenvolvimento um sistema de Legislação que deverá ser disponibilizado na Internet.

DATA: 11/07/2003	LOCAL: PGM - Procuradoria Geral do Município
INÍCIO: 14:00 h	TÉRMINO: 15:00h
PARTICIPANTES:	Rogério Fraga - PGM - Assessor de Informática Roberta Redel - PGM - Equipe Regularização de Loteamento Jaqueline Severo - PGM - Equipe Assistência Jurídica Municipal Mauro Canabarro - PGM - Equipe Patrimônio e Domínio Público Augustinho Dreher - PGM - Equipe Assistência Jurídica Municipal Carlos Antonio Chemello - PGM - Eq. Assistência Jurídica Municipal Luciana Vargas da Rocha - Logit - Consultora
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

As seguintes demandas em relação ao uso de SIG pela Procuradoria foram sugeridas:

- Lançamento de Defesas de Ocupação de Áreas;
- Consulta aos Próprios Municipais por categorias;
- Identificação do Traçado Viário real e o projetado;
- Identificação das Áreas de Riscos;
- Identificação de Faixas Não-Edificáveis;
- Identificação dos limites de Contenção de Arroios;
- Identificação das áreas de Preservações (matas, nascentes...)
- Zoneamento de Ocupação pelo Plano Diretor;
- Identificação das áreas Especiais e de Interesses Sociais (loteamentos e ocupações);
- Manutenção do Histórico das Informações de ocupação das áreas (útil para o caso de processos de Usucapião);

O Sr. Rogério apresentou algumas imagens de POA que serão utilizadas no SIG e após alguns esclarecimentos feito pela consultora ficou compreendido pelos participantes as funcionalidades que o SIG propicia e o quanto este tipo de ferramenta poderia auxiliar a Procuradoria na tomada de decisões complementando e embasando-as. A receptividade do grupo foi bastante grande e ficou a expectativa quanto a disponibilização deste tipo de sistema.

11.10 SDHSU - Secretaria Municipal dos Direitos Humanos e Segurança Urbana

DATA: 24/06/2003	LOCAL: SDHSU - Secretaria Municipal dos Direitos Humanos e Segurança Urbana
INÍCIO: 11:00 h	TÉRMINO: 12:00h
PARTICIPANTES:	Paula - SMS Cibele - SDHSU Luciana Vargas da Rocha - Logit
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

As pessoas presentes na reunião estavam desinformadas dos objetivos da consultoria. A SDHSU é uma secretaria recente e que está se estruturando, não possui nenhum cadastro próprio, mas tem participado na construção dos indicadores da Prefeitura. No dia 02/07 deverá encaminhar a Consultoria os formulários preenchidos.

11.11 SECAR - Secretaria Extraordinária de Captação de Recursos e Cooperação Internacional

DATA: 30/06/2003	LOCAL: SECAR - Secretaria Extraordinária de Captação de Recursos e Cooperação Internacional
INÍCIO: 14:00 h	TÉRMINO: 15:00h
PARTICIPANTES:	Edson Silva - SECAR - Secretário Luciane Adami - SECAR Zuleica - SECAR Luciana Vargas da Rocha - Logit
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

Todos sistemas utilizados por esta secretaria são de responsabilidade da PROCEMPA. Utiliza os seguintes sistemas: SDO, GOR, REM, Folha.

Possui uma série de necessidades quanto a cadastro que devem ser desenvolvidos como, por exemplo:

- Cadastro Único de Empresas Parceiras - utilizado por todas as secretarias;
- Acesso aos Indicadores das Secretarias;
- Banco de Projetos Integrado;
- Organograma Básico de cada secretaria.

Quanto as possíveis demandas na área de SIG são:

- Identificar as áreas de conflito entre as áreas de abrangências de diferentes projetos;
- Espacialização dos indicadores dos atendimentos pelas diversas secretarias;

11.12 SMA - Secretaria Municipal de Administração

DATA: 25/06/2003	LOCAL: SMA - Secretaria Municipal de Administração
INÍCIO: 14:00 h	TÉRMINO: 15:00h
PARTICIPANTES:	Rogério Rohde - SMA - responsável pelo geoprocessamento Carlo Boeira - SMA - ASSEPLA Luciana Vargas da Rocha - Logit
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

Foi explicado que no momento está sendo feita a troca da coordenadoria na área de geoprocessamento, sendo que o Sr. Rogério Rohde está assumido esta área. Assim, o mesmo informa que está obtendo informações nesta área.

Os sistemas utilizados por esta secretaria são todos desenvolvidos pela PROCempa e se constituem dos sistemas básicos utilizados pela maioria das secretarias, tais como o GOR (Gerenciamento de Orçamentos), REM (requisição de Materiais), SDO (Consultas Orçamentárias), REF (folha de pagamento), GPA (Andamento dos Processos Administrativos)

Destaca o sistema de Folha de Pagamento e da possibilidade de utilizá-lo para identificar onde os funcionários moram, de forma a otimizar uma possível rotina de "busca" dos funcionários.

Outro sistema utilizado é o FROTA, que identifica os veículos (próprios e de terceiros), entendem que poderia haver uma melhoria neste sistema com a integração do SIG, permitindo um melhor acompanhamento da quilometragem rodada x as rotas efetuadas, por exemplo.

Quanto ao uso do sistema de SIG identificam a necessidade de identificação dos Equipamentos públicos, e da localização das áreas de abrangências das políticas públicas. Neste primeiro momento, ficou entendido que esta secretaria será uma potencial usuária do SIG, mas não uma fornecedora de dados para o sistema.

Foi justificado pelo Sr. Rohde o seu desconhecimento da tecnologia de Sig e portanto a sua dificuldade em compreender o quanto ela poderia beneficiar o seu trabalho. Foi levantada a possibilidade de a consultoria fazer uma apresentação demo sobre Geoprocessamento para a Secretaria, de forma a auxiliar na compreensão do potencial deste tipo de ferramenta.

11.13 SMAM - Secretaria de Meio Ambiente Municipal

DATA: 09/07/2003	LOCAL: SMAM - Secretaria de Meio Ambiente Municipal
INÍCIO: 14:00 h	TÉRMINO: 15:30h
PARTICIPANTES:	José Guilherme Neves - SMAM Lenise - SMAM Fábio - SMAM Sérgio - SMAM Luciana Vargas da Rocha - Logit
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

A SMAM está dividida em 4 zonais.

Utiliza da PROCEMPA o sistema GPA (andamento de Processos).

A SMAM possui licença do ArcInfo 8.2 que foi obtida com o programa Pró-guaíba.

Desenvolve uma série de trabalhos em conjunto com a UFRGS para gerar Mapas Ambientais, como o Atlas desenvolvido pela PROCEMPA. Estes utilizaram escala 1:100.000 e 1:15.000. Os mapas de escala 1:100.000 possui informações ambientais obtidas pela UFRGS. No mapa 1:15.000 estão informações urbanas. Foram trabalhados apenas alguns setores da cidade. Tem sido utilizado o software SPRING (free) e depois é feito exportação para o ArcInfo.

A SMAM internamente, usa AutoCAD em cartas 1:50.000 do ano de 2000 para identificação de Curso d'água, que serve como base para conceder DM's.

As áreas de Preservadas não estão cadastradas.

Existe um banco Access com as áreas de praças, parques e redes complementares. Em papel existe o Cadastro Aerofotogramétrico.

Existe um cadastro de Postos de Abastecimentos em Access que está georreferenciado.

Existe um cadastro em access de conservação e manutenção de praças.

Foi feito um projeto piloto sobre a arborização de ruas.

Está em andamento um projeto de Diagnóstico Ambiental do Município, em conjunto com a FAURGS, para a produção de temáticos do solo.

Outro projeto em andamento em parceria com a SPM e UFRGS que é um Piloto de SIG para a Lomba do Pinheiro.

Demandas para o SIG a ser desenvolvido:

- Identificação das ERB (estação de Rádio Base);
- Identificação das redes de telecomunicação e subterrânea;
- Necessidade de Tratamento de Imagens (atualmente usam SPRING, IDRISI e ENVI);
- Pedologia;
- TIN;
- Permitir cálculo de declividade;
- Análise de uso do solo;
- Disponibilização do PDDU;

- Identificação das zonais;
- Identificar prioridades das microregiões;
- Acesso ao programa de pavimentação;

11.14 SMF - Secretaria Municipal da Fazenda

DATA: 01/07/2003	LOCAL: SMF - Secretaria Municipal da Fazenda
INÍCIO: 9:30 h	TÉRMINO: 10:30h
PARTICIPANTES:	Claudia de Cesare - SFM Rubens Conceição da Silva - PROCEMPA Guilherme - PROCEMPA Denise Betiol - SPM Luciana Vargas da Rocha - Logit
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

A SMF possui os seus sistemas desenvolvidos pela PROCEMPA.

O Cadastro Imobiliário trabalha com dois grupos de informação: o de Infra-estrutura urbana que mantém as informações por quarteirão (face/testada) das condições de pavimentação, luz, esgoto, etc. O outro sistema é responsável pelo cadastro dos lotes e economias (área e ano de construção). O cadastro Imobiliário usa o Banco DB2 (IBM). Deverá ser migrado para o sistema de geoprocessamento.

Existem em VISAM armazenado o histórico dos valores venais e do imposto predial dos imóveis de POA.

Além disso, é mantida informações dos Contribuintes destes imóveis (proprietários, posseiros, etc).

Existe a preocupação pela SMF de obter informações para a avaliação de Imóveis. Identificar o valor da terra nas diferentes áreas da cidade. A partir de séries históricas acompanhar a evolução dos imóveis.

A SMF possui uma divisão geográfica própria para a cidade (as Regiões Homogêneas) que é utilizada atualmente no SIGPOA. A estas regiões está associado o valor do preço médio dos imóveis. As regiões homogêneas servem para ter-se uma variável para compor o valor do imóvel. Os valores estão categorizados por tipo de imóvel (terreno, sala comercial, residencial, etc.).

Além disso, por face de quarteirão possui a região a qual ele pertence.

Existe um fator complicador atualmente, que é as várias representações de quadra existente, como a que é definida pela SMF, a da SMOV a do Plano Diretor, etc. Entende-se que com a ferramenta de SIG é possível manter o cadastro das diversas representações e visualizar a que for conveniente.

Outro sistema da SMF é o ITBI, que é o cadastro de Transferências de Bens e Imóveis. Faz o controle de transferências legais ocorridas na cidade.

Existe ainda, o cadastro de Próprios Municipais (praças, terrenos, etc..)

As demandas da SFM em relação ao SIG, são:

- Manter dados históricos sobre os lotes, permitindo a elaboração do cálculo do Imposto Predial. Atualmente não é mantida as características que o imóvel possuía a 5 anos atrás, só sendo possível calcular o imposto com os dados atuais.

11.15 SGM - Secretaria de Governo Municipal

DATA: 25/06/2003	LOCAL: SGM - Secretaria de Governo Municipal
INÍCIO: 16:00 h	TÉRMINO: 17:00h
PARTICIPANTES:	Gislaine Lopes Menezes - SGM César Augusto Pereira - SGM - Coordenador do Serviço 156 de Atendimento e Informações Francisco Geovani de Souza - SGM - Assessor de Políticas Sociais Luciana Eidt - SGM - Supervisora do SAI - Supervisão para Assuntos Internos Luciana Vargas da Rocha - Logit
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

Os sistemas que são utilizados pela SGM são:

156 - que é um call center para a população fazer solicitações e reclamações;
SIPIA - Sistema Informatizado de Proteção da Infância e Adolescente. Possui um Cadastro de Crianças. Existem informações sobre os Pais, endereço e escolaridade, porém Manual, mais tarde os Conselhos Tutelares alimentam os dados no sistema. Possibilidade de ter-se um Mapa sobre a Violação da Criança.

BD da Junta Militar: Cadastro de Alistados. Possui informações dos alistados (escolaridade, endereço, situação militar, raça). Sistema é de responsabilidade do Exército e a Secretaria apenas faz Consulta. Os dados não estão disponibilizados em meio magnético.

RIC - Requisição de Informações Comunitárias - atende as solicitações feitas pela Câmara Municipal e o Ministério Público sobre dados de um determinado Bairro, ou região. Usa a plataforma Delphi/SqlServer.

Outros sistemas de outras entidades é o FunCriança desenvolvido pela ABRINC. Possui indicadores sobre as crianças da cidade.

Outros sistemas da PROCEMPA utilizados são: GOR, SDO, REM (materiais), CBO (Controle de Patrimônio - Não Confiável!!!), Genius, REF, TIF, TCAM, GPA.

Necessidade: Automatização das Leis e Decretos Municipais.

Quanto as demandas para o SIG foi levantada os seguintes itens:

- Poder mapear os diferentes tipos de solicitações feitas através do 156. Poder identificar áreas de concentração de um determinado problema.
- Identificar as áreas de abrangência dos Postos de Saúde. O PSF - Programa de Saúde da família possui dados sobre o número de pessoas por residência.
- Identificar as áreas de atuação dos Conselhos Tutelares e fazer um cruzamento com o número de ocorrências em sua área, conforme determinado tipo.
- Poder fazer o Mapeamento da Fome, através do cruzamento das famílias atendidas dos diversos programas e o número de famílias existentes numa área.

11.16 SMED - Secretaria Municipal de Educação

DATA: 27/06/2003	LOCAL: SMED - Secretaria Municipal de Educação
INÍCIO: 14:00 h	TÉRMINO: 15:00h
PARTICIPANTES:	Gilmar Rossa - SMED Luciana Vargas da Rocha - Logit - Consultora
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

Foi entregue a consultoria um relatório sobre Geoprocessamento elaborado pela SMED.

Existem várias bases de dados em Access e Excel pela Secretaria atendendo as necessidades localizadas, entretanto é objetivo da Secretaria migrar todas estas bases para plataforma de software livre. Os dados estão dispersos e não são considerados confiáveis. Deverá ser feito um trabalho para consolidação destas informações. Existe duplicação de informação e desconhecimento dos dados existentes.

Existe um cadastro de Bolsa-escola, produzido pela Caixa Federal e que é utilizado pela Secretaria.

Utilizam o sistema SIE produzido pela PROCEMPA.

11.17 SMIC - Secretaria Municipal da Produção , Indústria e Comércio

DATA: 18/06/2003	LOCAL: SMIC - Secretaria Municipal da Produção, Indústria e Comércio.
INÍCIO: 9:30 h	TÉRMINO: 11:00h
PARTICIPANTES:	Jaime Svirski - SMIC Carlos Eduardo Gomes - SMIC Abelardo Magalhães dos Santos - PROCEMPA Luciana Vargas da Rocha - Logit
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

A SMIC é responsável pelo controle do desenvolvimento da cidade nas atividades de comércio e indústria. Possui a função de fiscalizar e regularizar os estabelecimentos comerciais (formal e informal), indústrias, feiras, micro-produtores, etc. Desenvolve atualmente Programas na comissão municipal de emprego. Administra verba vinda do FAT (Fundo de Amparo ao Trabalhador) e alguns Próprios municipais.

Foi entregue uma lista sistemas e softwares que são utilizados pela Secretaria. Dos sistemas, os seguintes foram identificados com as atividades fins da SMIC e que são relevantes a execução de seus serviços. São eles:

LCA - Licenciamento de Atividades - controle de cadastros de alvarás e liberação de taxas

COI - Controle de Ocorrências e Irregularidades;

REG - Regime Urbanístico - responsabilidade da SPM

CDL - Controle de Denominação de Logradouros - responsabilidade da SPM

CAM - Controle de Arrecadação Municipal - responsabilidade da Fazenda

TAB - Tabelas em Linha - possui endereços proibidos

TUR - Banco de Informações Turísticas - Não está sendo alimentado pela secretaria de Turismo, já foi feito encaminhamento para a SPM.

Além disso, a SMIC possui internamente alguns bancos de dados desenvolvidos em plataforma Windows/Access, que são:

Camelôs - para o cadastramento de camelôs e controle das apreensões.

Próprios - cadastro de permissionários para uso de espaços municipais (próprios)

Existe ainda em planilha Excel, um controle de Licenças Especiais emitidas para a realização de eventos (shows, feiras, etc.)

Algumas necessidades quanto a alguns tipos de informações que deveriam estar disponibilizados na secretaria em meio eletrônico e que seriam importantes de serem processadas em um sistema SIG foram sugeridas, como por exemplo:

- Dados sobre as incubadoras (localização, empresas atendidas, programas em desenvolvimento, etc...);
- Dados sobre emprego/desemprego - atualmente existe uma amostragem feita sobre mão-de-obra;

- Dados do IBGE sobre rendimento médio das famílias , escolaridade, etc
- Atualmente a SMIC não possui dados sobre número de empregados dos empreendimentos;
- Necessidade de fazer mapeamento dos profissionais liberais na cidade (usar dados disponíveis na Fazenda);
- Localização do Porto Seco e suas empresas (logística)
- Banco de Alvarás hoje não possui informações sobre:
 - Porte da empresa;
 - Número de empregados;
 - Atividade principal;
 - Atividade secundária;
 - Dados são muito genéricos, pois permite mais de uma atividade por alvará, não sendo possível dizer por exemplo, qual o número de padarias existentes em POA.
- Definição das áreas urbanas e rururbana;

11.17.1 Considerações feitas por e-mail:

Gostaria de ressaltar que falamos também dos sistemas de grande porte Desenvolvidos PROCEMPA e operados pelos vários setores da SMIC e dos sistemas de pequeno porte desenvolvidos internamente para soluções locais. Todos podem ser alvo de aprofundamento de informações para os quais estamos preparados.

Acrescento que é significativa a importancia de utilizarmos o material já desenvolvido na PMPA como o do Grupo de Trabalho do Mapa da Inclusão e Exclusão(indicadores sociais sobre o censo do IBGE, o Encontro sobre Bases para um Planejamento Transetorial (realizado pela SPM), mapas temáticos georeferenciados pela nova Lei de Bairros, distribuição da renda média do chefe de domicílio, por setor censitário, bairro e região do OP, questões sobre violencia e segurança. São alguns dados já mapeados em algum momento pelos órgãos da PMPA como EPTC, SAUDE, e PROCEMPA. Só devem ser corrigidos e atualizados para serem liberados pelos respectivos responsaveis.

Supervisões e Direções

Interesses demonstrados quanto à Geoinformação

Licenciamento 1:

O banco de dados do Licenciamento LCA (sistema de grande Porte) possui dados relativos às atividades localizadas licenciadas em porto alegre, bem como as atividades ambulantes.

As informações podem ser buscadas pelo número do alvará, pelo endereço (codigo do CTM), (todos com codificação numérica).

Temos a busca por razão social e nome fantasia (alfanumérica).

A descrição das atividades e condicionantes, é codificada com números. Constan ainda os seguintes dados, Data de emissão do alvará, data de validade (quando for alvará com prazo de validade determinado) e número de boletim informativo.

Para o Geo processamento entendo que devem ser buscadas as informações a partir do endereço e por atividades e número de alvará. Ou endereço e listar todos os estabelecimentos com alvará.

SEP (SUPERVISÃO DE ECONOMIA POPULAR):

PROGRAMA GERAÇÃO DE TRABALHO E RENDA

Informações solicitadas:

- Empresas (formais e informais) por Setor/Ramo e Região;
- Empresas de alimentação e vestuário - atacado e varejo;
- Ocupação/Emprego por setores econômicos/ramos e região;
- Setores econômicos que mais empregam/setores que mais desempregam;
- Distribuição do emprego por região e por categoria: assalariados, informais, empresários, autônomos e associados;
- Regiões da cidade que mais crescem economicamente;
- População por região (distribuição de nº de pessoas por família, por renda, por etnia/raça, gênero, faixa etária e escolaridade e nº de pessoas empregadas);
- Juventude - distribuição da juventude por região, por escolaridade e nº de pessoas jovens empregadas/(desempregadas);
- Distribuição dos equipamentos públicos por região;
- Instituições da rede conveniada FASC/SMED que possuem equipamentos de formação profissional e para geração de trabalho e renda (ex.: cozinhas industriais);
- Organizações não Governamentais;
- Escolas da Rede Privada;
- Universidades/Faculdades (públicas e privadas) por região, cursos e alunos; e
- Oferta de formação profissional - pública e privada (cursos e entidades).

Incubadoras:

Mapeamento de todas as empresas já incubadas para inferências em relação às suas incubadoras.

- Incubadora Empresarial Tecnológica - IETEC
Av. Oswaldo Aranha, nº 308
CEP 90.035-190
- Incubadora Empresarial da Restinga - IETINGA
Av. Ricardo Leônidas Ribas, nº 35
Bairro Restinga
CEP 91.790-005
- Incubadora Popular da Zona Norte - IPZN
Av. Afonso Paulo Feijó, mº 220
Bairro Sarandi
CEP 91.140-070

Fiscalização:

- Dados que a fiscalização disponibiliza:
Ações fiscalizatórias sobre as atividades formais e informais (atualmente 125 mil registros)
- Dados que a fiscalização requer o compartilhamento:
 1. Cadastro de alvarás das atividades formais e informais, inclusive licenças especiais temporárias;
 2. Cadastro dos endereços dos Distritos Policiais e Batalhões e Destacamentos da Brigada Militar, com seus respectivos telefones;
 3. Cadastro dos imóveis com Carta de Habitação;
 4. Cadastro da Fazenda Municipal, referente ao IPTU e ISSQN.
 5. Cadastro das vilas e logradouros irregulares
 6. Dados do Plano Diretor, referentes aos diversos zoneamentos e grupamentos de atividades;
 7. Cadastros das linhas, terminais, parados de ônibus e itinerários;
 8. Cadastro dos imóveis lotados no Patrimônio Histórico e Cultural do Município;
 9. Cadastros das Licenças emitidas pela SMAM (Licenças Únicas e de Operação);
 10. Numeração de imóveis utilizada pela CEEE e DMAE para registrar consumidores, normalmente em áreas irregulares. É uma numeração paralela à utilizada pela SMOV.
 11. Cadastro de logradouros cadastrados para desapropriações (ruas projetadas).
 12. Cadastro de áreas verdes.

SAE - Supervisão de apoio a empreendimentos:

Informações pretendidas

Para empreendimentos

1. Nome e razão social
2. Endereço (logradouro, número, complemento, bairro, CEP),
3. Inscrição estadual
4. CGC,
5. Porte,
6. Área de venda,
7. Faturamento,
8. Arrecadação por tipo de tributo
9. Empregos gerados
10. Tempo de existência,
11. Postos de trabalho de ocupação familiar,
12. Análise etária das pessoas ocupadas,
13. Salário pago por função,
14. Atividade principal desenvolvida,
15. Número de empregados na produção,
16. Número de empregados na administração,
17. Investimento para a instalação,
18. Capital social registrado,
19. Volume físico e financeiro total comercializado,
20. Volume físico e financeiro total comercializado para a cidade,

21. Volume físico e financeiro total comercializado para outras cidades
22. do estado,
23. Volume físico e financeiro total comercializado para outras cidades de fora do estado,
24. Volume físico e financeiro total comercializado para outras cidades de fora do país,
25. Origem da mão de obra empregada,
26. Sexo da mão de obra contratada,
27. Origem da tecnologia empregada na produção

Indústria:

- Ramo de atividade e localização;
- Grau de instrução para a mão-de-obra.

Comércio:

- Tipo, porte e localização.

Serviço:

- Área de atuação e localização.
- Grau de instrução para a mão-de-obra.

Empresas em geral:

- Setor que mais emprega;
- Nichos em expansão;
- Salários médios;
- Como constituir uma empresa;
- Como obter financiamento;
- Produtos de maior valor agregado;
- Fornecedores de matéria-prima;

a) escolaridade dos funcionários (por função, empresa ou setor)

b) investimento (por empresa ou setor) em:

- Desenvolvimento tecnológico
- Formação e qualificação
- Promoção (propaganda, merchandising, etc) e distribuição.
- Projetos sociais

c) dados de projeções de macro-ambiente

- econômico
- político
- tecnológico
- demográfico
- cultural
- natural

d) identificação por finalidade de:

- Associações, ONGs, Clubes, Fundações, Federações e outras.

e) identificar terrenos ou prédios próprios para instalações de empresas.

- Financiamentos concedidos valor, numero, capital de giro, capital fixo, setor de atividade, empregos gerados.
- Desempregados por cargo
- Necessidade de mão de obra, tipo de cargo, treinamento necessário.

SAB - Supervisão de abastecimento e saude alimentar:

A Coordenadoria da Distribuição lida com as Feiras e outros equipamentos públicos de abastecimento como o Horto Mercado. A intervenção do poder público neste setor se baseia na importância do estado ter ferramentas de regulação, ou seja, não acreditamos que as leis de mercado sejam suficientes para a regulação de preços. A tarefa de regulação de preços tem vários aspectos e projetos:

- Regulação direta através de equipamentos públicos de abastecimento alimentar, portanto localizar em um laier todas as feiras modelo;
- Localizar todos equipamentos públicos (mesmo que não tenham papel regulador) licenciados pela SAB/SMIC: Hortomercado, Mercado do produtor, Feirão do Povo, Feira Livre;
- Localizar Feiras e Pontos de Oferta Ecológica bem como locais de produção ecológica para futura inclusão em roteiros turísticos;
- Localizar equipamentos privados de abastecimento para o Projeto SIP POA, que é um projeto de regulação via pesquisa de preços e divulgação dos locais de melhores preços. Para isso trabalhamos hoje com a base de dados dos Alvarás da SMIC . Para usarmos a base de dados da SMIC é necessário que essa base sofra algumas melhorias como: atualização anual de informações do alvará (ramo de atividade e etc.), acrescentar a informação da classificação de estabelecimentos de abastecimento alimentar por número de caixas registradoras (check outs) por estabelecimento, que é uma forma universalmente aceita de classificação. Para efeito do SIG a base de dados do alvará já poderia ser georreferenciada . Outra fonte de informação para equipamentos privados é os dados disponíveis nos sites das grandes redes de Supermercados (Zaffari Bourbon, Big Assun, Unisuper e Carrefour).

PARA DESENVOLVIMENTO RURURBANO

1. QUAL A LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PRODUÇÃO PRIMÁRIA EXISTENTES:
 - 1.1. TAMANHO DA ÁREA
 - 1.2. VOLUME DE PRODUÇÃO
 - 1.3. OCUPAÇÃO ATUAL
 - 1.4. CAPACIDADE DE USO DO SOLO
 - 1.5. TIPIFICAÇÃO
 - 1.5.1. SÍTIOS DE LAZER
 - 1.5.2. PASTAGENS
 - 1.5.3. RESERVAS DE FLORA E FAUNA
 - 1.5.4. PRODUÇÃO ANIMAL
 - 1.5.4.1. TIPO DE UTILIZAÇÃO

- 1.5.5. PRODUÇÃO VEGETAL
 - 1.5.5.1. TIPO DE UTILIZAÇÃO
- 2. QUAL A LOCALIZAÇÃO DE CORPOS D'ÁGUA COM POTENCIAL DE PRODUÇÃO;
 - 2.1. AÇUDES
 - 2.1.1. TAMANHO DA ÁREA
 - 2.1.2. USO ATUAL
 - 2.1.3. CAPACIDADE DE USO
- 3. QUAL A LOCALIZAÇÃO DE PRÓPRIOS MUNICIPAIS COM POTENCIALIDADE DE PRODUÇÃO PRIMÁRIA
 - 3.1. TAMANHO DA ÁREA
 - 3.2. USO ATUAL
 - 3.3. DESTINAÇÃO PREVISTA (PREVISÃO DE UTILIZAÇÃO)
- 4. QUAL A LOCALIZAÇÃO DE TERRENOS BALDIOS (PRIVADOS) COM POTENCIAL PRODUTIVO.
 - 4.1. TAMANHO DA ÁREA
 - 4.2. SITUAÇÃO DE REGULARIZAÇÃO
 - 4.3. SITUAÇÃO TRIBUTÁRIA
- 5. QUAL A LOCALIZAÇÃO DE VAZIOS URBANOS COM POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO
 - 5.1. TAMANHO DA ÁREA
 - 5.2. USO ATUAL
 - 5.3. CAPACIDADE DE USO

SDTec - Supervisão de Desenvolvimento tecnológico:

Informações sobre todas as empresas de base tecnológica, tais como:

- Eletroeletrônica;
- Informática;
- Telecomunicações;
- Automação/Robótica;
- Mecânica de Precisão;
- Química Fina;
- Microeletrônica;
- Aeroespacial;
- Tecnologia da Saúde, do Meio-ambiente, etc.

Dados das empresas:

- N° de empresas
- Área de atuação das empresas (listada acima)
- Setor de atuação (industrial, comercial ou serviços)
- N° de empregados (estagiários e efetivos)
- Grau de escolaridade e formação dos funcionários
- Faturamento
- Informações sobre rendimentos dos funcionários
- Tipos de produtos fabricados
- Índice de nacionalização do produto

- Destino do produto (local)
- Principais fornecedores e matéria-prima
- Relações de comércio exterior (país/localidade/quantidade)
- Saber se há departamento ou investimento em pesquisa e área
- Saber se há interação com universidades e/ou centros de pesquisa
- Saber se a empresa é originária de incubadora e identificar qual
- Certificações de qualidade (ISO)
- Principais fornecedores e matéria-prima
- Valor do investimento em pesquisa (se houver)
- Área física (m²)
- Com quais tecnologias de comunicação e armazenamento de dados trabalha (próprias, nacionais)

Incubadoras empresariais e parques tecnológicos

- N° de empresas
- Área de atuação das empresas
- N° de empregados (estagiários e efetivos)
- Grau de escolaridade e formação dos funcionários
- Faturamento
- Informações sobre rendimentos dos funcionários
- Tipo de produto
- Índice de nacionalização do produto
- Destino do produto (local)
- Período de incubação

Informações sobre treinamento e qualificação

- Cursos de formação profissional (nível técnico);
- N° de vagas (por curso/instituição)
- N° de alunos (por curso/instituição)
- N° de formandos (por curso/instituição)
- Nível Superior
- Cursos da área tecnológica
- N° de Laboratórios
- N° de vagas (por curso/instituição)
- N° de alunos matriculados (por curso/instituição)
- N° de formandos (por curso/instituição)
- Pós-Graduação
- Cursos da área tecnológica
- N° de alunos matriculados (por curso) - especialização, MBA, mestrado (profissional e acadêmico), doutorado
- Produção científica: n° teses, dissertações, artigos e concluintes (por curso/instituição), N° de bolsas, N° de Patentes de Produtos de Base Tecnológica

11.18 SMOV - Secretaria Municipal de Obras e Viação

DATA: 03/07/2003	LOCAL: SMOV - Secretaria Municipal de Obras e Viação
INÍCIO: 9:30:00 h	TÉRMINO: 11:00h
PARTICIPANTES:	Flavio Nestor Ferreira Dau - SMOV/SCVU Ricardo Corcini - SMOV/SIP Luciana Vargas da Rocha - Logit - Consultora
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

A SCVU/SMOV - Supervisão de Conservação Viária e Urbanização utiliza diversos programas desenvolvidos pela PROCEMPA, entre eles: GPR, ADM, CTM, CTL, GOR, SDO, 156, Folha.

Essa Supervisão também desenvolve/utiliza vários bancos ACCESS internamente para o Controle de Funcionários, Controle de Obras, Controle da Frota e Equipamentos em manutenção.

Estão em desenvolvimento o Cadastro de Controle de Demandas (oriunda do 156, processos, etc.) e o Controle de Serviços de Conservação Viária, que serve para auxiliar no controle técnico a respeito do trabalho desenvolvido por terceiros. Este sistema irá utilizar CAD para a caracterização das Vias.

Atualmente, está em desenvolvimento um grande sistema para o Gerência e Controle da Pavimentação das Vias, o GERPAV, em desenvolvimento pela PROCEMPA. Usa SIG sendo a base cartográfica em escala 1:15000. O primeiro módulo deste sistema, o Módulo de cadastro Viário que está em andamento, está sendo feito o levantamento em campo dos dados pelo consórcio. Os dados são fornecido à PROCEMPA em ACCESS e essa converte-os para SQL-Server, que é a plataforma do sistema. Esta informação será vinculada aos arcos e nós do SIG da PROCEMPA. Usa o CDL. Todas informações possuem histórico de forma a permitir a avaliação da durabilidade dos pavimentos.

O segundo módulo do Gerpav, o Módulo de Avaliação de Pavimentos, vai usar o Cadastro de Controle de Serviços Técnicos de Conservação Viária. Deverá ser feitos estudos para a definição da metodologia de avaliação. Não está sendo considerado o estado da pavimentação pela licitação atual. Será feito no futuro. A partir dos dados existentes será construída a memória técnica dos dados.

O terceiro Módulo de Controle de Carga e Tráfego de Veículos está sendo construído em conjunto com a EPTC, Metroplan, DAER e DNER. Da EPTC, vem o itinerário e o fluxo dos ônibus, etc. O fluxo de caminhões é controlado pela SMOV (qualificado) e pela EPTC (quantificado). A EPTC possui hoje 17 pontos na cidade de uso de sensores de pista para a contagem do fluxo por tipo de veículos.

O quarto Módulo é o de Custos de manutenção dos pavimentos que usa a tabela de preços da Secretaria mais custos internos.

O quinto Módulo é o de Simulação, com informações dos outros módulos, permite fazer simulações.

Está em andamento o recebimento de informações de outras secretarias que produzem intervenções nas ruas (DMAE, DEP, 3ª. Perimetral, etc).

Entre os sistemas internos temos aplicações em ASP sobre bancos de dados Access: Cadastro de Fornecedores, VIS, COI, RONDA, DIMED, TOIL MANAGER, SIGFROTA; bem como outros bancos de dados em Access dirigidos as atividades inerentes de cada Seção, Divisão ou Supervisão.

A DIP/SMOV é responsável pela iluminação pública e manutenção desta.

Está em desenvolvimento, internamente, o sistema IPCAD - Cadastro de Iluminação. Utiliza plataforma VB/ACCESS, e deve ser integrado ao AutoCAD. Foi obtido junto à CEE a localização de todos os Postes em POA (coordenadas), entretanto o sistema de coordenadas utilizado pela CEE é diferente do usado pela Prefeitura, de forma que atualmente existe um problema na conversão destes dados. Não foi possível ainda compatibilizar esta informação. Está sendo feita esta conversão, hoje apenas 2% do trabalho já foi executado, a previsão é de mais 3 meses.

Está em estudo a troca da plataforma deste sistema para software livre (PHP e MySQL).

A parte da iluminação pública de responsabilidade da Prefeitura não está georreferenciada. São cerca de 70 mil pontos de iluminação. A cada 2 anos a Prefeitura troca totalmente todas as luminárias da cidades, este deve ser o tempo para se completar o recadastramento das luminárias.

Está em projeto para o sistema de Conservação, a integração com o IPCAD. Hoje este sistema não controla o local onde houve a manutenção. Não existe controle de duração do conserto e do material utilizado. A previsão é de até o final de 2003, esta integração esteja ok.

Existe um sistema de Solicitação de serviço, similar ao 156 utilizado pela Prefeitura, que foi desenvolvido em Access, recebe informações oriunda do 156 e do telefone próprio da SMOV. Atualmente, as solicitações feitas no 156, são recadastradas no sistema interno da SMOV.

São feitas cerca de 6 mil solicitações de reparos no mês. E instalação de 100 pontos novos. Em média, toda a iluminação pública é consertada uma vez ao ano.

As demandas em relação ao SIG são:

- Identificar toda a rede de iluminação pública;
- Identificar as redes subterrâneas.
- Visualizar os projetos existentes segundo vários critérios.
- Manter Histórico das informações de Manutenção
- Acompanhar alterações de uma determinada área (Planejamento).
- Cruzamento das informações de Iluminação e Pavimentação, uma vez que está influencia na escolha do tipo de iluminação a ser utilizado.

11.19 SMS - Secretaria Municipal da Saúde

DATA: 24/06/2003	LOCAL: SMS - Secretaria Municipal da Saúde
INÍCIO: 10:20 h	TÉRMINO: 12:00h
PARTICIPANTES:	Marco Antonio Macerata - SMS Márcia Elizabeth Marinho da Silva - SMS Alberto Miotto Gabelini - SMS Luciana Vargas da Rocha - Logit
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

Foi entregue ao consórcio um documento de auto-diagnóstico na área de informática feito na SMS, para auxiliar na compreensão de como a secretaria está organizada nesta área.

Os representantes da SMS manifestaram preocupação quanto à qualidade dos dados a serem utilizados no SIG, principalmente quanto a possível desatualização dos dados, ou mesmo quanto a incompatibilidade existente entre Setor Censitário, a divisão por bairro e os endereços. Questão como o plano diretor em vigência e a realidade existente, ou seja, a disparidade entre o planejamento e a realidade da cidade. Informações devem ser oficializadas. É necessário ter-se a definição dos bairros urgente!

Também foi abordada a diversidade de dados existentes nas diversas secretarias e a uniformização destas informações. Existe a necessidade de qualificação das informações.

Foi lembrado que 8% da população não possui endereço.

A Secretaria utiliza em seus bancos de dados os logradouros conforme cadastramento no CDL.

Uma série de softwares diferentes são utilizados pela SMS, desde sistemas definidos na esfera federal (visão macro da saúde) quanto os definidos na esfera municipal (visão local da saúde).

Algumas experiências com softwares de SIG vem sendo desenvolvidas na SMS. Todas utilizando o MapInfo ou o ArcView. Tem sido gerados mapas temáticos sobre Nascimentos Vivos, Óbitos e Notificações Compusórias, uso dos endereços.

Cartão SUS usa o setor Censitário, o ramal do DMAE está presente em 25% dos casos.

Importante para o SIG seria mapear as áreas de Atuação das unidades de saúde.

Será preenchido o formulário fornecido com dados detalhados dos diversos sistemas existentes.

11.20 SPM - Secretaria de Planejamento Municipal

DATA: 03/07/2003	LOCAL: SPM - Secretaria do Planejamento Municipal
INÍCIO: 9:30 h	TÉRMINO: 11:00h
PARTICIPANTES:	Denise Legendre Lima Bettiol - SPM Ignez D'Avila - SPM Maria da Graça D. Ilgenfritz - SPM Eliane Friedl Timm - SPM Glenio Bohrer - SPM Gina Saffer - SPM José Freitas de Souza - SPM Eduardo B. Araújo - SPM Lílian Deppe - SPM Tereza Albano - SPM Virginia Müzzel de Oliveira - SPM Luciana Vargas da Rocha - Logit - Consultora
ASSUNTO:	Levantamento de Sistemas de informática existentes e identificação das necessidades de SIG no órgão.

Demandas sugeridas pela SPM para o SIG a ser construído.

- Permitira o calculo de áreas;
- Visualizar informações dos lotes (alfanuméricas e espaciais);
- Informações das diversas secretarias integradas;
- Atualização dos dados em tempo real;
- Visualizar as previsões/execuções de execuções de Obras pelas diversas secretarias no sistema;
- Simulação Tridimensional;
- Simulação de complementação de lei;
- Identificar solo criado;
- Ajudar no estudo para aplicação de medidas compensatórias em determinada área;
- Identificar áreas de influência direta e indireta de um empreendimento;
- Simular situações de sentido e direção em uma via quando do início de um novo empreendimento;
- Visualização de estudos de geologia;
- Definição de locais de destinação de aterros, levando em consideração solo, área atingida, declividade, povoamentos, etc;
- Ajudar no elaboração de orçamento a partir das características da região onde ocorre as obras (pavimentação, infra-estrutura, etc);
- Obter histórico de obras de uma de uma área;
- Necessidade de vincular a aplicação da legislação;
- Mapeamento das atividades pelos Alvarás, ajudando no processo de definição do Zoneamento de usos; Apresentação dos "Nãos";

- Auxílio na definição dos critérios para a Numeração;
- Identificar as áreas de abrangência de antenas de rádios, ondas eletro-magnéticas, etc. X escolas, hospitais, clínicas.
- Identificar as áreas de preservação;
- Fazer consultas diversas sobre as características das edificações de uma determinada região

12 Anexo VII - Membros do consórcio e produtos Open GIS

Tabela 12.1 - Membros do Open GIS Consortium.

Nome	País	Categoria
Aachen University of Technology	Alemanha	Associado
Advanced Technology Solutions, Inc.	EUA	Associado
AED Graphics AG	Alemanha	Associado
Agricultural University of Norway	Noruega	Associado
Altarum Institute	EUA	Associado
Applied Geographics, Inc.	EUA	Associado
Asia Air Survey Co., Ltd.	Japão	Associado
Asian Institute of Technology	Tailândia	Associado
Autodesk, Inc.	EUA	Principal_Plus
BAE SYSTEMS - Information Systems Sector	EUA	Estratégico
Bavarian Organization for Surveying and Cadastre	Alemanha	Associado
BEA Government Systems, Inc.	EUA	Associado
Bentley Systems, Inc.	EUA	Associado
BERIT a.s.	Reública Tcheca	Associado
blue8 Technologies	Reino Unido	Associado
Boeing/Autometric	EUA	Técnico
Booz-Allen Hamilton, Inc.	EUA	Técnico
BRGM	França	Técnico
British Columbia Institute of Technology	Canadá	Associado
Cadastre and Land Registry Agency	Holanda	Associado
cadcorp (Computer Aided Development Corp.) Ltd.	Reino Unido	Técnico
California Dept. of Transportation	EUA	Associado
CANRI (Community Access to Natural Resources Information Program)	Austrália	Associado
CARIS	Canadá	Associado
C-CUBED Corporation	EUA	Associado
Centre Geo-Information Wageningen - UR	Holanda	Associado
City and County of San Francisco	EUA	Associado
ClassCo Inc.	EUA	Associado
CogniTech Corporation	EUA	Associado
Columbia University-CIESIN	EUA	Técnico
Commerce One	EUA	Técnico
Compusult Limited	Canadá	Técnico
con terra GmbH	Alemanha	Associado
c-plan ag	Suíça	Associado
CSIRO	Austrália	Associado
CubeWerx, Inc.	Canadá	Técnico
Dawn Corporation	Japão	Técnico
Defence Science and Technology Organisation (DSTO)	Austrália	Associado
Defense Information Systems Agency (DISA)	EUA	Técnico
Delft University of Technology	Holanda	Associado
DeLorme Publishing Co., Inc.	EUA	Associado
Department for Environment and Heritage	Austrália	Associado
Department of Defence	Austrália	Técnico
Department of Urban Services	Austrália	Associado
Dept. of Land Administration	Austrália	Associado
Dept. of Natural Resources & Mines	Austrália	Associado
Dept. of Science & Technology	Índia	Principal
DIET Department, University of Pavia	Itália	Associado
Distributed Systems Software, Inc.	Canadá	Associado
DM Solutions Group Inc.	Canadá	Associado
DynCorp Systems & Solutions	EUA	Associado
Ecosystem Associates	EUA	Associado
EDINA, University of Edinburgh	Escócia	Associado
Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI)	Coreia do Sul	Técnico
EnGIS Technology, Inc.	Coreia do Sul	Associado
EPFL - Database Laboratory	Suíça	Associado
eSpatial	Irlanda	Associado
ESRI	EUA	Principal
ETHZ, Institute of Geodesy IGP	Suíça	Associado
European Union Satellite Centre	Espanha	Técnico
Feng Chia University	Taiwan	Associado
Finnish Geodetic Institute	Finlândia	Associado
FORWISS (Bavarian Research Centre for Knowledge-Based Systems)	Alemanha	Associado

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Nome	País	Categoria
Fraunhofer-Gesellschaft	Alemanha	Técnico
Galdos Systems Inc.	Canada	Técnico
Gdynia Maritime University	Polonia	Associado
GE Network Solutions	Reino Unido	Técnico
GenaWare Inc.	EUA	Técnico
General Dynamics - Advanced Information Systems (AIS)	EUA	Estratégico
GEOCOM Informatik AG	Suíça	Associado
Geodan Holding BV	Holanda	Associado
GeoData Systems, Inc.	EUA	Associado
Geographical Survey Institute	Japão	Associado
George Mason University	EUA	Associado
Geoscience Australia	Australia	Técnico
Geosoft Inc.	Canada	Associado
German Aerospace Center - DLR	Alemanha	Associado
GFI	Alemanha	Associado
GFZ Potsdam Data Centre	Alemanha	Associado
GiN, University of Vechta	Alemanha	Associado
GITA (Geospatial Information & Technology Association)	EUA	Associado
Global Science & Technology, Inc.	EUA	Associado
GlobeExplorer LLC	EUA	Técnico
Handong Global University	Coreia do Sul	Associado
Hansa Luftbild Consulting International GmbH	Alemanha	Técnico
Harokopio University	Grécia	Associado
Harris Corporation	EUA	Associado
Harvard Design & Mapping Co., Inc. (HDM)	EUA	Associado
Harvard University	EUA	Associado
Hewlett-Packard Company	EUA	Técnico
Hitachi, Ltd.	Japão	Técnico
ibR Ingenieurburo Riemer	Alemanha	Associado
IDEC (SDI of Catalonia)	Espanha	Associado
ILOG	França	Associado
Image Matters LLC	EUA	Associado
IMAGIS (Indianapolis Mapping and Geographic Infrastructure System)	EUA	Associado
IMC Corporation	Japão	Associado
InComKorea Co., Ltd.	Coreia do Sul	Associado
Infostrata S/A	Brasil	Associado
Inha University	Coreia do Sul	Associado
INT (Interactive Network Technologies, Inc.)	EUA	Associado
interactive instruments GmbH	Alemanha	Associado
Intergraph Corporation	EUA	Estratégico
International Land Systems, Inc.	EUA	Associado
International University	Bulgaria	Associado
Ionic Software S.A.	Belgica	Técnico
ITC (International Institute For Geo-Info. Science And Earth Observation)	Holanda	Associado
Jackson County GIS	EUA	Associado
James Madison University	EUA	Associado
Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability (JRC)	Itália	Técnico
Keio University	Japão	Associado
Kivera	EUA	Associado
KTH, Dept. of Infrastructure	Suécia	Associado
L.G.C.S.B.	Irlanda	Associado
Laser Scan, Incorporated	EUA	Associado
Laser-Scan Ltd.	Reino Unido	Associado
lat/Ion GbR	Alemanha	Associado
Laval University, Center for Research in Geomatics	Canada	Associado
Leica Geosystems	EUA	Associado
Lesprojekt sluzby s.r.o.	Reública Tcheca	Associado
Lockheed Martin Management & Data Systems	EUA	Estratégico
Luciad NV	Belgica	Associado
Luleå University of Technology	Suécia	Associado
LVA NRW	Alemanha	Técnico
MacDonald Dettwiler & Assoc.	Canada	Associado
MapInfo Corporation	EUA	Principal
Michael Baker, Jr., Inc.	EUA	Associado
Michigan State University	EUA	Associado

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Nome	País	Categoria
Microsoft Corporation	EUA	Técnico
MIT	EUA	Associado
MITRE Corporation	EUA	Técnico
Mitsubishi Corporation	Japão	Técnico
National Geography Institute	Coreia do Sul	Técnico
National Guard Bureau Counter Drug Office	EUA	Associado
Natural Resources Canada	Canada	Principal
Naval Research Lab	EUA	Associado
Navigation Technologies Corporation	EUA	Técnico
NCGIA	EUA	Associado
NEC Aerospace Systems, Ltd.	Japão	Associado
NEC Corporation	Japão	Associado
Niagara College	Canada	Associado
Norkart as	Noruega	Associado
Northrop Grumman Information Technology, TASC	EUA	Estratégico
NORUT IT	Noruega	Associado
NTT Data Corporation	Japão	Técnico
Object Management Group (OMG)	EUA	Técnico
ObjectFX Corporation	EUA	Associado
Oficina Técnica de Cartografia i Sig Local	Espanha	Associado
Oklahoma State University	EUA	Associado
Openwave Systems, Inc.	EUA	Associado
Oracle Corporation	EUA	Principal
Ordnance Survey	Reino Unido	Técnico
Oregon Dept. of Transportation, GIS Section	EUA	Associado
Oregon Geospatial Data Clearinghouse	EUA	Associado
PASCO Corporation	Japão	Associado
PBS & J	EUA	Associado
PCI Geomatics Inc.	Canada	Principal
Penn State	EUA	Associado
Polexis, Inc.	EUA	Associado
Politecnico di Milano	Itália	Associado
POSC (Petrochemical Open Software Corporation)	EUA	Associado
Prologic, Inc.	EUA	Associado
Pusan National University, Department of GIS	Coreia do Sul	Associado
QinetiQ	Reino Unido	Técnico
Questerra LLC	EUA	Estratégico
Raytheon	EUA	Técnico
Safe Software, Inc.	Canada	Associado
Salzburg University	Austria	Associado
Sapient Corporation	EUA	Associado
Schlumberger Information Solutions	EUA	Técnico
Science Applications International Corp. (SAIC)	EUA	Técnico
SeiCorp, Inc.	EUA	Técnico
Seoul National University, School of Civil, Urban & Geosystems Engineering	Coreia do Sul	Associado
Shell International Exploration and Production Inc.	EUA	Principal
SICAD Geomatics GmbH & Co. oHG	Alemanha	Técnico
Sinclair Knight Merz Pty Ltd.	Australia	Associado
Siskiyou County	EUA	Associado
Smart Data Strategies	EUA	Associado
Snowflake Software Ltd	Reino Unido	Associado
Social Change Online	Australia	Associado
Soluziona Consultoria y Tecnologia	Espanha	Associado
Space Imaging, LLC	EUA	Associado
Spatial Business Systems	EUA	Associado
Spatial Knowledge Engineering, Inc.	Canada	Associado
SPAWAR	EUA	Técnico
Spot Image	França	Associado
STAR INFORMATIC S.A.	Belgica	Associado
Stephen F. Austin State University	EUA	Associado
Sun Microsystems, Inc.	EUA	Principal
Swiss Federal Institute of Technology	Suíça	Associado
Syncline, Inc.	EUA	Associado
Technical University of Munich	Alemanha	Associado
Technical University Vienna	Austria	Associado

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Nome	País	Categoria
Tekla Corporation	Finlândia	Associado
Tele Atlas NV	Holanda	Técnico
Texas A&M University	EUA	Associado
Thales GeoSolutions Group Limited	Reino Unido	Associado
The Open Group	EUA	Técnico
Titan Corporation	EUA	Associado
TOPP (The Open Planning Project)	EUA	Associado
Town of Richmond Hill	Canadá	Associado
UNIGIS	Reino Unido	Associado
United Kingdom Hydrographic Office	Reino Unido	Associado
United Nations	UN	Principal
Universidad Distrital "Francisco Jose de Caldas"	Colômbia	Associado
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Brasil	Associado
Universitat Jaume I	Espanha	Associado
University College Dublin	Irlanda	Associado
University College London	Reino Unido	Associado
University of Alabama in Huntsville	EUA	Associado
University of Arkansas, CAST	EUA	Associado
University of Belgrade	Sérvia e Montenegro	Associado
University of Bonn	Alemanha	Associado
University of California, CEDR (Center for Environmental Design Research)	EUA	Associado
University of California, Lawrence Berkeley National Laboratory	EUA	Associado
University of California, San Diego Supercomputer Center	EUA	Associado
University of Florence	Itália	Associado
University of Illinois	EUA	Associado
University of Leeds	Reino Unido	Associado
University of Maryland, Global Land Cover Facility	EUA	Associado
University of Melbourne	Austrália	Associado
University of Minnesota	EUA	Associado
University of Muenster	Alemanha	Associado
University of New Caledonia	França	Associado
University of Northern British Columbia	Canadá	Associado
University of Rome "La Sapienza"	Itália	Associado
University of Sheffield	Reino Unido	Associado
University of Tennessee	EUA	Associado
University of the Bundeswehr - AGIS	Alemanha	Associado
University of Tokyo CSIS	Japão	Associado
University of Waterloo	Canadá	Associado
University of Wisconsin - Milwaukee	EUA	Associado
University of Wyoming	EUA	Associado
University of Zaragoza	Espanha	Associado
University of Zurich	Suíça	Associado
Urban Logic, Inc.	EUA	Associado
US Army Corps of Engineers (ACE)	EUA	Principal
US Census Bureau	EUA	Técnico
US Dept. of Transportation (DOT) Bureau of Transportation Statistics	EUA	Técnico
US Environmental Protection Agency (EPA)	EUA	Técnico
US Federal Emergency Management Agency (FEMA)	EUA	Técnico
US Federal Geographic Data Committee (FGDC)	EUA	Estratégico
US Geological Survey (USGS) National Mapping Division	EUA	Principal
US National Aeronautics and Space Administration (NASA)	EUA	Estratégico
US National Imagery and Mapping Division (NIMA)	EUA	Estratégico
US National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA/NESDIS)	EUA	Técnico
WALIS Office (Western Australian Land Information System)	Austrália	Associado
Warsaw University	Polônia	Associado
Washington University in St. Louis	EUA	Associado
Webraska Mobile Technologies SA	França	Associado
Wuhan University	China	Associado
Wupperverband	Alemanha	Associado
Xunta de Galicia	Espanha	Associado
York University	Canadá	Associado

Tabela 12.2 - Produtos em conformidade com padrões Open GIS.

Organização	Produto	Tipo	Especificação	Data	Contato
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS OLE DB Provider 6	OLE DB Provider	SFO 1.1	1/11/2002	Daly, Martin
Cadcorp Ltd.	Used in Cadcorp apSIS 1	COM Object Library	CTO 1.0	13/9/1999	Daly, Martin
Cadcorp Ltd.	Used in Cadcorp apSIS 1	COM Object Library	GC 1.0	13/9/1999	Daly, Martin
Cadcorp Ltd.	Used in Cadcorp apSIS 1	COM Object Library	SFO 1.1	13/9/1999	Daly, Martin
Cadcorp Ltd.	Used in Cadcorp apSIS 6	COM Object Library	CTO 1.0	1/11/2002	Daly, Martin
Cadcorp Ltd.	Used in Cadcorp apSIS 6	COM Object Library	GC 1.0	1/11/2002	Daly, Martin
Cadcorp Ltd.	Used in Cadcorp SIS 5.2	COM Object Library	SFO 1.1	26/10/2000	Daly, Martin
Cadcorp Ltd.	Used in Cadcorp SIS 6	COM Object Library	CTO 1.0	1/11/2002	Daly, Martin
Cadcorp Ltd.	Used in Cadcorp SIS 6	COM Object Library	GC 1.0	1/11/2002	Daly, Martin
con terra-Applied Information Technologies Ltd.	Catalog Server for Informix 1	Client	CAT 1.0	29/5/2001	Voges, Uwe
ESRI	ArcGIS 8.1	Client	SFO 1.1	21/6/2001	Danko, David
ESRI	ArcSDE for DB2 8.1	Server and Client	SFS TF 1.1	21/6/2001	Danko, David
ESRI	ArcSDE for Informix 8.1	Server and Client	SFS TF 1.1	21/6/2001	Danko, David
ESRI	Spatial Database Engine for DB2 Datajoinder 3.0.2	Client	SFS TF 1.1	23/12/1999	Danko, David
ESRI	Spatial Database Engine for Informix 3.0.2	Client	SFS TF 1.1	23/12/1999	Danko, David
ESRI	Spatial Database Engine for Oracle 3.0.2	Client	SFS NG 1.1	23/12/1999	Danko, David
Hitachi, Ltd.	GeoMation GeoAdapter/J for HiRDB 01-00	Client	SFC 1.1	19/5/2000	Shimada, Shigeru
Hitachi, Ltd.	HiRDB Spatial Search Plug-in 01-01	Client	SFS BG 1.1	19/5/2000	Shimada, Shigeru
Informix Software, Inc.	Spatial DataBlade Module 8.1	Client	SFS TF 1.1	25/6/2001	Stevens, Michael
Intergraph Corporation	GeoMedia Data Server for Oracle Object Model Server (Read/Write) 05.01	Server	SFS BG 1.1	25/2/2003	Guerrero, Ignacio
Intergraph Corporation	GeoMedia Professional 05.01	Client	SFS BG 1.1	25/2/2003	Guerrero, Ignacio
Intergraph Corporation	GeoMedia Web Map Professional 05.01	Server	SFS BG 1.1	14/4/2003	Guerrero, Ignacio
International Business Machines Corporation	IBM DB2 Spatial Extender 7.1	Client	SFS TF 1.1	13/6/2001	Adler, David
Oracle Corporation	Oracle Spatial, 9i Release 2 (9.2.0)	Server and Client	SFS NG 1.1	30/9/2002	Lopez, Xavier
Oracle Corporation	Oracle Spatial, release 9i (9.0.1)	Server and Client	SFS NG 1.1	30/9/2002	Lopez, Xavier
Oracle Corporation	Oracle8 Spatial Cartridge 8.0.5	Server and Client	SFS NG 1.1	14/4/1999	Lopez, Xavier
Oracle Corporation	Oracle8i Spatial 8.1.5	Server and Client	SFS NG 1.1	12/5/1999	Lopez, Xavier
Oracle Corporation	Oracle8i Spatial 8.1.6	Server and Client	SFS NG 1.1	17/5/1999	Lopez, Xavier
Oracle Corporation	Oracle8i Spatial 8.1.7	Server and Client	SFS NG 1.1	24/10/2000	Lopez, Xavier

Tabela 12.3- Produtos que implementam padrões Open GIS.

Organização	Produto	Tipo	Especificação	Contato	Data
AED Graphics AG	AEDIDB (option AEDIDB-SimpleFeature) 3.5	Server	SFS 1.1	Müller, Markus	25/10/2000
AED Graphics AG	GeoServer 4.1	Client (Applet)	WMS 1.1.0	Müller, Markus	1/2/2002
AED Graphics AG	GeoServer 4.1	Server	WMS 1.1.0	Müller, Markus	1/2/2002
Autodesk, Inc.	Autodesk MapGuide 6	Server	SFO 1.1	Ricordel, Olivier	21/1/2002
Autodesk, Inc.	Autodesk MapGuide WMS Extension 6.3	Client	WMS 1.1.1	Ricordel, Olivier	10/7/2003
Autodesk, Inc.	Autodesk MapGuide WMS Extension 6.3	Server	WMS 1.1.1	Ricordel, Olivier	10/7/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp apSIS 6	Client	WMS 1.0.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp apSIS 6	Client	WMS 1.1.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp apSIS 6	Client	WMS 1.1.1	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS 5.2	Client	SFS 1.1	Daly, Martin	26/10/2000
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS 5.2	Client	WMS 1.0.0	Daly, Martin	26/10/2000
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS 6	Client	WMS 1.1.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS 6	Client	WMS 1.0.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS 6	Client	WMC 1.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS 6	Client	WFS 1.0.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS 6	Client	WFS 0.0.14	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS 6	Client	WFS 0.0.13	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS 6	Client	GML 2.1	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS 6	Client	GML 2.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS 6	Client	Gaz 0.8	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS 6	Client	Filter 1.0.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS 6	Client	WMS 1.1.1	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Active Server Component 6	Server	WMS 1.1.1	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Active Server Component 6	Server	WMS 1.1.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Active Server Component 6	Server	WMS 1.0.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Active Server Component 6	Server	WMC 1.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Active Server Component 6	Server	WFS 1.0.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Active Server Component 6	Server	WFS 0.0.14	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Active Server Component 6	Server	WFS 0.0.13	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Active Server Component 6	Server	Gaz 0.8	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Active Server Component 6	Server	Filter 1.0.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Active Server Component 6	Server	WTS 0.3.2	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Feature Server 6	Server	WFS 0.0.13	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Feature Server 6	Server	Gaz 0.8	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Feature Server 6	Server	Filter 1.0.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Feature Server 6	Server	WFS 0.0.14	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Feature Server 6	Server	WFS 1.0.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Map Server 5.2	Server	WMS 1.0.0	Daly, Martin	26/10/2000
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Map Server 6	Client (Applet)	WMS 1.1.0	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Map Server 6	Client (HTML)	WMS 1.0.0	Daly, Martin	16/10/2001

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Organização	Produto	Tipo	Especificação	Contato	Data
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Map Server 6	Client (HTML)	WMS 1.1.0	Daly, Martin	16/10/2001
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Map Server 6	Client (HTML)	WMS 1.1.1	Daly, Martin	16/10/2001
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Map Server 6	Server	WMS 1.1.0	Daly, Martin	16/10/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Map Server 6	Server	WMS 1.0.0	Daly, Martin	16/10/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Map Server 6	Server	WMC 1.0	Daly, Martin	16/10/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Map Server 6	Server	WMS 1.1.1	Daly, Martin	16/10/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Terrain Server 6	Client (Applet)	WTS 0.3.2	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Terrain Server 6	Client (HTML)	WTS 0.3.2	Daly, Martin	1/11/2002
Cadcorp Ltd.	Cadcorp SIS Terrain Server 6	Server	WTS 0.3.2	Daly, Martin	1/11/2002
CARIS	CARIS Spatial Fusion 2.5.1	Server	WMS 1.1.0	DesRosiers, Denis	15/4/2001
CARIS	CARIS Spatial Fusion 2.5.1	Server	WMS 1.0.0	DesRosiers, Denis	15/4/2001
CARIS	CARIS Spatial Fusion 3.0	Server	WMS 1.1.0	DesRosiers, Denis	30/9/2002
CARIS	CARIS Spatial Fusion 3.0	Server	WMS 1.0.0	DesRosiers, Denis	30/9/2002
CARIS	CARIS Spatial Fusion Cascading Map Server 1.0	Server	WMS 1.0.0	DesRosiers, Denis	17/9/2001
CARIS	CARIS Spatial Fusion Cascading Map Server 1.0	Server	WMS 1.1.0	DesRosiers, Denis	17/9/2001
CARIS	CARIS Spatial Fusion Web Feature Server 1.0	Server	WFS 0.0.13	DesRosiers, Denis	17/9/2001
Chesapeake Analytics Corporation	OGR Simple Features Library 1	Server and Client	SFO 1.1	Warmerdam, Frank	25/10/2000
Cogent Logic Corporation	XchainJ 1.1	Server and Client	GML 2.0	Lawson, Jeff	30/5/2002
Compusult Limited	ArcIMS to OGC Connector 1.2	Server	WMS 1.0.0	Thomas, Robert	5/1/2003
Compusult Limited	ArcIMS to OGC Connector 1.2	Server	WMS 1.1.0	Thomas, Robert	5/1/2003
Compusult Limited	ArcIMS to OGC Connector 1.2	Server	WMS 1.1.1	Thomas, Robert	5/1/2003
Compusult Limited	ArcIMS to OGC Connector 1.2	Server	WMS POST 0.0.3	Thomas, Robert	5/1/2003
Compusult Limited	Map Manager 3.2	Server and Client	WMS POST 0.0.3	Thomas, Robert	15/8/1999
Compusult Limited	Map Manager 3.2	Server and Client	WMS 1.1.1	Thomas, Robert	15/8/1999
Compusult Limited	Map Manager 3.2	Server and Client	WMS 1.1.0	Thomas, Robert	15/8/1999
Compusult Limited	Map Manager 3.2	Server and Client	WMS 1.0.0	Thomas, Robert	15/8/1999
Compusult Limited	Map Manager 3.2	Server and Client	WMC 1.0	Thomas, Robert	15/8/1999
Compusult Limited	Map Manager 3.2	Server and Client	WFS 1.0.0	Thomas, Robert	15/8/1999
Compusult Limited	Map Manager 3.2	Server and Client	WFS 0.0.14	Thomas, Robert	15/8/1999
Compusult Limited	Map Manager 3.2	Server and Client	WFS 0.0.13	Thomas, Robert	15/8/1999
Compusult Limited	Map Manager 3.2	Server and Client	SLD 0.7.2	Thomas, Robert	15/8/1999
Compusult Limited	Map Manager 3.2	Server and Client	SensorML 0.4d	Thomas, Robert	15/8/1999
Compusult Limited	Map Manager 3.2	Server and Client	SensorCS 0.5.1	Thomas, Robert	15/8/1999
Compusult Limited	Map Manager 3.2	Server and Client	GML 3.0	Thomas, Robert	15/8/1999
Compusult Limited	Meta Manager - WFS 5.0	Server	WFS 0.0.13	Thomas, Robert	19/3/1998
Compusult Limited	Meta Manager - WFS 5.0	Server	WFS 0.0.14	Thomas, Robert	19/3/1998
Compusult Limited	Meta Manager - WFS 5.0	Server	WFS 1.0.0	Thomas, Robert	19/3/1998
Compusult Limited	Meta Miner 3.1	Server	CAT 1.0	Thomas, Robert	3/5/2001
Compusult Limited	Meta Miner 3.1	Server	St Cat 0.06	Thomas, Robert	3/5/2001
Compusult Limited	Service Manager 3.0	Server	CAT 1.0	Thomas, Robert	5/6/2000
Compusult Limited	Service Manager 3.0	Server	Filter 1.0.0	Thomas, Robert	5/6/2000
Compusult Limited	Service Manager 3.0	Server	St Cat 0.06	Thomas, Robert	5/6/2000
Compusult Limited	Service Manager 3.0	Server	WCS 0.7	Thomas, Robert	5/6/2000
Compusult Limited	Service Manager 3.0	Server	WFS 0.0.13	Thomas, Robert	5/6/2000

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Organização	Produto	Tipo	Especificação	Contato	Data
Compusult Limited	Service Manager 3.0	Server	WFS 0.0.14	Thomas, Robert	5/6/2000
Compusult Limited	Service Manager 3.0	Server	WFS 1.0.0	Thomas, Robert	5/6/2000
Compusult Limited	Service Manager 3.0	Server	WFS(T) 0.0.14	Thomas, Robert	5/6/2000
Compusult Limited	Service Manager 3.0	Server	WMC 1.0	Thomas, Robert	5/6/2000
Compusult Limited	Service Manager 3.0	Server	WMS 1.0.0	Thomas, Robert	5/6/2000
Compusult Limited	Service Manager 3.0	Server	WMS 1.1.0	Thomas, Robert	5/6/2000
Compusult Limited	Service Manager 3.0	Server	WMS 1.1.1	Thomas, Robert	5/6/2000
Compusult Limited	Service Manager 3.0	Server	WRS 0.0.2	Thomas, Robert	5/6/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	WRS 0.0.2	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	WMS POST 0.0.3	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	WMS 1.1.1	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	WMS 1.1.0	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	WMS 1.0.0	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	WMC 1.0	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	WFS(T) 0.0.14	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	WFS 1.0.0	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	WFS 0.0.14	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	WFS 0.0.13	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	St Cat 0.06	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	SLD 0.7.2	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	SensorML 0.4d	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	SensorCS 0.5.1	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	GML 3.0	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	Gaz 0.8	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	Gateway 1.0.1	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	Filter 1.0.0	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	CPS 0.0.2	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Enterprise Suite 3.1	Server and Client	CAT 1.0	Thomas, Robert	8/7/2000
Compusult Limited	Web Feature Portrayal Service 1.2	Server	WMS 1.0.0	Thomas, Robert	1/5/2002
Compusult Limited	Web Feature Portrayal Service 1.2	Server	WFS 1.0.0	Thomas, Robert	1/5/2002
Compusult Limited	Web Feature Portrayal Service 1.2	Server	WFS 0.0.14	Thomas, Robert	1/5/2002
Compusult Limited	Web Feature Portrayal Service 1.2	Server	WFS 0.0.13	Thomas, Robert	1/5/2002
Compusult Limited	Web Feature Portrayal Service 1.2	Server	WMS 1.1.0	Thomas, Robert	1/5/2002
Compusult Limited	Web Feature Portrayal Service 1.2	Server	WMS 1.1.1	Thomas, Robert	1/5/2002
Compusult Limited	Web Feature Portrayal Service 1.2	Server	WMS POST 0.0.3	Thomas, Robert	1/5/2002
con terra-Applied Information Technologies Ltd.	con terra Catalog Server 1	Server	CAT 1.0	Voges, Uwe	23/3/2001
con terra-Applied Information Technologies Ltd.	terraCatalog 1.2	Server	Filter 1.0.0	Voges, Uwe	1/4/2003
con terra-Applied Information Technologies Ltd.	terraCatalog 1.2	Server and Client	WRS 0.0.2	Voges, Uwe	1/4/2003
C-Plan AG	TOPOBASE(tm)Geodataserver	Server	SFS 1.1	Fankhauser, Toni	11/4/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Cascading Web Map Server 2.10.7	Server	GML 2.0	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Cascading Web Map Server 2.10.7	Server	SLD 0.7.2	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Cascading Web Map Server 2.10.7	Server	WMS 1.0.0	Keighan, Edric	6/12/2001

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Organização	Produto	Tipo	Especificação	Contato	Data
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Cascading Web Map Server 2.10.7	Server	WMS 1.1.0	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Cascading Web Map Server 2.10.7	Server	WMS 1.1.1	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Cascading Web Map Server 2.10.7	Server	WMS POST 0.0.3	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Web Feature Server 2.10.7	Server	WFS 1.0.0	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Web Feature Server 2.10.7	Server	WFS 0.0.14	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Web Feature Server 2.10.7	Server	WFS 0.0.13	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Web Feature Server 2.10.7	Server	GML 2.0	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Web Feature Server 2.10.7	Server	Filter 1.0.0	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Web Feature Server 2.10.7	Server	WFS(T) 0.0.14	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Web Map Server 2.10.7	Server	WMS 1.1.1	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Web Map Server 2.10.7	Server	WMS 1.1.0	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Web Map Server 2.10.7	Server	WMS 1.0.0	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Web Map Server 2.10.7	Server	SLD 0.7.2	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Web Map Server 2.10.7	Server	GML 2.0	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeServ - Web Map Server 2.10.7	Server	WMS POST 0.0.3	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeSTOR - SQL Binary Geometry (WKB) 2.10.7	Server	SFS BG 1.1	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeView 2.10.7	Client	GML 2.0	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeView 2.10.7	Client	SLD 0.7.2	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeView 2.10.7	Client	WMS 1.0.0	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeView 2.10.7	Client	WMS 1.1.0	Keighan, Edric	6/12/2001
CubeWerx, Inc.	CubeView 2.10.7	Client	WMS 1.1.1	Keighan, Edric	6/12/2001
Demis bv	Demis Map Server 2.0	Server	WMS 1.0.0	Adriaanse, Bart	1/1/2001
Demis bv	Demis Map Server 3.0	Server	WMS 1.0.0	Adriaanse, Bart	1/10/2002
ESRI	Arc Explorer 4.0.1	Client	WMS 1.1.0	Dev, Deepti	20/2/2003
ESRI	Arc Explorer 4.0.1	Client	WMS 1.0.0	Dev, Deepti	20/2/2003
ESRI	Arc Explorer 4.0.1	Client	WFS 1.0.0	Dev, Deepti	20/2/2003
ESRI	Arc Explorer 4.0.1	Client	GML 2.1	Dev, Deepti	20/2/2003
ESRI	Arc Explorer 4.0.1	Client	WMS 1.1.1	Dev, Deepti	20/2/2003
ESRI	ArcIMS 4.0	Server	WFS 0.0.14	Dev, Deepti	29/10/2002
ESRI	ArcIMS 4.0	Server	WMS 1.0.0	Dev, Deepti	29/10/2002
ESRI	ArcIMS 4.0	Server	WFS 0.0.13	Dev, Deepti	29/10/2002
ESRI	ArcIMS 4.0, 4.0.1	Server	WMS 1.1.1	Dev, Deepti	0000-00-00
ESRI	ArcIMS 4.0, 4.0.1	Server	WMS 1.1.0	Dev, Deepti	0000-00-00
ESRI	ArcIMS 4.0,4.0.1	Server	WFS 1.0.0	Dev, Deepti	0000-00-00
ESRI	ArcIMS 4.0.1	Server	GML 2.1	Dev, Deepti	0000-00-00
ESRI	Catalog interface - ArcIMS 4.0 Metadata Explorer 4.0,4.0.1	Client	CAT 1.0	Dev, Deepti	0000-00-00
ESRI	Catalog interface - ArcIMS 4.0 Metadata server 4.0,4.0.1	Server	CAT 1.0	Dev, Deepti	0000-00-00
ESRI	ESRI WMS Connector for ArcIMS 3.0	Server	WMS 1.0.0	Danko, David	10/10/2000
Finnish Geodetic Institute	NAVImap 1	Server	WMS 1.1.0	NULL, NULL	14/1/2002
Galdos Systems Inc	FreeStyler 1.15	Server	GML 2.0	Lake, Ron	15/10/2001
Galdos Systems Inc	FreeStyler 1.15	Server	GML 2.1	Lake, Ron	15/10/2001
Galdos Systems Inc	Geographic Data Server (GDS) 1.4	Server	WFS 1.0.0	Lake, Ron	31/1/2003

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Organização	Produto	Tipo	Especificação	Contato	Data
Galdos Systems Inc	Geographic Data Server (GDS) 1.4	Server	GML 3.0	Lake, Ron	31/1/2003
Galdos Systems Inc	Geographic Data Server (GDS) 1.4	Server	GML 2.1	Lake, Ron	31/1/2003
Galdos Systems Inc	Geographic Data Server (GDS) 1.4	Server	GML 2.0	Lake, Ron	31/1/2003
Galdos Systems Inc	Geographic Data Server (GDS) 1.4	Server	Filter 1.0.0	Lake, Ron	31/1/2003
Galdos Systems Inc	GML Schema Parser 2.0	Encoding (GML/XML)	GML 2.0	Lake, Ron	1/10/2002
Galdos Systems Inc	GML Schema Parser 2.0	Encoding (GML/XML)	GML 2.1	Lake, Ron	1/10/2002
Galdos Systems Inc	INDicio 1.0	Server	WRS 0.0.2	Lake, Ron	31/1/2003
GDC	PlanAccess WMS 1.5	Server	WMS 1.1.1	Ismail, Mustafa	1/8/2003
GE Network Solutions	GE Smallworld Internet Application Server	Server	WMS 1.0.0	Smith, Rosie	18/1/2001
GE Network Solutions	GE Smallworld Internet Application Server	Server	WMS 1.0.0	Smith, Rosie	18/1/2001
GenaWare	GenaWare 8	Server	WFS 1.0.0	Thompson, Simon	22/5/2002
GenaWare	GenaWare 8	Server	WMS 1.1.1	Thompson, Simon	22/5/2002
GeoArctic Ltd.	WebWraptr 1.0	Client (Applet)	WMS 1.1.1	Ady, Bridget	1/8/2002
Geodan Holding BV	MapSwing (Java 2 Applet/Application) 1	Client	WMS 1.0.0	Gehrels, Barend	14/4/2001
Geodan Holding BV	ogcatclt 1.2	Client	CAT 1.0	Gehrels, Barend	14/4/2001
Geodan Holding BV	ogcatsrv 1.2	Server	CAT 1.0	Gehrels, Barend	14/4/2001
Geodan Holding BV	SciMapJSClient (JavaScript/HTML client)	Client	WMS 1.0.0	Gehrels, Barend	14/4/2001
Geodan Holding BV	SciMapplet (Java Applet) 1	Client	WMS 1.0.0	Gehrels, Barend	14/4/2001
Geodan Holding BV	SciMapProxy 1	Proxy (Client/Server)	WMS 1.0.0	Gehrels, Barend	14/4/2001
Geodan Holding BV	SciMapServer 1	Server	WMS 1.0.0	Gehrels, Barend	14/4/2001
Geometry Pty Ltd	Exposure Image Server 1	Server	WMS 1.0.0	Betlehem, Andrew	24/9/2001
Geometry Pty Ltd	Exposure Spatial Server 1	Server	WMS 1.0.0	Betlehem, Andrew	24/9/2001
GeoTask AG	GeoTask Server on IBM DB2	Server	SFS 1.1	Huber, Martin	31/10/2000
GeoTask AG	GeoTask Server on Oracle 8i	Server	SFS 1.1	Huber, Martin	31/10/2000
GlobeExplorer	ImageConnect WMS web service 2.0	Server	WMS 1.1.1	Shanks, Rob	1/1/2003
GlobeExplorer	ImageConnect WMS/WFS web service 2.0	Server and Client	WFS 1.0.0	Shanks, Rob	1/1/2003
GlobeExplorer	ImageConnect WMS/WFS web service 2.0	Server and Client	WMS 1.1.1	Shanks, Rob	1/1/2003
IBM Corporation	IBM DB2 Spatial Extender 8.1	Server	SFS TF 1.1	Adler, David	22/11/2002
InfoTech Enterprises Limited	Geologic Map Server 1.1	Server	WMS 1.1.1	Uppuluri, Srinivas	19/6/2002
INT, Inc.	JCarnacGIS 2.0	Server and Client	CT 1.0	Schatz, Paul	15/2/2003
INT, Inc.	JCarnacGIS 2.0	Server and Client	GML 2.1	Schatz, Paul	15/2/2003
INT, Inc.	JCarnacGIS 2.0	Server and Client	SFS 1.1	Schatz, Paul	15/2/2003
INT, Inc.	JCarnacGIS 2.0	Server and Client	WFS 1.0.0	Schatz, Paul	15/2/2003
INT, Inc.	JCarnacGIS 2.0	Server and Client	WMS 1.1.1	Schatz, Paul	15/2/2003
interactive instruments GmbH	XtraWMS 0.38	Server	WMS 1.1.0	Portele, Clemens	13/10/2001
interactive instruments GmbH	XtraWMSClient 0.27	Client	WMS 1.1.0	Portele, Clemens	13/10/2001
Intergraph Corporation	GeoMedia GML Data Server -	Client	GML 2.1	Guerrero, Ignacio	7/1/2002
Intergraph Corporation	GeoMedia Web Enterprise 4.0	Server	WMS 1.0.0	Guerrero, Ignacio	18/1/2001
Intergraph Corporation	GeoMedia Web Map 4.0	Server	WMS 1.0.0	Guerrero, Ignacio	18/1/2001
Intergraph Corporation	GeoMedia Web Map 5.0	Server	WMS 1.1.0	Guerrero, Ignacio	15/8/2002
Intergraph	GeoMedia Web Map Professional 5.0	Server	WMS 1.1.0	Guerrero, Ignacio	1/9/2002

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Organização	Produto	Tipo	Especificação	Contato	Data
Corporation					
Intergraph Corporation	Intergraph WMS Viewer -	Client	WMS 1.1.0	Guerrero, Ignacio	6/3/2001
Intergraph Corporation	WFS Adaptor Kit for GeoMedia Web Map -	Server	WFS(T) 0.0.14	Guerrero, Ignacio	15/2/2002
Intergraph Corporation	WFS Adaptor Kit for GeoMedia Web Map -	Server	WFS 0.0.13	Guerrero, Ignacio	15/2/2002
International Business Machines Corporation	IBM DB2 Spatial Extender 7.1	Server	SFS 1.1	Adler, David	7/2/2001
International Interfaces, Inc.	International Interfaces WMS Server and Cookbook 1	Server	WMS 1.0.0	Doyle, Allan	24/8/2001
iONIC Software	iONIC General Application Framework 1	Client	WFS 0.0.14	Dessard, Vincent	8/11/2001
iONIC Software	iONIC General Application Framework 1	Client	WFS 0.0.13	Dessard, Vincent	8/11/2001
iONIC Software	iONIC General Application Framework 1	Client	WMS 1.1.0	Dessard, Vincent	8/11/2001
iONIC Software	iONIC Suite for ORACLE 8i/9i 2	Server	WFS 0.0.14	Dessard, Vincent	8/11/2001
iONIC Software	iONIC Suite for ORACLE 8i/9i 2	Server	WFS 0.0.13	Dessard, Vincent	8/11/2001
iONIC Software	iONIC Suite for ORACLE 8i/9i 2	Server	WMS 1.1.0	Dessard, Vincent	8/11/2001
iONIC Software	iONIC WFS Framework Web Edition 2	Server	WFS(T) 0.0.14	Dessard, Vincent	8/11/2001
iONIC Software	iONIC WFS Framework Web Edition 2	Server	WFS 0.0.14	Dessard, Vincent	8/11/2001
iONIC Software	iONIC WFS Framework Web Edition 2	Server	WFS 0.0.13	Dessard, Vincent	8/11/2001
iONIC Software	iONIC WFS Framework Web Edition 2	Server	WMS 1.1.0	Dessard, Vincent	8/11/2001
iONIC Software	iONIC WMS Framework JAVA Edition 2	Server	WFS 0.0.14	Dessard, Vincent	8/11/2001
iONIC Software	iONIC WMS Framework JAVA Edition 2	Server	WFS 0.0.13	Dessard, Vincent	8/11/2001
iONIC Software	iONIC WMS Framework JAVA Edition 2	Server	WFS(T) 0.0.14	Dessard, Vincent	8/11/2001
iONIC Software	iONIC WMS Framework JAVA Edition 2	Server	WMS 1.1.0	Dessard, Vincent	8/11/2001
iONIC Software	WMS for WAP 1	Server	WMS 1.1.0	Dessard, Vincent	12/10/2000
iONIC Software	WMS Image Server 2	Server	WMS 1.1.0	Dessard, Vincent	25/4/1999
iONIC Software	WMS Java applet client 1	Client	WMS 1.1.0	Dessard, Vincent	10/10/2000
Laser-Scan Ltd.	Gothic Integrator: Java Edition (GI:JE) WMC	Client	WMS 1.0.0	Hardy, Paul	11/5/2001
Laser-Scan Ltd.	Gothic Integrator: Java Edition (GI:JE) WMS	Server	WMS 1.0.0	Hardy, Paul	11/5/2001
lat/Ion	deegree 1.1.0	Server and Client	WRS 0.0.2	Müller, Markus U.	1/8/2003
lat/Ion	deegree 1.1.0	Server and Client	WMS 1.1.1	Müller, Markus U.	1/8/2003
lat/Ion	deegree 1.1.0	Server and Client	WMS 1.0.0	Müller, Markus U.	1/8/2003
lat/Ion	deegree 1.1.0	Server and Client	WFS 1.0.0	Müller, Markus U.	1/8/2003
lat/Ion	deegree 1.1.0	Server and Client	WCS 0.7	Müller, Markus U.	1/8/2003
lat/Ion	deegree 1.1.0	Server and Client	St Cat 0.06	Müller, Markus U.	1/8/2003
lat/Ion	deegree 1.1.0	Server and Client	SLD 0.7.2	Müller, Markus U.	1/8/2003
lat/Ion	deegree 1.1.0	Server and Client	GML 2.1	Müller, Markus U.	1/8/2003
lat/Ion	deegree 1.1.0	Server and Client	Gaz 0.8	Müller, Markus U.	1/8/2003
lat/Ion	deegree 1.1.0	Server and Client	Filter 1.0.0	Müller, Markus U.	1/8/2003
lat/Ion	deegree 1.1.0	Server and Client	WTS 0.3.2	Müller, Markus U.	1/8/2003
M.O.S.S. Computer Grafik Systeme GmbH	WEGA-MARS 3.1	Client	WMS 1.1.0	Willkomm, Philipp	1/1/2002
M.O.S.S. Computer Grafik Systeme GmbH	WEGA-MARS 3.1	Client	WMS 1.0.0	Willkomm, Philipp	1/1/2002
M.O.S.S. Computer Grafik Systeme GmbH	WEGA-MARS 3.1	Server	WMS 1.1.0	Willkomm, Philipp	1/1/2002

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Organização	Produto	Tipo	Especificação	Contato	Data
M.O.S.S. Computer Grafik Systeme GmbH	WEGA-MARS 3.1	Server	WMS 1.0.0	Willkomm, Philipp	1/1/2002
M.O.S.S. Computer Grafik Systeme GmbH	WEGA-MARS 3.1	Server	GML 1.0	Willkomm, Philipp	1/1/2002
Mancke-Software	Java based wmsClient 1	Client	WMS 1.0.0	Mancke, Sebastian	13/2/2002
MapInfo Corporation	MapInfo Professional V 7	Encoding (GML/XML)	GML 2.1	Gordon, Douglas	30/6/2002
MapInfo Corporation	MapInfo Routing J Server 2.5	Server and Client	DD CRS 1.1.0	Gordon, Douglas	15/9/2002
MapInfo Corporation	MapInfo Routing J Server 2.5	Server and Client	GML 2.1	Gordon, Douglas	15/9/2002
MapInfo Corporation	MapInfo SpatialWare 4.5	Server	SFS TF 1.1	Gordon, Douglas	1/6/2001
MapInfo Corporation	MapMarker J Server 3.0	Server and Client	DD CRS 1.1.0	Gordon, Douglas	25/11/2002
MapInfo Corporation	MapMarker J Server 3.0	Server and Client	GML 2.1	Gordon, Douglas	25/11/2002
MapInfo Corporation	MapXtend 2.5	Encoding (GML/XML)	GML 2.1	Gordon, Douglas	31/12/2002
MapInfo Corporation	MapXtreme Java Edition 4.5	Server and Client	GML 2.1	Gordon, Douglas	15/7/2002
MapInfo Corporation	MapXtreme Java Edition 4.5	Server and Client	CT 1.0	Gordon, Douglas	15/7/2002
MapInfo Corporation	MapXtreme Java Edition 4.5	Server and Client	WMS 1.1.0	Gordon, Douglas	15/7/2002
MIT	MIT Ortho Server	Server	WMS 1.0.0	NULL, NULL	24/8/2001
Moxi Media Inc.	IMF - Internet Mapping Framework 1.0.0	Client	WMS 1.0.0	Cates, Doug	30/4/2003
Moxi Media Inc.	IMF - Internet Mapping Framework 1.0.0	Client	WMS 1.1.0	Cates, Doug	30/4/2003
Moxi Media Inc.	IMF - Internet Mapping Framework 1.0.0	Client	WMS 1.1.1	Cates, Doug	30/4/2003
Munsys Technologies (Pty) Ltd	Munsys Cadastral 8.5	Client	SFS NG 1.1	Tolken, Chris	1/3/2002
Munsys Technologies (Pty) Ltd	Munsys Cadastral 9.0	Client	SFS NG 1.1	Tolken, Chris	1/8/2003
Munsys Technologies (Pty) Ltd	Munsys Drainage 8.5	Client	SFS NG 1.1	Tolken, Chris	1/3/2002
Munsys Technologies (Pty) Ltd	Munsys Drainage 9.0	Client	SFS NG 1.1	Tolken, Chris	1/8/2003
Munsys Technologies (Pty) Ltd	Munsys Electricity 8.5	Client	SFS NG 1.1	Tolken, Chris	1/3/2002
Munsys Technologies (Pty) Ltd	Munsys Electricity 9.0	Client	SFS NG 1.1	Tolken, Chris	1/8/2003
Munsys Technologies (Pty) Ltd	Munsys Roads 8.5	Client	SFS NG 1.1	Tolken, Chris	1/3/2002
Munsys Technologies (Pty) Ltd	Munsys Roads 9.0	Client	SFS NG 1.1	Tolken, Chris	1/8/2003
Munsys Technologies (Pty) Ltd	Munsys Sewer 8.5	Client	SFS NG 1.1	Tolken, Chris	1/3/2002
Munsys Technologies (Pty) Ltd	Munsys Sewer 9.0	Client	SFS NG 1.1	Tolken, Chris	1/8/2003
Munsys Technologies (Pty) Ltd	Munsys Water 8.5	Client	SFS NG 1.1	Tolken, Chris	1/3/2002
Munsys Technologies (Pty) Ltd	Munsys Water 9.0	Client	SFS NG 1.1	Tolken, Chris	1/8/2003
NAC Geographic Products Inc.	NACMAP 4.0	Client	WMS 1.0.0	Shen, Xinhang	4/11/2000
NAC Geographic Products Inc.	NACMAP 4.0	Client	WMS 1.1.0	Shen, Xinhang	4/11/2000
NAC Geographic Products Inc.	WEBGIS 4.0	Client (Applet)	WMS 1.0.0	Shen, Xinhang	20/11/2000
NAC Geographic Products Inc.	WEBGIS 4.0	Client (Applet)	WMS 1.1.0	Shen, Xinhang	20/11/2000
NTT DATA Corporation	GEOINTEGRATION 2.0	Server and Client	WFS 1.0.0	Kurihara, Ryota	31/5/2003
Pacific GeoTech Systems LTD	shp2gml GeoBroker 1.1	Server and Client	GML 2.0	Toaxen, Eugen	10/1/2002

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Organização	Produto	Tipo	Especificação	Contato	Data
PCI Geomatics	Geomatica Web Server 8.2	Server and Client	WMS 1.0.0	NULL, NULL	29/1/2002
Pixxures	WebPix WMS Web Service 1.0	Server	WMS 1.1.0	Dorsett, Erik	1/1/2003
Pixxures	WebPix WMS Web Service 1.0	Server	WMS 1.0.0	Dorsett, Erik	1/1/2003
Polexis, Inc.	XIS (Extensible information Systems) 1.1	Server	WMS 1.0.0	Priebe, Christopher	10/10/2000
Polexis, Inc.	XIS View Point 1.1	Client	WMS 1.0.0	Priebe, Christopher	10/10/2000
rasdaman	rasdaman 5.1	Server	WMS 1.1.0	Baumann, Peter	5/6/2002
Refractions Research Inc	PostGIS / PostgreSQL 0.7.3	Server	SFS 1.1	Ramsey, Paul	31/5/2001
Safe Software	FME 2002	OLE DB Provider	SFO 1.1	Liu, Karen	12/2/2002
SICAD Geomatics GmbH & Co. oHG	SICAD / open - IMS 5.1	Server	WMS 1.0.0	Mösbauer, Monika	31/12/2001
SICAD Geomatics GmbH & Co. oHG	SICAD / Raster - IMS 5.1	Server	WMS 1.0.0	Mösbauer, Monika	31/12/2001
SICAD Geomatics GmbH & Co. oHG	SICAD / SD - IMS 5.1	Server	WMS 1.0.0	Mösbauer, Monika	31/12/2001
SICAD Geomatics GmbH & Co. oHG	SICAD-IS D-HTML Client 5.1	Client	WMS 1.0.0	Mösbauer, Monika	31/12/2001
SICAD Geomatics GmbH & Co. oHG	SICAD-IS HTML Client (HTML 3.2) 5.1	Client	WMS 1.0.0	Mösbauer, Monika	31/12/2001
SICAD Geomatics GmbH & Co. oHG	SICAD-IS Java Client 5.1	Client	WMS 1.0.0	Mösbauer, Monika	31/12/2001
Snowflake Software	GO Loader 0.3	Client	GML 2.1	Painter, Ian	27/6/2002
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	CAT 1.0	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	Filter 1.0.0	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	Gaz 0.8	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	GeoC 0.7.6	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	GeoP 0.7.1	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	GML 2.0	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	GML 2.1	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	LOF 1.0	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	O&M 0.86	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	WFS 0.0.13	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	WFS 0.0.14	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	WFS 1.0.0	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	WFS(T) 0.0.14	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	WMS 1.0.0	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	WMS 1.1.0	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	MapBroker 2	Client	WMS 1.1.1	Atkinson, Rob	13/12/2000
Social Change Online Pty Ltd	WebMap Composer 1.02	Client	CAT 1.0	Atkinson, Rob	30/6/2002
Social Change Online Pty Ltd	WebMap Composer 1.02	Client	Filter 1.0.0	Atkinson, Rob	30/6/2002
Social Change Online Pty Ltd	WebMap Composer 1.02	Client	Gaz 0.8	Atkinson, Rob	30/6/2002
Social Change Online Pty Ltd	WebMap Composer 1.02	Client	GeoC 0.7.6	Atkinson, Rob	30/6/2002

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Organização	Produto	Tipo	Especificação	Contato	Data
Social Change Online Pty Ltd	WebMap Composer 1.02	Client	GML 2.0	Atkinson, Rob	30/6/2002
Social Change Online Pty Ltd	WebMap Composer 1.02	Client	GML 2.1	Atkinson, Rob	30/6/2002
Social Change Online Pty Ltd	WebMap Composer 1.02	Client	WFS 1.0.0	Atkinson, Rob	30/6/2002
Social Change Online Pty Ltd	WebMap Composer 1.02	Client	WFS(T) 0.0.14	Atkinson, Rob	30/6/2002
Social Change Online Pty Ltd	WebMap Composer 1.02	Client	WMS 1.0.0	Atkinson, Rob	30/6/2002
Social Change Online Pty Ltd	WebMap Composer 1.02	Client	WMS 1.1.0	Atkinson, Rob	30/6/2002
Social Change Online Pty Ltd	WebMap Composer 1.02	Client	WMS 1.1.1	Atkinson, Rob	30/6/2002
Social Change Online Pty Ltd	WFS-Lite 0.9	Server	Gaz 0.8	Atkinson, Rob	3/3/2002
Social Change Online Pty Ltd	WFS-Lite 0.9	Server	GML 2.1	Atkinson, Rob	3/3/2002
Social Change Online Pty Ltd	WFS-Lite 0.9	Server	O&M 0.86	Atkinson, Rob	3/3/2002
Social Change Online Pty Ltd	WFS-Lite 0.9	Server	WFS 1.0.0	Atkinson, Rob	3/3/2002
Social Change Online Pty Ltd	WFS-Lite 0.9	Server	WFS(T) 0.0.14	Atkinson, Rob	3/3/2002
SRI International	SRI TerraVisions WMS Client	Client	WMS 1.0.0	Leclerc, Yvan	24/8/2001
SRI International	TerraVision 5.1	Client	WMS 1.1.0	Leclerc, Yvan	7/11/2001
SRI International	TerraVision WMS Server 1.1	Server	WMS 1.1.0	Leclerc, Yvan	7/11/2001
STAR INFORMATIC S.A.	e-NeXt application template 6.2	Client (HTML)	WMS 1.1.0	El Osta, Eric	1/3/2003
STAR INFORMATIC S.A.	e-NeXt application template 6.2	Client (HTML)	WMS 1.0.0	El Osta, Eric	1/3/2003
STAR INFORMATIC S.A.	e-NeXt server 6.2	Server	WMS 1.1.0	El Osta, Eric	1/3/2003
STAR INFORMATIC S.A.	e-NeXt server 6.2	Server	WMS 1.0.0	El Osta, Eric	1/3/2003
University of Minnesota	MapServer 3.5	Server and Client	WMS 1.1.0	Burk, Thomas	14/2/2002
US Federal Geographic Data Committee	Web Map client (Applet for single server connection)	Client (Applet)	WMS 1.0.0	Nebert, Douglas	25/10/2000

13 Anexo VIII - Relação dos padrões ISO/TC211

13.1 19101 Geographic information - Reference model

Scope: The reference model describes the environment within which the standardization of geographic information takes place, the fundamental principles that will apply, and the architectural framework for standardization. The reference model defines and relates all concepts and components needed for this standardization. Structured within information technology standards, the reference model will be independent of any application, methodology, and technology.

Purpose and justification: Every comprehensive standardization effort needs a total reference model to ensure an integrated and consistent approach. The reference model in this work item will define the overall structure within which the standardization work of ISO/TC 211 takes place. The fundamental principles that apply for developing and using these standards will be described. The reference model will also describe how the standards developed by ISO/TC 211 fit into this structure. This will promote the widest possible interoperability among geographic information applications and will allow these applications to be integrated with the widest possible array of information technology applications and services.

The reference model will be used by the ISO/TC 211 work groups to guide their work, by related standards bodies to identify potential overlap in standards activity, and by the geographic information community to understand the work of ISO/TC 211. The first draft of the reference model will be needed by September 1995. The reference model will be revised as the standards work progresses.

13.2 19102 (15046-2) Geographic information - Overview

Scope: An overview of the ISO/TC 211 family of standards.

Purpose and justification: Standardization within ISO/TC 211 will lead to a comprehensive family of standards. There is a need to develop an introductory standard to describe the set of standards to be developed by ISO/TC 211. This overview provides a reference to the suite of geographic information standards developed by ISO/TC 211. This will allow potential users to understand each standard in the suite and how they relate to each other and will enable all users of geographic information to identify quickly which ISO/TC 211 standards are required for their application. The overview will promote better understanding and acceptance of the standards.

The overview cannot be completed until the initial suit of standards has been identified and developed. The completion date for this work item is to be determined.

13.3 19103 (15046-3) Geographic information - Conceptual schema language

Scope: Adoption of a conceptual schema language (CSL) for use in development of conceptual schemata in the field of geographic information.

Purpose and justification: A single standardized conceptual schema language will promote the development of interoperable standards and will provide a foundation for the accelerated development of conceptual schemata and standards based on such schemata.

Existing conceptual schema languages will be taken into account. Although such languages have been used in data modelling for years, the possibility exists that no single conceptual schema language will support all the requirements of geographic information. If a standard conceptual schema language cannot be adopted before schema development begins, some schema work may have to be redone.

13.4 19104 (15046-4) Geographic information - Terminology

Scope: A harmonized set of all specific terms that relate to the ISO/TC 211 family of standards.

Purpose and justification: The purpose of this activity is standardization of the terminology used in the ISO/TC 211 suite of standards. Creation of a common set of terms for geographic information standards will be an important foundation for the work groups of ISO/TC 211 in the development of an integrated suite of standards. Standardized terminology will also help standards users, especially geographic information system and software developers who will implement the ISO/TC 211 standards.

This task is generally feasible and needed now, but the existing use of multiple terms for the same concept or a single term for different concepts within the field of geographic information and related fields make this a difficult task. The work will promote international understanding of geographic information standards and better understanding of geographic information concepts among other disciplines.

Geographic information terminology should be harmonized with both Information Technology and Data Management terminology. Work can begin immediately, but by nature cannot be completed until a late date.

13.5 19105 (15046-5) Geographic information - Conformance and testing

Scope: The framework, concepts, and methods for testing and criteria to be achieved to claim conformance to the ISO/TC 211 family of standards.

Purpose and justification: Standardization of testing methods and criteria for conformance to selected geographic information standards will allow developers of geographic information systems and software to verify conformance to those standards. Verifiable conformance will be important to geographic information users.

Conformance standards will not be needed until the standards are implemented, but to the extent possible, criteria for testing and conformance will be considered by the ISO/TC 211 work groups during the development of selected standards.

13.6 19106 (15046-6) Geographic information - Profiles

Scope: Definition of guidelines for defining a profile/product within the ISO/TC 211 family of standards.

Purpose and justification: The ISO/TC 211 family of standards will include schemata for the definition and description of geographic information and standards for geospatial data management and geoprocessing. In some categories, such as geodetic referencing and encoding, there will be more than one standard. In other categories, such as the spatial subschema, the standard is likely to specify a number of components or primitives. A profile is a logical subset of the standards and components of standards within the family. A particular use of geographic information may only require a limited subset of geographic primitive and allow only geodetic referencing and not indirect referencing. The particular subset of ISO/TC 211 standards needed to support that use would be a profile.

Sometimes standardizing profiles will be beneficial. These profiles will be used mainly by geographic information system and software developers to limit how much development is required to support the geographic information functions supported by the defined profile. Definition of standardized profiles will enhance understanding of the family of standards, increase acceptance of the standards, promote interoperability, and make use of the standards more efficient and cost effective.

By nature profile definition follows the development of the family of standards of which they are a subset. Profile development can begin after completion of the first geographic information schemata and will continue even after completion of the initial suite of standards.

13.7 19107 (15046-7) Geographic information - Spatial schema

Scope: Definition of the conceptual schema defining the spatial characteristics of object types.

Purpose and justification: Conceptual schemata describe models of data structures and provide the basis for further standards development. A consistent suite of geographic information schemata will allow geographic information to be integrated with information technology. The goal of this work item is to produce a conceptual schema for the spatial characteristics of geographic information, particularly the geometry and topology. Geometry and topology form two main aspects of geographic information and standardization in this area will be the cornerstones for other geographic information standards.

A standardized conceptual schema for spatial characteristics will increase the ability of geographic information to be shared among applications. The schema will be used by geographic information system and software developers and users of geographic information to provide consistently understandable spatial data structures. There are vested interests in existing models that will make standardization more difficult, but the promise of integration with models from other disciplines will be a powerful

driving force. Since location is a fundamental way by which data is organized, one might argue that all data are potentially geographic. This will be a challenge for this standardization effort, because it will require that the conceptual schemata developed for geographic information be compatible with other information technology data models. Probably the most challenging part of this problem will be the current lack of standardized terminology. This standardization is needed to support the development of other geographic information standards. Work can begin immediately and completion will be necessary to support the final development of other geographic information standards.

13.8 19108 (15046-8) Geographic information - Temporal schema

Scope: Definition of the conceptual schema defining the temporal characteristics of object types.

Purpose and justification: Conceptual schemata describe models of data structures and provide the basis for further standards development. A consistent suite of geographic information schemata will allow geographic information to be integrated with information technology. The goal of this work item is to produce a conceptual schema for the temporal characteristics of geographic information.

Geographic information is not confined to a three-dimensional spatial domain. Many geographic information systems require data with temporal characteristics. A standardized conceptual schema for temporal characteristics will increase the ability of geographic information to be used for certain types of applications such as simulations and predictive modelling. The schema will be used by geographic information system and software developers and users of geographic information to provide consistently understandable temporal data structures. Probably the most challenging part of this problem will be the current lack of standardized terminology. This standardization supports the development of some standard profiles, however, there is a limited body of work from which work can begin. The time to develop this subschema will be longer than others.

13.9 19109 (15046-9) Geographic information - Rules for application schema

Scope: Definition of the rules for defining an application schema, including the principles for classification of geographic objects and their relationships to an application schema.

Purpose and justification: The purpose of this work is not to define specific application schemata, but to define rules for their definition. Defining schemata for applications in a consistent way will increase the ability to share data between applications and allow for real-time interaction between applications.

One specific area of application schemata definition that will greatly enhance the usability of geographic information is the development of principles for classifying geographic objects. The usefulness of any information is reduced when the meaning is unclear. Users of geographic information will require different classification schemes. However, when these different classifications are defined using a consistent set of rules, that ability to map one classification to another and retain the meaning will be greatly increased.

These rules will be used by geographic information users when classifying geographic objects within their applications and when interpreting geographic data from other applications. The rules and principles will also be used by geographic information system and software developers to design tools for the creation and maintenance of classification schemes. The work of defining rules for application schemata is independent of other work within the family of standards and can begin immediately.

13.10 19110 (15046-10) Geographic information - Feature cataloguing methodology

Scope: Definition of the methodology for creating geographic object, attribute and relationship catalogues and the determination of the feasibility of setting up a single international multilingual catalogue and its administration.

Purpose and justification: Many applications of geographic information include a predefined catalog of object definitions, attribute definitions, and relationship definitions used within the application. These catalogues are derivatives of the application schemata. Including these catalogs, when moving geographic information from one application to another is common. Providing a consistent methodology for defining these catalogs will enhance the ability to map one catalog to another. Such a mapping may be required to use the information.

The definition of a single international, multilingual catalog would have tremendous value. Whether this catalog was used in all applications or only used as a neutral form when moving data from one application to another, it could simplify the problem of mapping the catalog of one application to the catalog of another. However, the feasibility of such a task is in question and will be investigated as a part of this work item.

The cataloging task will use the input from the Rules for Application Schema work item and cannot be completed before that item is completed. Some work studying existing catalogs and investigating the feasibility of a single international catalog could begin immediately.

13.11 19111 (15046-11) Geographic information - Spatial referencing by coordinates

Scope: Definition of the conceptual schema and guidelines for describing geodetic reference systems. This work will include references to selected international reference systems.

Purpose and justification: Conceptual schemata describe models of data structures and provide the basis for further standards development. A consistent suite of geographic information schemata will allow geographic information to be integrated with information technology. The goal of this work item is to produce a conceptual schema for geodetic reference systems.

Any coordinate-based usage of geographic information needs a unique definition of the underlying reference system. A standardized conceptual schema for geodetic reference systems will increase the ability of geographic information to be shared among applications. The schema will be used by geographic information system and software developers and users of geographic information to provide data with consistently defined reference systems. There are many well-established reference

systems in common use. Standardization in this area will include selected international reference systems, especially the World Geodetic System of 1984. This standardization is needed to support the development of other geographic information standards.

13.12 19112 (15046-12) Geographic information - Spatial referencing by geographic identifiers

Scope: Definition of the conceptual schema and guidelines for describing indirect spatial (non-coordinate) reference systems.

Purpose and justification: Conceptual schemata describe models of data structures and provide the basis for further standards development. A consistent suite of geographic information schemata allow geographic information to be integrated with information technology. The goal of this work item is to produce a conceptual schema for indirect reference systems.

An increasing number of geographic information applications use non-coordinate-based methods of referencing location. These are called indirect referencing systems. In these systems, location is often identified only by a code. A standardized conceptual schema for indirect reference systems will increase the ability of geographic information using these types of reference systems to be integrated with other geographic information. The schema will be used by geographic information system and software developers and users of geographic information to provide data with consistently defined reference systems.

This standardization is needed to support the development of other geographic information standards.

13.13 19113 (15046-13) Geographic information - Quality principles

Scope: Definition of the schema for quality applicable to geographic data.

Purpose and justification: A consistent suite of geographic information schemata allows geographic information to be integrated with information technology. The goal of this work item is to produce a subschema for the quality characteristics of geographic information.

Quality information is essential to both the use and reuse of geographic information. A standardized conceptual schema for quality characteristics will increase the ability of geographic information created for one application to be properly evaluated for use in another application. The schema will be used by geographic information users add quality parameters to data being created and to evaluate the data received from other sources. Geographic information system and software developers will use the schema to provide applications that provide consistent methods of handling quality information.

This standard should fit the quality assessment methods of work item 14.

13.14 114 (15046-14) Geographic information - Quality evaluation procedures

Scope: Development of guidelines for the methods of specifying/evaluating data quality.

Purpose and justification: Consistent methods of reporting the quality of geographic information will not be enough to assure consistent evaluation of data set quality. The quality information reported for a geographic information data set will also depend on a consistent application of standardized methods for measuring the quality of geographic information. The results of one method of measuring quality may not be readily comparable to another although each is valid. A standardized set of evaluation criteria and procedures will guarantee that the relative quality of one data set versus another can be determined.

For the most part, this standard will be used by geographic information users when they create data or when they evaluate data from other sources. Geographic information system and software developers may also use this standard to build tools for carrying out quality procedures within their application software.

13.15 19115 (15046-15) Geographic information - Metadata

Scope: Definition of the schema required for describing geographic information and services.

Purpose and justification: A consistent suite of geographic information schemata allows geographic information to be integrated with information technology. The goal of this work item is to produce a schema for geographic information metadata. Metadata includes information about the currency, accuracy, data content and attributes, sources, prices, coverage, and suitability for a particular use.

Data describing a data set is becoming ever more important for locating and accessing information of all kinds. A standardized conceptual schema for geographic information metadata will increase the ability of geographic information created for one application to be found and properly evaluated for use in another application. The schema will be used by geographic information users to add metadata in a consistent and verifiable form to data being created and to evaluate quickly and accurately the data being selected from other sources. Geographic information system and software developers will use the schema to provide applications that provide consistent methods of handling metadata.

19116 (15046-16) Geographic information - Positioning services

Scope: Definition of a standard interface protocol for positioning systems

Purpose and justification: Modern positioning technologies allow a more global determination of position of a geographic object. A standardized interface of geographic information with position will allow the integration of position data into a variety of geographic information applications, such as navigation, fleet management, and surveying. This standard will benefit geographic information system users, but will be used by geographic information systems and software developers to provide such capability within their systems.

13.16 19117 (15046-17) Geographic information - Portrayal

Scope: Definition of a schema describing the portrayal of geographic information in a form understandable by humans including the methodology for describing symbols and mapping of the schema to an application schema. This work does not include the standardization of cartographic symbology.

Purpose and justification: A consistent suite of geographic information schemata allows geographic information to be integrated with information technology. The goal of this work item is to produce a schema for describing the portrayal of geographic data.

In many applications the portrayal of geographic information will be a matter of taste and personal preference of the user. There are, however, many applications of geographic information where the symbolization of the information must be consistent from one system to another; for example, navigational charts. A standardized schema for describing how geographic information is to be portrayed will allow symbology to be described in a consistent way when required. This will promote the appropriate use of geographic information for some applications. The schema will be used by geographic information system and software developers and users of geographic information to provide consistently understandable descriptions of symbology and other portrayal information.

13.17 19118 (15046-18) Geographic information - Encoding

Scope: Selection of encoding rules compatible with the conceptual schemata that apply to geographic information and definition of the mapping between the conceptual schema language and the encoding rules.

Purpose and justification: Encoding rules allow the geographic information described by the schemata to be encoded for digital storage or transmittal. It is important that the encoding rules are compatible with the conceptual schema language used to define the geographic information schemata.

13.18 19119 (15046-19) Geographic information - Services

Scope: Identification and definition of the service interfaces used for geographic information and definition of the relationship to the Open Systems Environment model.

Purpose and justification: The definition of service interfaces will allow a variety of applications with different levels of functionality to access and use geographic information. While specialized services will appropriately remain an arena for proprietary products, the interfaces to those services will be standardized. Geographic information system and software developers will use these standards to provide general and specialized services that can be used with all geographic information.

It is important that work in this area is integrated with the approaches being developed within the more general world of information technology.

13.19 19120 (15854) Geographic information - Functional standards

Scope: To develop a taxonomy, in the form of a type 3 report, of recognized functional standards in the field of geographic information/geomatics developed in other international or multi-national standardization fora. To identify the components of those recognized functional standards and to identify elements that can be harmonized between these standards and with the TC211 base standards.

To provide assistance with the development of profiles, when the base standards of ISO/TC211 are available, which correspond to these recognized functional standards. The actual development of profiles is not included in this scope.

Purpose and justification: ISO/TC 211 has recognized the existence of a number of external standards developments that will influence the establishment of more general ISO/TC 211 base standards. ISO/TC 211 has the opportunity to bring together these other international, transnational and regional standards developments under the umbrella of a comprehensive series of ISO standards.

13.20 19120 Amendment 1 Geographic information - Functional standards - Amendment 1

Scope: The ISO TR 19120 (former 15854) Geographic information - Functional standards report seeks to identify areas where the developing ISO 15046 base standards should be influenced or guided by the experience of the functional standards communities. A functional standard has been identified as an existing geographic information standard, in active use within the international community. National standards have not been considered within scope.

This initial edition of ISO TR 19120 provides a starting point for a feedback cycle between the functional standards communities and the ISO/TC 211 component project teams. This process will continue and develop as the draft standards mature, as such it should not be considered to be the 'final' statement of requirements, this will be a dynamic and ongoing process.

Purpose and justification: The ISO 19100 series of standards under development within ISO/TC 211 provide a framework for the development of geographic information standards. There are a number of existing functional standards in use within the international community that would seek to achieve compliance with the emerging ISO 19100 series of standards.

The availability of a common frame of reference, as provided by the ISO 19100 series, presents an opportunity for harmonization between the functional standards.

The ISO DTR 19120 (former 15854) technical report seeks to identify how functional standards can be developed as profiles of the ISO 19100 family of standards and how this profiling process can promote harmonization between these functional standards. As the ISO/TC 211 suite of standards become available, the several of the functional standards are being amended to incorporate, among other things, the results of the TC 211 work.

The development of the functional standards as profiles of the TC 211 abstract standards provides an important feedback to TC 211 for the maintenance and future revision of the TC 211 standards. This feedback should be made available through an amendment to the Functional Standards report.

In addition, a number of standards developments, not considered in the initial Functional Standards Report, could be included by way of amendment. This could include the SDTS standard and functional standards in the area of Image and Gridded Data.

13.21 19121 (16569) Geographic information - Imagery and gridded data

Scope: To develop a type 3 report, which addresses the manner by which TC 211 should handle imagery and gridded data in the context of the field of Geographic information/Geomatics.

To identify those aspects of imagery and gridded data that have been standardized or are being standardized in other ISO committees and external organizations that influence or support the establishment of raster and matrix data standards for geographic information.

To identify the components of those identified ISO and external imagery and gridded data standards that can be harmonized with the TC 211 Geographic information/Geomatics standards.

To develop a plan for TC 211 to address Imagery and gridded data in an integrated manner, within the suite of TC 211 base standards.

Purpose and justification: ISO/TC 211, in Resolution 38, has recognized the importance of Raster and Matrix Data in the field of Geographic Information/Geomatics. As the number of producers of Imagery and Gridded Data products increases the need for standardization with respect to Geographic Information in the form of Raster and Matrix Data also increases. Imagery is also being studied in a number of other ISO and external standards organizations in other contexts, such as Medical Imagery, Digital Television, Picture Coding etc. ISO/TC 211 needs to review these external standards in order to develop its suite of base Geographic Information/Geomatics standards in a compatible manner. It also needs to influence these external standards developments to ensure that they cover TC 211 requirements.

13.22 19122 (16822) Geographic information/Geomatics - Qualifications and Certification of Personnel

Scope: To develop a Type 3 report, which describes a system for the qualification and certification, by a central independent body, of personnel in the field of Geographic Information Science / Geomatics. To define the boundaries between Geographic Information Science/ Geomatics and other related disciplines and professions. To specify the technologies and tasks pertaining to Geographic Information Science / Geomatics. To establish skill sets and competency levels for technologists, professional staff and management in the field. To research the relationship between this initiative and other similar certification processes performed by existing professional associations. To develop a plan for the accreditation of candidate institutions and programs, for the certification of individuals in the workforce, and for collaboration with other professional bodies.

Purpose and justification: Geomatics has evolved in Canada from the Surveying and Mapping profession (e.g. Canadian Institute for Surveying and Mapping (CISM) =

Canadian Institute for Geomatics (CIG)). In the United States, Geographic Information Science stems from the technology, Geographic Information Systems (GIS) (e.g. University Consortium for Geographic Information Science UCGIS). Given the changing technology, changing problem definition (science), government and industry requires a set of standards for the certification of personnel. This task falls within the ISO/TC211 Geographic Information. The skills of technologists, professionals and managers have to be defined to meet the tasks within the new conceptual and technology context. The purpose of the new work item is to reach agreement on the bounds of Geographic Information / Geomatics through collaboration with other professional associations and appropriate accredited standards bodies. For each broad work task, the background education and work experience will be identified for the individual to receive certification. This effort will be complemented by a survey of staff in existing government agencies and private industry who hold a position defined in terms of Geographic Information Science (GIS) / Geomatics. Part of the first phase will be a listing of all educational institutions which offer GIS/Geomatics education and training. A second phase, if accepted, would be an accreditation process for those institutions who wish their graduates to be eligible for certification. A number of national (international) organizations are independently working towards certification e.g. URISA, AGI, ACSM, ASPRS, UCGIS. ISO/TC211 can provide a coordination function.

13.23 19123 (17753) Geographic information - Schema for coverage geometry and functions

Scope: Definition of a standard conceptual schema for describing the spatial characteristics of coverages.

Purpose and justification: The goal of this work item is to produce a conceptual schema for the spatial characteristics of coverages. Conceptual schemata describe models of data structures and provide the basis for further standards development. ISO 15046-7 provides a standard conceptual schema for vector based feature geometry, which supports the description of sets of individual features, each associated with specific attribute types. Coverages are mappings from a spatial domain to attribute values where attribute types are common to all geographic positions within the spatial domain. A spatial domain consists of a (usually infinite) collection of points in a coordinate space. Examples of coverages include rasters, triangulated irregular networks, point coverages, and polygon coverages. Coverages are the prevailing data structures in a number of application areas, such as remote sensing, meteorology, and bathymetric, elevation, soil, and vegetation mapping. This work item will satisfy in part the new work identified in PDTR 16569 on imagery and gridded data.

A standardized conceptual schema for coverage geometry will increase the ability of geographic information to be shared among applications. The schema will be used by geographic information system and software developers and users of geographic information to provide consistently understandable spatial data structures.

This project will be conducted in cooperation with the Open GIS Consortium (OGC). Part 6 of the OGC Abstract Specification: The Coverage Type and its Subtypes (OGC

98-106R2) will be used as the base document. Work can begin immediately; completion will be necessary to support the final development of other geographic information standards.

13.24 19124 (17754) Geographic information - Imagery and gridded data components

Scope: To standardise concepts for the description and representation of imagery and gridded data in the context of the ISO 15046 suite of standards. This includes new work on the following aspects of such data: Rules for application schemas, Quality principles and Quality evaluation procedures, Spatial reference systems, Visualisation, and Exploitation services. The work will also identify aspects of existing parts of the family of standards that need to be expanded to address imagery and gridded data. New metadata elements will be defined using the extension mechanism of ISO 15046-15. Methods of encoding imagery and gridded data will be identified for inclusion in ISO 15046-18

Purpose and justification: ISO/TC 211, in Resolution 38, has recognised the importance of raster and matrix data in the field of geographic information / geomatics. As a result of this resolution a draft Technical Report 16569 was developed which identifies the existing work on Imagery and gridded data that is ongoing in ISO and external technical organisations. This report also outlined a plan for adding Imagery and gridded data to the suite of ISO 15046 standards. ISO/TC 211, in Resolution 81, indicated that the most appropriate way of handling the recommendations presented in draft Technical Report 16569 is to begin the work on Imagery and gridded data in a new standard at the preparatory Stage 0. In addition a related new work item on Coverages is to be developed which takes into account draft Technical Report 16569. The initial emphasis is to be on imagery (both synthetic and natural), and gridded data such as digital elevation models.

13.25 19125-1: Geographic information - Simple feature access - Part 1: Common architecture and 19125-2: Geographic information - Simple feature access - Part 2: SQL option

Scope: This International Standard will:

- provide an implementation specification for the SQL environment conformant with the Simple feature access - abstract specification (Currently a New Work Item Proposal);
especificar um esquema SQL que suporta armazenamento, recuperação, consulta e atualização de coleções de recursos geoespaciais simples;
- estabelecer uma arquitetura para a implementação de tabelas de recursos;
- definir termos para uso dentro da arquitetura;
- aplicar-se tanto aos Componentes SQL quanto aos Componentes SQL com Tipos de Geometria;
descrever um conjunto de Tipos de Geometria SQL juntamente com as funções SQL sobre esses tipos;
não tentar padronizar qualquer parte do mecanismo pelo qual os Tipos de Geometria são adicionados e mantidos no ambiente SQL.

Purpose and justification: The purpose of this New Work Item Proposal (NWIP) is to provide an implementation specification for the SQL environment that industry can use. This NWIP is based on the attached tested document: The OpenGIS(Simple Features Specification For SQL Revision 1.1.

This work includes the definition of a standard SQL schema that supports storage, retrieval, query and update of simple geospatial feature collections. A simple feature has both spatial and non-spatial attributes. Spatial attributes are geometry valued, and simple features are based on 2D geometry with linear interpolation between vertices.

Simple geospatial feature collections will conceptually be stored as tables with geometry valued columns in a Relational Database Management System (RDBMS); each feature will be stored as a row in a table. The non-spatial attributes of features will be mapped onto columns whose types are drawn from the set of standard SQL ISO/IEC 9075 data types. The spatial attributes of features will be mapped onto columns whose SQL data types are based on the underlying concept of additional geometric data types for SQL. A table whose rows represent these features will be referred to as a feature table. Such a table will contain one or more geometry valued columns. Feature table implementations are described for two target SQL environments: SQL and SQL with Geometry Types.

In the SQL environment, a geometry-valued column is implemented as a Foreign key reference into a geometry table. A geometry value is stored using one or more rows in the geometry table. The geometry table may be implemented using either standard SQL numeric types or SQL binary types; schemas for both are described.

The term SQL with Geometry Types is used to refer to an SQL environment that has been extended with a set of Geometry Types. In this environment a geometry-valued column is implemented as a column whose SQL type is drawn from the set of Geometry Types. The standard SQL mechanism for extending the type system of an SQL database is through the definition of user defined Abstract Data Types. Commercial implementations of SQL environments with user defined type support have been made available from 1997.

The GIS developers will benefit from this standard. This standard will ensure a good fit with the developing ISO 15046 standard.

The support document attached has been implemented by two major companies and tested by a third party organization demonstrating both the need by industry and the stability of the technology.

As this work is beginning to be used by major organizations there is a need for this standard as soon as practical. The target date for completion is April 2000.

13.26 19125-3 Geographic information - Simple feature access - Part 3: COM/OLE option

Scope: This International Standard will:

- provide an implementation specification for the COM/OLE environment conformant with the Simple feature access - SQL ISO 19125;
- specify a COM/OLE schema that supports storage, retrieval, query and update of simple geospatial feature collections;

- establish a architecture for the implementation;
- define terms to use within the architecture;

Purpose and justification: The purpose of this New Work Item Proposal (NWIP) is to provide an implementation specification for the COM/OLE environment that industry can use. This NWIP is based on the attached tested document: The OpenGIS(Simple Features Specification for COM/OLE Revision 1.1.

This work includes the definition of a standard COM/OLE schema that supports storage, retrieval, query and update of simple geospatial feature collections. A simple feature has both spatial and non-spatial attributes. Spatial attributes are geometry valued, and simple features are based on 2D geometry with linear interpolation between vertices.

The GIS developers will benefit from this standard. This standard will ensure a good fit with the other developing ISO 191xx standard.

Vendors already have products complying with Simple Features. This standard will ensure control over interoperability.

As this work is beginning to be used by major organizations there is a need for this standard as soon as practical. The target date for completion is September 2001.

13.27 19126 Geographic information - Profile - FACC Data Dictionary

Scope: This International Standard is a profile. It is based on rules and methods defined in ISO CD 19110 (15046-10) Geographic information - Feature cataloguing methodology, in the context of DGIWG. It defines a Data Dictionary and includes the definition of Features and Attributes only, which may be of use to the wider international community.

Purpose and justification: The DGIWG has worked with ISO/TC 211 since the establishment of the ISO Technical Committee, with respect to the development of the ISO/TC 211 suite of standards. Since the beginning, the intent of DGIWG has been to develop profiles of the ISO Geographic Information standards that correspond to the components of the DIGEST standard. DGIWG has been active in the development of the TC 211 standards to ensure that these standards are capable of being used to develop profiles corresponding to the DIGEST standard. The structure of DIGEST and the FACC Data Dictionary are described in the ISO TR 19120 Geographic information - Functional standards.

The FACC Data Dictionary is the first of the parts of DIGEST to be proposed as an ISO/TC 211 profile. The intent is that FACC will also retain its DIGEST status as part of STANAG 7074 and that the profile will be maintained by DGIWG.

DGIWG has worked closely with the International Hydrographic Organization (IHO), also a Class A Liaison with TC 211, with respect to the relationship of the FACC to the IHO S-57 Object Catalogue. A direct conversion has been defined at the feature and attribute level. In addition, a conversion has been developed between the DNC product specification and the IHO ENC product specification for Nautical Charts.

The DIGEST FACC has been completely reformatted and updated to align with the rules described in the TC 211 Committee Draft standard CD 19110 Geographic information - Feature cataloguing methodology, with respect to that part addressing a data dictionary.

13.28 19127 Geographic information - Geodetic codes and parameters

Scope: To develop a Technical Specification on geodetic codes and parameters that defines rules for the population of tables of geodetic codes and parameters and identifies the data elements required within these tables, in compliance with ISO 19111, Geographic information - Spatial referencing by coordinates, and makes recommendations for use of the tables. These recommendations should address the legal aspects, the applicability to historic data, the completeness of the tables, and a mechanism for maintenance.

Purpose and justification: ISO/TC 211, in Resolution 81, has recognized the need to develop unified lists of geodetic codes and parameters. There currently exist many lists of geodetic codes and parameters in national standards, the standards of liaison organizations, and industrial specifications and software products. None of these is in compliance with the conceptual schema in ISO 19111. The development of a Technical Specification would provide the opportunity for the creation of a comprehensive list in compliance with ISO 19111. This list should be available electronically and allow for dynamic entry of additional geodetic codes and parameters.

13.29 19128 Geographic information - Web Map server interface

Scope: This International Standard will: describes a Web Map Server (or just Map Server). A Map Server can do three things. It can:

1. Produce a map (as a picture, as a series of graphical elements, or as a packaged set of geographic feature data),
2. Answer basic queries about the content of the map, and
3. Tell other programs what maps it can produce and which of those can be queried further.

Purpose and justification: The purpose of this New Work Item Proposal (NWIP) is to provide an implementation specification for the Web environment that industry can use. This NWIP is based on the attached tested document.

To first order, a standard web browser can ask a Map Server to do these things just by submitting requests in the form of Uniform Resource Locators (URLs). The content of such URLs depends on which of the three tasks is requested. All URLs include a Web Mapping Technology specification version number and a request type parameter. In addition:

1. To produce a map, the URL parameters indicate which portion of the Earth is to be mapped, the coordinate system to be used, the type(s) of information to be shown, the desired output format, and perhaps the output size, rendering style, or other parameters.
2. To query the content of the map, the URL parameters indicate what map is being queried and which location on the map is of interest.

To ask a Map Server about its holdings, the URL parameters include the "capabilities" request type.

The GIS developers will benefit from this standard. This standard will ensure a good fit with the other developing ISO 191xx standard.

Vendors already have products complying with this standard. This standard will ensure control over interoperability.

As this work is beginning to be used by major organizations there is a need for this standard as soon as practical. The target date for completion is September 2001.

It is expected that future implementation models for other distributed computing platforms will be produced.

13.30 19129 Geographic information - Imagery, gridded and coverage data framework

Scope: To standardize concepts for the description and representation of imagery, gridded and coverage data in the context of the ISO 19100 suite of standards. This New Work Item Proposal is for a Technical Specification to define the framework for imagery, gridded and coverage data and those elements that require standardization that are not identified in other ISO 19100 standards.

Purpose and justification: ISO/TC 211, in Resolution 38, has recognized the importance of raster and matrix data in the field of geographic information/geomatics. As a result of this resolution a Technical Report 19121 was developed which identifies the existing work on imagery and gridded data that is ongoing in ISO and external technical organizations. ISO/TC 211, in Resolution 81, indicated that the most appropriate way of handling the recommendations presented in technical report 19121 was to begin the work on imagery and gridded data components in a new standard at the preparatory Stage 0. The results of the stage 0 work are contained in a review summary document (document ISO/TC 211 N 1017). This new work item proposal requests that the work be raised to stage 1. The work includes image, gridded and coverage data.

It is important to note that there is a separate NWIP dealing with Geographic Information - Sensor and Data Model for Imagery and Gridded Data, which also derives from the Stage 0 work. Sensor and Data Models are not covered in this New Work Item Proposal

13.31 19130 Geographic information - Sensor and data models for imagery and gridded data

Scope: This International Standard will cover the following areas:

1. It will specify a sensor model describing the physical and geometrical properties of each kind of photogrammetric, remote sensing and other sensors that produces imagery type of data.

2. It will define a conceptual data model that specifies, for each kind of sensor, the minimum content requirement and the relationship among the components of the content for the raw data that was measured by the sensor and provided in an instrument-based coordinate system, to make it possible to geolocate and analyze the data.

Purpose and justification: The purpose of this standard is to generate a generic sensor and data model. This model will standardize sensor descriptions and specify the minimum content requirements for the imagery type of data produced by photogrammetric, remote sensing and other instruments that is provided in raw form

in an instrument-based coordinate system. Large amounts of such data are produced and distributed by government mapping and remote sensing agencies and commercial data vendors. Such instruments do not provide geographic information directly; rather, they produce measurements of electromagnetic radiation, sonar or other radiation, using a variety of techniques, such as frame cameras, whiskbroom scanners, pushbroom scanners, synthetic aperture radar, and laser. In order for the data to be useful, further processing of the data, such as geometric and radiometric corrections, is needed. Because of the diversity of instrument types and lack of a common standard, data from different producers may contain different parameters, lack parameters required to describe the sensor that produces the data, or lack ancillary information necessary for geolocating and analyzing the data. Consequently, a separate software package has to be developed to deal with data from each individual sensor or data producer. Developing standard sensor and data models will allow agencies or vendors to develop generalized software products that are applicable to data from multiple data producers and/or from multiple sensors. If such a standard exists, different producers can organize their data in the same way, thus also promoting interoperability of data between application systems and facilitating data exchange.

With large quantities of frame camera, pushbroom and whiskbroom data being produced daily from different platforms, models to describe the properties of these instruments and their data should be developed as soon as possible. In the case of a frame camera, there are de facto standards in use that need to be unified. Laser, radar, and sonar instruments that produce imagery data should also be part of this standard.

The standard also addresses sensor models for scanned synthetic source imagery such as scanned paper maps or reformat and the registration and correction parameters for such data.

13.32 19131 Geographic information - Data product specifications

Scope: This International Standard will provide requirements for the specification of geographic data products. These will include the application schema, spatial and temporal referencing systems, quality and data capture and maintenance processes.

Purpose and justification: These requirements will apply the concepts of other geographic information standards to provide practical help in the specification of data products. They will assist producers in specifying data products, and users in defining their requirements, so that these product specifications are readily understood and fit for purpose.

Several suggestions in comments on Committee Drafts of other geographic information standards, particularly 19114 Quality evaluation procedures, have been considered by the Editing Committee to be more appropriate for inclusion in a separate set of guidelines rather than a standard.

Product specifications were previously included within the scope of ISO 19106 Geographic information - Profiles (relevant section from CD attached as Annex). However, it is recognised that a product specification is not necessarily a profile as

defined in ISO/IEC TR10000-1:1998. They need to be defined in greater detail, and significant work needs to be done on this.

The development of guidelines specific to product specifications will best be achieved by involving experts from other project teams, including quality, rules for application schemas and conformance and testing.

13.33 19132 Geographic information - Location based services possible standards

Scope: This Stage 0 report will investigate the need for the following LBS standards:

- Format for the expressions of location (including orientation).
- Coordinates.
Addresses.
Route "mile markers".
- Orientation expressions (angle, bearings, offset angle).
- Formats for the expression of routes.
- Segment sequences.
- Turning instructions.
- Formats and rules for the expression of navigational "commands".
- Formats for the expression of choice by clients of forms of commands; potentially expression of personal preferences.
- Formats for the expression of traffic conditions.
Formats for the transfer between client and servers of request and responses for each of the above applications.
- The scope will include the consideration of both local (server side) and client aspects of cultural and linguistic adaptability.

Purpose and justification: The mobile services sector of the telecommunications industry has adopted whole-heartedly the concept of location-based services (LBS). Reliance on geo-data and positioning tools are recognized components of the business models of these services. Meanwhile, the geo-spatial community is seen as a niche area that has little to offer in the technological scene and even a drag on product-to-market through its policy to solve data sourcing and quality issues before delivering to the service providers.

There are a number of alternative and complementary technologies being promoted to the mobile user community by cell phone makers, telecoms service providers, etc. An increasing number of personal 'visions' recognize that the mobile user is a transport multi-modal user while also having access to the 'full' Internet whenever stationary for long enough. Consequently, such visions recognize that users will have access to more than one positioning device and service and also human-interface devices. For example, with the advent of Bluetooth network-capable devices, we can envisage mobile users 'picking up' position from a passer-by! (This is, of course, futuristic, but should be accounted for when deciding how open and device-independent standards need to be.)

There are trends towards providing services as well as devices for 'positioning'. Services include server side position calculation and client side position calculation based on fixed beacons of known location (with and without satellite positioning). We can recognize a trend towards acceptance that a position service needs to adapt to

changing circumstances - for example, a local satellite 'black-out' or the user entering a complex that has been fitted with infrared or radio 'position beacons'.

There are trends towards embedded technologies that make devices lighter, cheaper and easier to use but, at the same time, may constrain the vision of switching seamlessly among positioning services.

There are trends for both mobile services and geo-spatial actors to create value-added services based on position. Some see location-based services as being wholly for the mobile telecoms community, others see mobile as a special case of a 'simple' but very large 'location' community based on applications such as asset tracking. On the other hand, other visions include point-in-polygon calculations being done in real time in mobile services applications. The trend may be, therefore, towards the business case for convergence between mobile services and geo-spatial communities being determined and widely accepted.

There is a trend towards using proto-typing and testbed techniques to develop standards. This may necessitate the establishment of a related conformance testing programme.

The possible domain of location based services is much wider than industry is able to offer at present. The danger is that a vision for today will lead to standards for today that are too distant from each other to be easily converged when the wider vision is recognized. There are several technologies involved in location based services and the potential exists for others to be added. Presently these technologies come from two industry sectors which are seen as competitive, and this is only acceptable to the user provided that open standards allow users to integrate the technologies as their particular applications dictate. The necessity to establish a framework for Location Based Services is an urgent requirement to prevent future "stovepiping" in Location Based Services' standardization.

13.34 19133 Geographic information - Location based services tracking and navigation

Scope: This International Standard will specify 'web' based services in support of (mobile) clients that will enable:

Route finding or traversal (navigation) between two targets (find a "best" route from the primary to a secondary one; and then to potentially calculate a set of procedural "navigation decisions" or route following commands that will execute that route.

Route as conditions along the route, or nearby alternate routes change.

Route Instruction traversal; ability to synchronize the target's position through its network; to allow scrolling through route commands as appropriate.

How to maintain a tracking database in support of this application, including conditions along potential routes such as Traffic Monitoring

Purpose and justification: There is another NWIP at stage 0 being proposed that has the justification for LBS. This NWIP is a stage 1 request as it is deemed settled enough and important enough to produce the first Location Based Services International Standard. The following describes 2 situations of use:

"Travelling salesman" problem; finding an optimal or near optimal route of a primary target through the locations of several targets; possibly satisfying a set of constraints (such as sequence constraints like "a1 before b1, a2 before b2, etc."

"Shopping trip" problem; find an optimal or near optimal route of a primary target through a sequence of locations expressed through criteria, possibly satisfying a set of constraints (example: "find the least-cost diversion from my trip from work to home, that would allow me to buy a loaf of bread a quart of milk, a nice wine, a dozen roses, 10 pounds of finishing nails, and 10 gallons of gasoline". Note that the optimization includes the cost of travel as well as the cost of the items to be purchased and may be weighted by a personal preference profile that, for example, assigns personal cost to extra stops; which may therefore prefer the florist next to the grocer, in spite of a better price on roses that requires an extra stop)

13.35 19134 Geographic information - Multimodal location based services for routing and navigation

Scope: This proposed International Standard will specify:

Route finding or navigation between two targets using two or more modes of transportation, i.e. finding the most desirable route from an origin to a destination using various available modes of transportation; and calculating a set of procedural "navigation decisions" or route following commands that will execute that route on a single network or on multimodal networks.

Rerouting as conditions along the route, or nearby alternate routes of alternative modes change.

Route Instruction traversal; ability to synchronize the target's position through its networks; to allow scrolling through route commands as appropriate.

How to maintain a multimodal database in support of this application, including conditions along potential routes such as Traffic Monitoring on multi networks.

Purpose and justification: There is an NWIP at stage 0 being proposed that has the justification for LBS. There has been another NWIP, Location Based Services for Tracking, Routing and Navigation for single mode and single network standard as a stage 1 request. This NWIP is also a stage 1 request to produce multimodal Location Based Services International Standard.

A typical traveler in a metropolitan area in the world is involved in using various modes of transportation for daily activities: walking, automobile, park-and-ride, mass transit and taxi. The traveler frequently faces a problem to find an optimal or near optimal route, combining several modes, from the origin to the destination, passing through the locations where the traveler might want to engage activities such as shopping; possibly satisfying a set of constraints such as sequence constraints like "activity 1 before activity 1, location 1 before location 2, etc."

A typical intercity traveler faces decisions to make as to which station (airport) to go by which mode in order to take which line-haul system among available transportation modes between an origin and a destination. The decision will depend on the overall cost that includes the line-haul, parking, routing, stopping costs at station (airport), stopping cost at intermediate places, etc.

13.36 19135 Geographic information - Procedures for registration of geographical information items

Scope: The development of a single standard or multi-part standard, which specifies procedures to be followed in preparing, maintaining, and publishing a register or registers of unique unambiguous and permanent identifiers, and meanings that, under the direction of ISO/TC 211, are assigned to geographic information items.

Purpose and justification: Since March 2000, the topic of registration has been the subject of two TC211 resolutions, a workshop, and a report from an advisory group to the TC. Registries enhance interoperability by making instances of classes defined in technical standards available for re-use by standards developers and implementers.

There have been proposals for the registration of a wide variety of items specified by the TC211 technical standards. It has not been determined yet as to whether these items should be handled in a single register or in several different registers. However, even if several registers were required, similar procedures would apply, and therefore a single or multi-part procedure standard may be appropriate. The items to be registered would be established by vote or resolution of the TC.

The establishment of registers will increase the use of ISO/TC 211 series of standards and will be a significant contribution for helping the work of standards implementers in a manner that interoperability will be accomplished quickly in the most cost efficient manner.

13.37 19136 Geographic information - Geography Markup Language (GML)

Scope: The Geography Markup Language (GML) is an XML encoding in compliance with ISO 19118 for the transport and storage of geographic information modelled according to the conceptual modelling framework used in the ISO 19100 series and including both the spatial and non-spatial properties of geographic features. This specification defines the XML Schema syntax, mechanisms, and conventions that:

Provide an open, vendor-neutral framework for the definition of geospatial application schemas and objects;

Allow profiles that support proper subsets of GML framework descriptive capabilities;

Support the description of geospatial application schemas for specialized domains and information communities;

Enable the creation and maintenance of linked geographic application schemas and datasets;

Support the storage and transport of application schemas and data sets;

Increase the ability of organizations to share geographic application schemas and the information they describe.

Implementers may decide to store geographic application schemas and information in GML, or they may decide to convert from some other storage format on demand and use GML only for schema and data transport.

Purpose and justification: See document N 1220

19137 Geographic information - Generally used profiles of the spatial schema and of similar important other schemas

Scope: Develop a set of profiles of the spatial schema to provide a minimal set of geometric elements necessary for an efficient creation of application schemata.

These profiles will include components from ISO 19107 Spatial schema, ISO 19108 Temporal schema, ISO 19109 Rules for application schema development, ISO 19111 Spatial referencing by coordinates and shall clarify the corresponding encoding rules in ISO 19118 Encoding.

The profiles shall support many of the spatial data formats and description languages already developed and in broad use within a group of nations or liaison organizations.

Purpose and justification: ISO 19107 provides a very complete overview of possible geometric elements which are usable to treat geographic data in general. As what the conformance clause of 19107 states, it is necessary to select the appropriate types for an application. In order to keep the advantage of interoperability, this selection - or profiling - should be done in a standardized way. Therefore resolution 174 of TC211 - plenary in Lisbon states: "Noting the proposal from the Danish national body regarding future work within WG 2 (document N 1068, see annex), ISO/TC 211 acknowledges the importance of developing profiles of ISO 19107, and invites the Swiss member body to develop a new work item proposal on this matter in cooperation with other interested parties".

In the "Joint Nordic test case using ISO/TC 211 standards" the following conclusions deal with the spatial schema: "A profile of the Spatial schema had to be developed from scratch and could not be based directly on the existing Spatial UML model. This because the textual conformance clauses overrides the UML model and the correlation between the text and the model is insufficient. It is therefore not possible to use the Spatial UML model directly in a model-driven approach without first creating a separate profile. ... However, the main problem for encoding is the lack of information that certain types should be basic data types with special encoding, e.g. the coordinate types. This led to special handling of DirectPosition, GM_PointRef and GM_PointArray, which breaks with the general XML Encoding rules. The Encoding standard allows exceptions as long as it is clearly documented, but to facilitate interoperability someone should propose a default canonical form to encode these types."

The Editing Committee treating the comments on CD 19107.3 (document N924) made different remarks concerning the necessity for profiling the spatial schema (see document N 1031). The Swiss comment 5 (CH0) with "...The proposed geometric data types are unnecessary complicated" is answered by the EC as "The EC believes that it would be a reasonable approach for new work items to be proposed for the creation of domain specific profiles, e. g., cadastral". Comment 25 (NO5) of Norway "...Data interoperability and data transfer requires that a user should understand without any ambiguity the geometric and topological aspects of the geographic dataset. This seems unlikely when there will be several un-standardized schemas, even if it based on the schemas in this draft..." with the proposed change "...Consider the need of standardized profiles of spatial schema to be used making application schemas" is answered by the EC "Accepted. The EC believes that NWIP's should be proposed to develop specific application schemas that include profiles of the spatial schema".

Some organizations and national bodies have experience with the applicability of data types and others use practically the model-based approach to treat geographic data e.g.:

- DIGWG (DIGEST special geometry types are used in a variety of applications, They allow to exchange a big amount of data in the military domain)
- OGC (bases interoperability on own geometry: simple features)
- ISO/TC204 WG 7 (GDF with special data types for road net modelling)
- Norway, Sweden, Finland, Denmark (joint nordic test case with own 19107 profiles transfers cadastral data between Finland and Norway)
- Germany, Australia (start to apply the ISO 19100 series to cadastre modeling)
- Switzerland (uses the conceptual schema language INTERLIS with few geometric data types since years successfully to model cadastre-, AM/FM-, planning-, traffic- etc.
- data, to develop tools and to transfer every day lots of data of very different structure among very different systems)

These experiences shall be taken into account to select sets of applicable data types together with fixed encoding rules and to link them to corresponding elements of the complete overview in the different ISO 19100 documents, especially in ISO 19107 Spatial schema. See annex for the proposed 4 step procedure.

13.38 19138 Geographic information - Data quality measures

Scope: This Technical Specification will define a set of measures for the data quality sub-elements identified in ISO 19113 Geographic information - Quality principles. A registry of data quality measures will be established, to include for each measure, an identifier and a code. The measures will be applicable when evaluating the quality of geographic datasets and assessing their fitness for their intended purpose. Multiple measures will be defined for each data quality sub-element, and the choice of which to use will depend on the type of the data and its intended purpose.

Purpose and justification: ISO 19113 Geographic information - Quality principles establishes the principles for describing the quality of geographic data and specifies components for reporting quality information. ISO 19114 Geographic information - Quality evaluation procedures provides a framework of procedures for determining and evaluating quality. It gives examples of data quality measures for different data quality sub-elements, but does not provide a definitive set of such measures. This work item will build of the examples given in ISO 19114 Geographic information - Quality evaluation procedures to establish a set of data quality measures that can be used in appropriate circumstances for different types of data. Such a set will help with the understanding of the quality of the data, and assist in the evaluation of its fitness for purpose.

13.39 19139 Geographic information - Metadata - Implementation specification

Scope: This technical specification will define a UML implementation model that is based on the ISO 19115 abstract UML model. This specification and the associated

implementation model will be used in conjunction with an XML schema that will also be defined in this document to describe digital geographic datasets. The implementation described in this document can also be used to describe many other forms of geographic data such as maps, charts and textual documents. It will illustrate how to provide information about the identification, the quality, the spatial reference, and the distribution of digital geographic data.

Purpose and justification: ISO 19115 Geographic information - Metadata defines the guidelines for describing geographic information and services. It provides information about the identification, the quality, the spatial and temporal schema, spatial reference, and distribution of digital geographic data. In order to illustrate a proper implementation of metadata, simple, conceptual ISO 19103-defined data types should be replaced with XSD equivalents. Likewise, data types referencing other conceptual, ISO 19100-series data types should be replaced with implementationally-equivalent data types, based on XSD simple types. All pointers should be eliminated and treated as data types. Finally, all elements that will never possibly be referenced within the ISO 19115 model should be removed for the technical implementation specification.

13.40 19140 Geographic information - Metadata - Implementation specification

Scope: Technical amendments to the ISO 191** Geographic information series of standards to achieve harmonisation between them. This will include issues of consistency, cross-references, terminology, data model and presentation. Other amendments necessary to achieve the objectives of these standards will also be included subject to ensuring consistency with the other standards.

Purpose and justification: This proposal is in response to TC211 resolution 216 'New work item proposal to address harmonization and enhancements' which reads as follows:

"ISO/TC 211 is pleased to accept the United Kingdom's offer to draft a NWIP for a Technical Amendment to address harmonization and enhancements for all the 19100 standards in order that the amended standards can be published in a timely and efficient manner.

Furthermore ISO/TC 211 requests the United Kingdom to submit by 2002-06-17 to the secretariat the NWIP for ballot."

Harmonisation of the 191** series of standards is vital for their success. It is a complex, recursive and thus prolonged process which threatens to delay publication of the standards. TC 211 has agreed that the standards should be published without further delay so that they can be used as soon as possible. Usage will provide the necessary feedback from the international community to further address practical issues including harmonisation.

This technical amendment will enable the individual 191** standards to progress to publication with an established mechanism for the work of achieving harmonisation to continue. The publication of the technical amendment will provide early availability of amendments needed to achieve full harmonisation as well as other amendments that are necessary either for the achievement of the objectives of the standards or as a result of feedback from practical use in the field. The published amendments will then be incorporated in each 191** standard as and when they are individually re-

published.

It is intended that the project team for this work item will manage and co-ordinate the work while drawing on the work and advice of the individual experts of the project teams that produced each 191** standard.

The work of harmonisation will continue as new 191** work items are proposed. The current work programme of TC 211 has publication dates for standards up to the end of 2004. However the task of harmonisation will become less complex as the work for the majority of the standards is completed. It is proposed that this technical amendment should be published towards the end of 2003 at which time TC211 can decide if there is a need for a further technical amendment.

14 Anexo IX - Termo de referência para a solução de geoprocessamento

A seguir é apresentado o termo de referência para a solução de geoprocessamento. Nele são indicadas as características obrigatórias e facultativas que um SIG deve possuir para atender as necessidades da prefeitura. As características obrigatórias, como o nome diz, devem ser atendidas integralmente pelo sistema para que ele seja considerado, "adequado" às necessidades da prefeitura. As características facultativas, são suplementares e poderão ser usadas como critério de classificação entre os sistemas.

A cada categoria das características de software foi atribuído um peso que está relacionado com a sua importância relativa. Os pesos variam de 1 a 3, sendo o peso 3 o mais importante e o peso 1 o menos importante. Às características facultativas foram atribuídos pesos relativos para o seu grau de importância dentro da categoria a que pertencem, utilizando o mesmo critério de ponderação. As categorias obrigatórias não possuem peso pois são consideradas eliminatórias.

Assim por exemplo a categoria "Arquitetura" possui peso 3 e por ser julgada mais importante para a seleção do software que a categoria "Consulta e análise de dados Raster" que tem peso 1. Da mesma forma, dentro da categoria "Servidor de Mapas da Web" o item "Implementar o padrão WMS versão 1.0.0 ou superior do Consórcio Open GIS" tem peso 3 por ser considerado muito mais importante que o item "Realizar operações de análise espacial como buffers e overlays" que tem Peso 1.

1 Justificativa

As primeiras experiências da prefeitura de Porto Alegre com Sistemas de Informações Geográficas (SIG) remontam o ano de 1983 quando foi realizado o primeiro projeto piloto com a digitalização do quarteirão formado pelas ruas 24 de Outubro e Félix da Cunha, e pelas avenidas Cristóvão Colombo e Bordini. Um segundo Projeto Piloto foi realizado em 1989 na área central de Porto Alegre coordenado pela Companhia de processamento de Dados do Município (PROCEMPA) e com a participação do Departamento de Esgotos Pluviais (DEP), Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU), Secretaria Municipal da Fazenda (SMF), Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) e Secretaria do Planejamento Municipal (SPM).

A primeira aplicação sistemática de SIG na prefeitura começou em 1993 com a digitalização da base 1:15.000, na projeção cartográfica Gauss Krüger, com informações de logradouros, bairros, quadras e regiões do orçamento participativo.

Em 1995, foi criado através do decreto 11.167/95 o Comitê de Geoprocessamento que é o órgão orientador das políticas e ações de geoprocessamento do município. Um diagnóstico elaborado em 1999 sob a orientação do comitê de geoprocessamento indicou a necessidade de reorientação do projeto de SIG da Prefeitura.

Com base nesse diagnóstico, foi montado o projeto de geoprocessamento do município de Porto Alegre (SIGPOA) cujo objetivo geral era a “construção de um sistema de informações capaz de apoiar um processo de planejamento contínuo e dinâmico que articule as políticas de administração municipal com os interesses da sociedade, promovendo instrumentos para o desenvolvimento urbano”.

O sistema de informações geográficas do município deveria ser uma ferramenta de suporte à gestão possibilitando a diminuição dos tempos de coleta de dados e tomada de decisão, permitir a qualificação e democratização da informação e possibilitar uma maior articulação entre o setor público e privado. Entre outras funções, o SIGPOA visa atender o artigo 46 do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Porto Alegre (PDDUA) transcrito a seguir:

Art. 46. O Sistema de Informações é integrado por dados de órgãos governamentais e não-governamentais, com a finalidade de constituir bancos de informações que atendam às necessidades e às demandas da comunidade e da atividade de planejamento urbano do Município.

1° As informações devem observar o Sistema Cartográfico Municipal em diferentes tipos de representação, utilizando a tecnologia do geoprocessamento.

2° O SMGP proverá as condições técnicas e administrativas necessárias à implantação do Sistema de Informações.

O sistema de informações geográficas do município de Porto Alegre deve possuir as seguintes características:

- Informação qualificada – Uma base digital com precisão e escala adequadas ao atendimento das demandas dos diversos órgãos do município;
- Base universal – Compatibilidade da totalidade das informações incluindo o sistema de projeção cartográfica, o formato e a escala, possibilitando a todos os usuários visualizar e operar sobre a mesma representação da cidade.
- Alimentação Descentralizada – Possibilidade de atualização, inserção e visualização imediata das informações a partir de diversos pontos de alimentação.
- Unicidade de informação – A informação deve ser produzida somente pelo órgão responsável.
- Descentralização da informação – A informação deve estar disponível para a consulta através de pontos de acesso tanto dentro do âmbito da administração municipal quanto para a sociedade em geral.

A partir dessas características foram estabelecidas as seguintes premissas com relação à solução de geoprocessamento:

- Construção de uma Base Digital qualificada do município. Essa base deve possibilitar atualizações e complementações de forma a prolongar sua vida útil.
- Preparar a base digital para o sistema de informações geográficas. Unificar todas as cartas em um arquivo único e contínuo organizado em layers (feições) em que estejam definidas explicitamente as características topológicas dos elementos.

- Utilização de um software de SIG único. Desta forma todas as secretarias utilizarão a mesma base de dados evitando a duplicação de informações e disponibilizando seus dados para as demais sem necessidade de conversão.
- Aquisição do software para todos os órgãos do município.
- Capacitação de todos os órgãos na operação do sistema.
- Envolvimento de todos os órgãos do município.

As premissas 1 e 2 foram implementadas através de ações diretas da prefeitura como a montagem da base 1:1000 e a aquisição das imagens de satélite de alta-resolução que cobrem a totalidade do município.

Para a aquisição dos softwares SIG e do hardware para todo o Município a prefeitura de Porto Alegre realizou em 2001 a captação de recursos junto ao BID. As definições das características de software e hardware necessárias foram realizadas através da contratação de serviços de consultoria no ano 2003. Esse termo de referência apresenta as características mínimas necessárias que o software SIG deve possuir para poder ser utilizado em todos os órgãos do município.

2 Produtos e serviços contratados

Serão contratados os seguintes produtos e serviços:

- o Licenças de uso do sistema de informações geográficas;
- o Capacitação de pessoal;
- o Suporte técnico e atualização dos produtos fornecidos.

A solução a ser ofertada deve incluir o fornecimento de todos os módulos e softwares necessários à sua implementação, independentemente dos recursos existentes no Município.

2.1 Características do sistema de informações geográficas

O sistema de informações geográficas deverá atender as características descritas a seguir:

2.1.1 Arquitetura [Peso 3]

2.1.1.1 Características obrigatórias

- 2.1.1.1.1. Apresentar uma arquitetura cliente/servidor ou multicamadas.
- 2.1.1.1.2. Possuir um sistema gerenciador de banco de dados responsável pela administração dos dados geográficos e alfanuméricos do sistema.
- 2.1.1.1.3. Armazenar de forma integrada e dentro do mesmo sistema gerenciador de banco de dados os dados alfanuméricos, geométricos e topológicos.
- 2.1.1.1.4. Representar fenômenos geográficos discretos e contínuos e ser capaz de armazenar e manipular dados vetoriais e raster com atributos alfanuméricos associados.
- 2.1.1.1.5. Operar em redes heterogêneas de equipamentos.
- 2.1.1.1.6. O Servidor deverá operar em ambiente Windows ou Linux.
- 2.1.1.1.7. Os Clientes deverão operar em ambiente Windows.

2.1.1.2 Características facultativas

- 2.1.1.2.1. Os clientes poderão operar em ambiente Linux.[Peso 3]

2.1.2 Sistema gerenciador de banco de dados espaciais [Peso 3]

2.1.2.1 Características obrigatórias

- 2.1.2.1.1. Armazenar a base de dados espacial de forma contínua.
- 2.1.2.1.2. Possuir recursos de indexação espacial dos objetos geográficos.
- 2.1.2.1.3. Armazenar e acessar informações de forma distribuída em vários equipamentos dentro de uma rede.
- 2.1.2.1.4. Ser orientado a objetos.
- 2.1.2.1.5. Possuir recursos para controle de integridade dos dados de forma a garantir a consistência e topologia dos objetos armazenados em todas as operações.
- 2.1.2.1.6. Permitir acesso simultâneo à base de dados e possuir recursos que possibilitem acessos concorrentes para edição e o gerenciamento de conflitos.
- 2.1.2.1.7. Capacidade de criar, armazenar, recuperar e gerenciar diferentes versões dos dados armazenados. Em especial deve possuir recursos específicos para o gerenciamento de séries históricas.
- 2.1.2.1.8. Capacidade realizar "transações longas" com recursos de check out e check in de forma que seja possível acesso de consulta a toda a base de dados por outros usuários durante o processo de edição.
- 2.1.2.1.9. Realizar operações de backup e recuperação de informações incluindo a recuperação total ou parcial do banco de dados. Deverá haver recursos para a geração automática de backups sem a interrupção dos serviços ou intervenção de operadores.
- 2.1.2.1.10. Recuperar automaticamente a integridade do banco de dados em caso de falhas.
- 2.1.2.1.11. Possuir uma Interface de acesso a bancos de dados relacionais que permita a integração dos dados geoespaciais com outros bancos de dados sem a necessidade de operações de importação ou exportação. Essa interface deverá suportar no mínimo os seguintes bancos de dados que são de uso comum na prefeitura:
 - o Oracle
 - o DB2

- o SQL Server
- o ODBC

2.1.2.1.12. As operações com os dados armazenados pelo sistema devem ser realizadas através de "métodos" que façam referência aos objetos geoespaciais.

2.1.2.1.13. Possuir um modelo de dados estendível de forma a permitir a criação de novos objetos geográficos ou não. Entende-se por novos objetos representações de fenômenos geográficos que possuam características, propriedades e comportamentos diferentes dos objetos básicos representados pelo sistema. Esses novos objetos deverão poder ser derivados de objetos existentes "herdando" as características dos objetos que lhes deram origem.

2.1.2.2 Características facultativas

2.1.2.2.1. O acesso através de interface sem necessidade de operações de importação e exportação aos seguintes bancos de dados é uma característica suplementar: [Peso 3 – caso atenda a todas]

- o Postgres
- o Ingress
- o MySQL
- o VSAM
- o IMS
- o InterBase
- o PostSQL
- o Texto delimitado
- o Texto de largura fixa
- o Paradox
- o Access
- o Dbase
- o Excel

2.1.3 Servidor de Mapas para WEB (WMS) [Peso 3]

2.1.3.1 Características obrigatórias

2.1.3.1.1. O sistema deve possuir um servidor de mapas para WEB que seja capaz gerar mapas utilizando os dados armazenados no SGBD.

2.1.3.1.2. Os mapas gerados devem poder ser visualizados em navegadores de Internet comuns sem a necessidade de módulos adicionais (plug-ins).

2.1.3.2 Características facultativas

2.1.3.2.1. Implementar o padrão WMS versão 1.0.0 ou superior do Consórcio Open GIS. [Peso 3]

2.1.3.2.2. Possibilitar a distribuição dos serviços do servidor entre vários equipamentos e incluir recursos de balanceamento de carga. [Peso 2]

2.1.3.2.3. Apresentar recursos para interação com os mapas e, no mínimo ser capaz de realizar as seguintes operações comandadas pelo cliente: [Peso 3]

- o Zoom;
- o Pan;
- o Geocodificação; e
- o Consultas a objetos por proximidade ou por atributos.

2.1.3.2.4. Controlar a exibição de objetos pelo cliente. [Peso 2]

2.1.3.2.5. Gerar de mapas temáticos controlados pelo cliente. [Peso 2]

2.1.3.2.6. Realizar operações de análise espacial como buffers e overlays. [Peso 1]

2.1.3.2.7. Possuir recursos para editar objetos através de uma aplicação WEB. [Peso 2]

2.1.3.2.8. Implementar ou estar em conformidade com o padrão Open GIS WFS 1.0.0 ou superior. [Peso 2]

2.1.4 Entrada de dados [Peso 2]

2.1.4.1 Características obrigatórias

2.1.4.1.1. Permitir a digitalização de dados gráficos em formato vetorial, provendo os meios para associação (ou digitação) das informações alfanuméricas correspondentes.

2.1.4.1.2. Permitir a utilização dos seguintes tipos de dispositivos de entrada de dados:

- o mesa digitalizadora;
- o mouse;
- o teclado (digitação de coordenadas);
- o estações totais de topografia; e
- o GPS.

2.1.4.1.3. Realizar análises de consistência sobre os dados vetoriais e gerar a topologia dos objetos no momento da entrada de dados. O sistema deve ser capaz de detectar incorreções na topologia ou inconsistências com relação ao modelo de dados. O programa deve verificar no mínimo os seguintes aspectos:

- o Erros de fechamento topológico;
- o Superposições de objetos indesejáveis;
- o Undershoots e overshoots.

2.1.4.1.4. Criar objetos descontínuos como regiões não adjacentes e ilhas.

2.1.4.1.5. Realizar procedimentos de "limpeza" ou correção em objetos geométricos. No mínimo o sistema deve oferecer recursos para:

- o Concordância de limites entre polígonos adjacentes;
- o Simplificação de objetos através da eliminação de vértices desnecessários; e
- o Suavização de curvas através da incorporação de curvas.

2.1.4.1.6. O sistema deve ser capaz de realizar a geocodificação de um objeto ou coleção de objetos de forma automática e interativa. A geocodificação deve ser possível através de nome de logradouro e número predial, esquina ou nome de objeto conhecido. No caso de identificação de endereços, o sistema deve ser capaz de interpretar endereços escritos na forma: logradouro+número.

2.1.4.1.7. O sistema deve ser capaz de interpretar a informação descritiva da localização mesmo que essa não seja exatamente igual a do elemento espacial a que se refere e ser capaz de gerar uma saída normalizada do geocodificador.

2.1.4.1.8. Trabalhar com múltiplos sistemas de coordenadas. No mínimo o sistema deve ser capaz de trabalhar com os sistemas:

- o Latitude/longitude;
- o UTM;
- o Gauss-Kruger

2.1.4.1.9. Trabalhar com múltiplos sistemas de projeção cartográfica. No mínimo o sistema deverá ser capaz de trabalhar com os seguintes sistemas de projeção:

- o UTM
- o Policônica
- o Gauss-Kruger

2.1.4.1.10. Trabalhar com múltiplos Datums. O sistema deverá suportar no mínimo os seguintes Datums:

- o Córrego-alegre
- o SAD69
- o WGS84

2.1.4.1.11. Realizar transformações entre os sistemas de coordenadas, projeções e DATUNS suportados.

2.1.4.1.12. Associar imagens raster (grid) ao banco de dados, através de recursos de georreferenciamento de imagens.

2.1.4.1.13. O sistema deve ter a capacidade de aplicar correções geométricas a dados vetoriais e raster através da definição de pontos de controle e parâmetros alfanuméricos. Deve ser possível realizar transformações lineares e polinomiais de 3, 5 e 7 parâmetros (translação, rotação, escala e deformação).

2.1.4.1.14. Receber, converter e tratar dados provenientes de outros sistemas de informação.

2.1.4.2 Características Facultativas

2.1.4.2.1. Oferecer recursos para vetorização automática e assistida de imagens raster. [Peso 2]

2.1.4.2.2. Realizar o reconhecimento automático de caracteres (OCR) presentes em imagens raster de forma assistida ou automática. [Peso 1]

2.1.4.2.3. Referenciar pontos com base em propriedades geométricas de outros objetos (snap). [Peso 3]

2.1.4.2.4. Realizar operações de translação, cópia, rotação e espelhamento de objetos ou coleções de objetos. [Peso 2]

2.1.4.2.5. Desfazer e refazer (UNDO/REDO) quaisquer operações de edição realizadas. Esse recurso deverá poder ser aplicado em múltiplas instâncias. [Peso 3]

2.1.4.2.6. Reconhecer e interpretar geocodificadores considerando a fonética do idioma português usado no Brasil e identificar abreviaturas comuns na língua portuguesa. (Ex. caza= casa, Dr. = Doutor, Gal.=General). [Peso 3]

2.1.4.2.7. Realizar a geocodificação inversa de objetos (geração do endereço com base na localização espacial). [Peso 2]

2.1.5 Intercâmbio de dados [Peso 2]

2.1.5.1 Características obrigatórias

2.1.5.1.1. Intercambiar dados com outros sistemas de informação geográfica ou bancos de dados relacionais através de ferramentas de importação e exportação.

2.1.5.1.2. Importar dados alfanuméricos dos seguintes sistemas de bancos de dados:

- o Oracle
- o DB2
- o SQL Server
- o ODBC
- o Texto delimitado
- o Texto de largura fixa
- o Dbase

2.1.5.1.3. Exportar dados alfanuméricos nos seguintes formatos:

- o Texto delimitado
- o Texto de largura fixa

2.1.5.1.4. Importar e exportar dados geográficos (geometria e atributos) armazenados nos seguintes formatos:

- o SHP
- o MID/MIF
- o DXF
- o Arq Info E00
- o Texto delimitado

2.1.5.1.5. Para os formatos que não armazenam topologia (SHP, MID/MIF e DXF) o sistema deverá ser capaz de reconstruir a topologia dos objetos importados.

2.1.5.1.6. O sistema deverá ser capaz de ler e georreferenciar arquivos de imagens raster armazenados nos seguintes formatos:

- o TIFF
- o GeoTIFF
- o JPG
- o ERDAS
- o BMP
- o PGN
- o Lansat
- o SPOT

2.1.5.2 Características facultativas

2.1.5.2.1 Importar dados para os seguintes formatos: [Peso 3]

- o MySQL
- o IMS
- o InterBase

- o Ingres
 - o Postgres
 - o PostSQL
 - o Paradox
 - o Access
 - o Excel
 - o VSAM
- 2.1.5.2.2 Exportar dados para os seguintes formatos: [Peso 2]
- o Oracle
 - o DB2
 - o MySQL
 - o SQL Server
 - o VSAM
 - o IMS
 - o InterBase
 - o Ingres
 - o Postgres
 - o PostSQL
 - o Paradox
 - o Access
 - o Dbase
 - o Excel
- 2.1.5.2.3 Importar e exportar dados geográficos (geometria e atributos) armazenados nos seguintes formatos: [Peso 1]
- o DGN
 - o DWG

2.1.6 Visualização e Impressão [Peso 1]

2.1.6.1 Características obrigatórias

- 2.1.6.1.1. Capacidade de modificar o sistema de coordenadas e a projeção cartográfica no momento de exibição de um mapa na tela ou de impressão.
- 2.1.6.1.2. Controle iterativo da área de um mapa com a definição da escala ou dimensões da área de exibição de um mapa na tela ou na impressão.
- 2.1.6.1.3. Combinar em uma mesma janela de visualização e na impressão imagens raster, tabelas, textos, gráficos e objetos vetoriais.
- 2.1.6.1.4. Poder imprimir todas as saídas em tela.
- 2.1.6.1.5. Criar "layouts" de impressão com a combinação de múltiplos mapas, tabelas, gráficos e figuras.
- 2.1.6.1.6. Apresentar recursos de pré-visualização de impressão do tipo WYSWYG na tela.
- 2.1.6.1.7. Gerar rótulos de dados de forma automática, incluindo recursos de controle de tamanho do texto, tipo de fonte e regras de posicionamento e prioridade de exibição. Deve ser possível definir o tamanho do texto como fixo (invariante com a escala do mapa) ou variável. Deve haver recursos para estabelecer individualmente a posição, tamanho e orientação de cada rótulo.
- 2.1.6.1.8. Permitir a utilização de caracteres do idioma português em todas as operações de saída de texto (mapas, tabelas, legendas, textos auxiliares, etc.)
- 2.1.6.1.9. Possuir uma biblioteca de símbolos cartográficos (ícones, fontes de caracteres, cores, padrões de preenchimento, etc.) que siga os padrões adotados para representação cartográfica no Brasil. Os recursos de exibição de símbolos devem ser os mesmos que os recursos de exibição de rótulos.
- 2.1.6.1.10. Recursos para a criação pelo usuário de novos símbolos cartográficos e organização em bibliotecas que possam estar disponíveis para todos os usuários (ícones, fontes de caracteres, padrões de preenchimento, etc.).
- 2.1.6.1.11. Criação automática de legendas com a possibilidade de modificar todos os elementos da legenda.

2.1.6.1.12. Capacidade de acrescentar em um mapa ou “layout” de impressão elementos gráficos usados para finalização de mapas. No mínimo deve ser possível acrescentar textos, figuras geométricas simples ou compostas e imagens raster. O usuário deve ser capaz de interagir com esses objetos tanto para posicioná-los como para modificar suas propriedades (tamanho, simbologia cartográfica, fonte de caracteres e orientação).

2.1.6.1.13. Suportar diretamente ou através do sistema operacional, dispositivos de impressão de grande formato (plotters).

2.1.6.1.14. Gerar arquivos de saída em formato raster:

- o TIFF
- o JPG
- o PGN

2.1.6.1.15. Capacidade de gerar arquivos de impressão com separação de cores para confecção de fotolitos. No mínimo deve ser possível a geração desses arquivos segundo os padrões CMYK e RGB.

2.1.6.2 Características facultativas

2.1.6.2.1. Capacidade de estabelecer diferentes formas de representação de objetos conforme e escala. [Peso 3]

2.1.6.2.2. Capacidade de gerar representar objetos com diferentes níveis de transparência. [Peso 1]

2.1.6.2.3. Capacidade de usar imagens para exibir símbolos cartográficos. [Peso 1]

2.1.6.2.4. Regras complexas para resolver conflitos de sobreposição de símbolos, rótulos e elementos gráficos como recursos de abreviação e reposicionamento. [Peso 3]

2.1.6.2.5. Gerar arquivos de saída em formato PDF sem módulos externos. [Peso 1]

2.1.6.2.6. Gerar arquivos de saída em formato WMF. [Peso 2]

2.1.6.2.7. Gerar arquivos de saída em formato HPGL, HPRTL e HPGL2. [Peso 1]

2.1.6.2.8. Gerar arquivos de saída em formato PostScript. [Peso 2]

2.1.6.2.9. Capacidade de transferir mapas para área de transferência (clip board) como imagem raster e como vetor. [Peso 2]

2.1.7 Consulta e Análise de dados vetoriais [Peso 2]

2.1.7.1 Características obrigatórias

2.1.7.1.1. Realizar o cálculo automático de todas as características geométricas dos objetos representados. No mínimo deve ser capaz de calcular:

- o comprimento de linhas;
- o área e perímetro de polígonos;

2.1.7.1.4. Realizar consultas sobre a base de objetos que incluam simultaneamente operações sobre os atributos alfanuméricos, características geométricas e topológicas usando uma linguagem do tipo SQL ou similar. No mínimo devem existir os seguintes operadores:

- o Igual (=)
- o Maior que (>)
- o Menor que (<)
- o Maior ou igual (>=)
- o Menor ou igual (<=)
- o Negativo (not)
- o E (and)
- o Ou (Or)
- o Ou exclusivo (Xor)
- o Como (like)
- o Contém alfanumérico (contains)
- o Operadores aritméticos (+,-,x,/,^)
- o Adjacente (espacial)
- o Contido em (espacial)
- o Contém (espacial)
- o Distância de (espacial)
- o Conectado à (espacial)

- 2.1.7.1.5. As consultas geradas devem poder ser armazenadas para serem utilizadas por outros usuários.
- 2.1.7.1.6. As consultas devem poder ser exibidas sob a forma de tabelas ou mapas.
- 2.1.7.1.7. Realizar operações de sobreposição (overlay) entre conjuntos de objetos. No mínimo deverá ser possível:
- 2.1.7.1.8. Combinar dois conjuntos de objetos do mesmo tipo (ponto, polígono e área)
- 2.1.7.1.9. Combinar dois conjuntos de objetos do tipo linha e área
- 2.1.7.1.10. O resultado das operações de sobreposição deverá poder ser armazenado em tabelas ou conjuntos de objetos. As operações de sobreposição devem permitir o cálculo e a combinação dos atributos alfanuméricos dos dois temas. Quando o resultado da combinação for um novo conjunto de objetos, o sistema deve gerar automaticamente a topologia.
- 2.1.7.1.11. Criar objetos a partir do agrupamento de outros objetos segundo propriedades alfanuméricas ou espaciais. (Agrupamento de polígonos.)
- 2.1.7.1.12. Criar bandas múltiplas (buffers) ao redor de qualquer tipo de elemento espacial. O espaçamento entre as bandas deve poder ser definido pelo usuário das seguintes maneiras:
 - o a partir de uma lista de valores;
 - o a partir de um intervalo fixo.
 - o a partir de atributos armazenados nos objetos.
- 2.1.7.1.13. Permitir a geração das bandas como objetos individuais ou agrupar as bandas de múltiplos objetos como um único elemento eliminando a sobreposição entre elas.
- 2.1.7.1.14. Ser capaz de gerar classificações automáticas baseadas em atributos dos objetos. As classes deverão poder ser geradas automaticamente a partir de listas de valores, intervalos homogêneo, inclusão de igual número de objetos, agrupamento de médias, intervalo em desvios padrão ou intervalos definidos pelo usuário. O sistema deverá permitir a geração de novos atributos baseados em uma classificação ou conjunto de classificações.
- 2.1.7.1.15. O resultado das classificações deverá poder ser exibido de forma gráfica, tabular e mapas temáticos. Os mapas temáticos deverão no mínimo ser dos seguintes tipos: cores, símbolos cartográficos (símbolos, padrões de linha, padrões de preenchimento), símbolos escalados (incluindo espessura variável de linha).
- 2.1.7.1.16. Possibilidade do usuário de modificar individualmente as propriedades de todos os modos de representação usados nos mapas temáticos.
- 2.1.7.1.17. Permitir a aplicação de múltiplos temas sobre um mesmo objeto.

2.1.7.2 Características facultativas

- 2.1.7.2.1. Gerar bandas de tamanho variável em função de atributos de outros objetos. Um exemplo é gerar bandas ao redor de hospitais que englobem uma determinada população obtida de uma representação dos setores censitários. [Peso 3]
- 2.1.7.2.2. Criar regiões baseadas na proximidade de elementos unidimensionais. (Áreas de influência) [Peso 2]

2.1.8 Consulta e análise de dados raster (grids) [Peso 1]

2.1.8.1 Características obrigatórias

- 2.1.8.1.1. Associar múltiplos atributos a uma mesma célula.
- 2.1.8.1.2. Realizar operações locais, zonais ou globais sobre conjuntos de grids segundo os princípios da álgebra de mapas.
- 2.1.8.1.3. O sistema deverá realizar no mínimo as seguintes operações sobre grids:
 - o Classificação estatística por máxima verossimilhança
 - o Ponderação
 - o Fatiamento em classes
 - o Operações booleanas (>, <, =, >=, <=, and, or, xor, not)
 - o Operações matemáticas (+, -, *, /, ^).
- 2.1.8.1.4. Processar de forma conjunta e combinar dados raster que representem a mesma região do espaço e possuam resoluções diferentes.
- 2.1.8.1.5. Realizar reamostragem de um grid.

2.1.8.1.6. Realizar a correção radiométrica de imagens através de métodos de interpolação linear ou não linear e convolução.

2.1.8.1.7. O sistema deverá implementar no mínimo as seguintes funções de interpolação:

o Krigging

o Ponderação inversa das distâncias

2.1.8.1.8. Realizar operações de manipulação de contraste, brilho e realce por modificação de histograma.

2.1.8.1.9. Possuir ferramentas para a análise dos dados raster através de estatísticas multivariáveis, análise de componentes principais dos atributos e componentes espectrais das imagens.

2.1.8.2 Características facultativas

2.1.8.2.1. Recursos para transformar dados vetoriais em grids temáticos e vice-versa. [Peso 3]

2.1.8.2.2. Capacidade para analisar e armazenar alterações temporais em imagens de uma mesma região. [Peso 3]

2.1.8.2.3. Transformação de modelos de representação de cores IHS-RGB. [Peso 1]

2.1.8.2.4. Realizar filtragem de imagens através de frequência espacial, convolução, estatísticas (média aritmética, média ponderada, moda mediana), passa altas, passa baixas e laplacianos. [Peso 2]

2.1.9 Modelagem Numérica do Terreno [Peso 1]

2.1.9.1 Características obrigatórias

2.1.9.1.1. Representar o modelo numérico do terreno através de grade regular ou rede triangular irregular (TIN).

2.1.9.1.2. Possuir recursos para suavizar a representação do terreno através de funções de interpolação.

2.1.9.1.3. Determinar o modelo numérico a partir de pontos esparsos ou linhas.

2.1.9.1.4. Determinar o modelo numérico do terreno a partir de isolinhas.

2.1.9.1.5. Gerar automaticamente mapas de contorno (isolinhas) com espaçamento definido pelo usuário.

2.1.9.1.6. Gerar automaticamente mapas de declividade e de aspecto.

2.1.9.1.7. Gerar automaticamente perfis longitudinais de terreno.

2.1.9.1.8. Possuir recursos para visualização tridimensional do modelo do terreno com possibilidade de escolha do ponto de vista, iluminação e projeção de dados raster ou vetoriais no modelo do terreno.

2.1.9.1.9. Calcular volumes de corte, aterro e perímetro com base em parâmetros (região e níveis de referência) definidos pelo usuário.

2.1.9.1.10. Possuir ferramentas para a análise de intervisibilidade entre pontos e regiões do terreno.

2.1.10 Modelagem de Redes [Peso 1]

2.1.10.1 Características obrigatórias

2.1.10.1.1. Armazenar a topologia de redes nos mesmos elementos que descrevem os objetos espaciais (tubulações de abastecimento de água e esgoto, rede elétrica, eixos do sistema viário, etc.).

2.1.10.1.2. Armazenar a orientação de percurso de cada arco da rede.

2.1.10.1.3. Armazenar as restrições de conversões e acesso em cada nó.

2.1.10.1.4. Armazenar múltiplos atributos associados a impedância e capacidade tanto em links quanto em nós.

2.1.10.1.5. Possuir ferramentas para armazenar de forma iterativa os atributos de impedância, capacidade, sentido de percurso e restrições de fluxo nos elementos que compõe a rede.

2.1.10.1.6. Realizar cálculos de caminho mínimo a partir de vários pontos de origem e destino, considerando capacidades, sentidos e restrições de fluxo.

2.1.10.1.7. Realizar análise de cobertura da rede identificando os elementos conectados a um link ou nó.

- 2.1.10.1.8. Identificar as impedâncias associadas ao deslocamento entre um nó e os demais links e nós da rede.
- 2.1.10.1.9. Funções para dividir a rede em áreas de serviço, considerando as restrições de sentido, conversão capacidade e níveis de impedância.
- 2.1.10.1.10. Ferramentas para cadastro de sistemas de rotas incluindo pontos de embarque e desembarque.
- 2.1.10.1.11. Ferramentas para exibição de atributos discretos e contínuos relacionados à sistemas de referência linear vinculados a rotas com capacidade de segmentação dinâmica da rede.
- 2.1.10.1.12. Apresentar todos os resultados das análises de forma gráfica e alfanumérica.
- 2.1.10.1.13. Recursos para visualização dos sentidos e intensidades de fluxo de forma gráfica.

2.1.10.2 Características facultativas:

- 2.1.10.2.1. Ferramentas para análise de interrupção de fluxo que permitam identificar os setores da rede afetados pela interrupção ou redução de capacidade de um link ou nó. [Peso 3]
- 2.1.10.2.2. Ferramentas para identificação dos nós que devem ser interrompidos para isolar conjunto de links ou nós de outro conjunto de links ou nós. [Peso 3]
- 2.1.10.2.3. Ferramentas de alocação de fluxos simultâneos considerando interações mútuas e considerando as restrições de capacidade, sentido e restrições de fluxo. [Peso 2]
- 2.1.10.2.4. Ferramentas para roteirização de nós com vários pontos de entrega, coleta, janelas de atendimento e frota. [Peso 2]
- 2.1.10.2.5. Ferramentas para roteirização de arcos com vários pontos de atendimento, capacidade e janela de serviço. [Peso 1]
- 2.1.10.2.6. Ferramentas para otimização da localização de serviços e equipamentos levando em conta capacidade de oferta, localização e intensidade da demanda e níveis de serviço. [Peso 1]

2.1.11 Ferramentas de programação [Peso 2]

2.1.11.1 Características obrigatórias

- 2.1.11.1.1. Possuir linguagem de programação interna que permita acesso a todas as funções do sistema e a base de dados.
- 2.1.11.1.2. Possibilidade de personalização da interface com a criação e modificação de menus, botões, caixas diálogo e mensagens.
- 2.1.11.1.3. Possuir uma linguagem de definição de dados orientada a objetos que permita a criação de novas classes, propriedades e métodos.
- 2.1.11.1.4. Interface para acesso ao sistema através de uma linguagem de programação.

2.1.11.2 Características facultativas

- 2.1.11.2.1. Ser compatível com padrões de interface OLE, DLL, COM+ e CORBA. [Peso 3]
- 2.1.11.2.2. Interface para acesso ao sistema através de uma linguagem de programação JAVA, Visual Basic, Delphi ou C++. [Peso 3]

2.1.12 Documentação [Peso 1]

2.1.12.1 Características obrigatórias

- 2.1.12.1.1. Possuir manuais técnicos de todos os módulos com a descrição de todos os recursos.
- 2.1.12.1.2. Possuir recursos de auxílio (help) integrado em meio digital com capacidade de busca por palavra ou tópico que contenha todas as informações que constam dos manuais.

2.1.12.2 Características facultativas

- 2.1.12.2.1. Possuir manuais em português dos módulos. [Peso 2]
- 2.1.12.2.2. Possuir tutoriais para o aprendizado. [Peso 3]

2.1.13 Suporte [Peso 2]

2.1.13.1 Características obrigatórias

- 2.1.13.1.1. Possuir suporte técnico baseado em escritórios localizados no Brasil

2.1.13.1.2. Possuir suporte técnico em português, 24 horas por dia 7 dias por semana para todos os módulos fornecidos do sistema.

2.1.13.1.3. Disponibilizar suporte técnico no local em no máximo 24 horas a contar do momento em que ocorreu o problema para solucionar todos os problemas que relacionados a sistema fornecido que empecem a operação do servidor de dados espaciais.

2.1.13.1.4. Corrigir todos os defeitos “bug” encontrados e disponibilizar as todas as correções de forma gratuita.

2.1.13.1.5. Fornecer sem ônus todas atualizações e melhorias realizadas nos produtos fornecidos durante o primeiro ano de uso.

2.1.13.2 Características facultativas

2.1.13.2.1. Possuir suporte técnico baseado em escritórios localizados em Porto Alegre. [Peso 1]

2.2 Licenças de uso

2.4.1.1.1 Deverão ser fornecidas sem custo adicional as atualizações de versões para todas licenças dos módulos ocorridas até um ano da aquisição do sistema

2.4.1.1.2 Os módulos fornecidos deverão atender a todas as funcionalidades descritas anteriormente sem a necessidade de recursos de software adicionais.

2.3 Capacitação de pessoal

2.3.1.1.1 O treinamento deverá ser realizado em Português na cidade de Porto Alegre com material didático e infra-estrutura fornecidos pelo contratado.

2.3.1.1.2 Deverão ser realizados treinamentos específicos para todos os módulos fornecidos.

2.3.1.1.3 Para cada módulo deverão ser realizados treinamentos para no mínimo os seguintes tipos de usuários (exceto quando não aplicável): administradores, programadores e usuários finais (que realizarão operações de alimentação, edição, consulta e análise).

15 Anexo X - Glossário

- 156** Sistema que é um call center para a população fazer solicitações e reclamações.
- 3D Analyst** Extensão do ArcGIS para trabalhar com modelos TIN e DTM.
- 5-parâmetros** É uma transformação geométrica de coordenadas em que ocorrem duas mudanças de escala, uma em cada um dos eixos, uma rotação e duas translações.
- 7-parâmetros** É uma transformação polinomial de coordenadas.
- ABRINC** Fundação pelos direitos da criança e do adolescente.
- ACH** Sistema utilizado pela SMS para Avaliação e Controle Hospitalar.
- Active X** Ambiente de Programação baseado em objetos.
- Add-ins** Módulos adicionais de um programa.
- ADM** Sistema de Administrações de Materiais desenvolvido pela PROCEMPA.
- AEIC** Sistema utilizado pela SMC para Delimitação de Áreas Especiais de Interesse Cultural.
- Aerogeo** Empresa Gaúcha de Engenharia especializada em Geoprocessamento e Aerofotogrametria.
- AGDS** Autodesk GIS Design Server. Plataforma GIS corporativa.
- AGE** Arc/Info Generate.
- AIDU** Aeronautical Information Documents Unit, Reino Unido.
- AIX** Advanced Interactive Executive. Versão IBM do Unix, que é executado em PCs, estações de trabalho e mainframes. Ele baseia-se no UNIX System V e é muito utilizado em grandes corporações nos seus servidores da rede.
- Albers Equal Area Conic** Sistema de projeção cartográfica cônica.
- Altimetria** Processo de medição de elevação de pontos da superfície. Diz-se do conjunto formado pelas curvas de uma carta ou mapa.
- AMB** Sistema utilizado pela SMS para Atendimento Médico Ambulatorial.
- Ambiente Multiplataforma** Ambiente de software que não está vinculado a nenhuma arquitetura de computador ou sistema operacional.
- ANATEL** Agência Nacional de Telecomunicações.
- ANEEL** Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ANP** Agência Nacional do Petróleo.
- APDM** Equipe de Assistência Jurídica ao Programa de Desenvolvimento Municipal
- API** Interface de Programação de Aplicações. É um formato de mensagem, usado por um programa para comunicar-se com um outro programa que fornece serviços para ele.
- APIC** Software de geoprocessamento de origem francesa que possui estrutura de dados Vetorial e Raster, banco de dados orientado a objetos (opcional), rodando em Estação de Trabalho e PC.
- Applet** Pequeno aplicativo como, por exemplo, uma planilha eletrônica com poucos recursos. São muito utilizados os applets Java na Internet que permitem abrir janelas dentro de janelas e criar efeitos de multimídia como animações de vídeo e música.
- ARB** Sistema utilizado pela SMAM para Manejo da Arborização.
- ARC Generate** Formato de exportação de dados espaciais do software ARC/Info.
- ArcEditor** Software de SIG que permite a criação e edição de formatos vetoriais de dados, incluindo shapefiles, personal geodatabases, e multi-usuários.

- ArcExplorer** O ArcExplorer é um software gratuito que dispõe das funções básicas de GIS que podem ser executadas de forma fácil e eficiente. O ArcExplorer é utilizado para desenvolver uma variedade de aplicações voltadas para visualização e consulta de mapas e informações. Além disso, suporta diferentes tipos de fontes de dados.
- ARCGIS** Arquitetura que é um sistema de informações geográficas (GIS) integrado, constando de três componentes fundamentais: ArcSDE, ArcIMS e Softwares Desktop.
- ArcIMS** GIS estruturado sobre a Internet. Possibilita a construção e disponibilização centralizada de uma ampla gama de mapas, dados e serviços, no âmbito de um GIS, para atendimento dos requisitos de usuários internos a sua organização (Intranet), ou ainda externos à mesma, na World Wide WEB (WWW).
- ArcIMSTM** Software GIS ambientado para Internet, usado para distribuição de dados geográficos e de serviços via Internet.
- ArcInfo** Conjunto de ferramentas SIG mais atualizado.
- ArcScan Analyst** Extensão do ArcGIS para trabalhar com digitalização de plantas.
- ArcSDE** Gateway da família ArcGIS que facilita o gerenciamento de dados espaciais em um sistema de Gerenciamento de Base de Dados Relacional (Relational Data Base Management Systems-RDBMS).
- ArcSDETM** Servidor de dados referenciados, disponibiliza interface para gerenciamento de BD relacionais.
- ArcView** Software de SIG e mapeamento em ambiente "desktop".
- ArcXML** Linguagem XML desenvolvida pela ESRI.
- ASM** Assistência Social Municipal.
- ASP** Active Server Page. Permite desenvolver páginas HTML da Internet com vários scripts que são processados num servidor de Internet do Windows NT. Depois do servidor ASP processar os scripts é gerada uma página HTML que em seguida é enviada para o usuário que estiver conectado ao site utilizando os serviços disponibilizados.
- ASSEC** Assessoria Comunitária.
- ASSEJUR** Assessoria Jurídica.
- ASSEPLA** Assessoria de Planejamento.
- ASSETEC** Assistência Técnica Ambiental e Segurança do Trabalho.
- AutoCad Map** Produto desenvolvido pela Autodesk Inc. baseado no AutoCAD, que incorpora o ADE R 2.0 (AutoCAD Data Extension), funções de mapping e GIS. É destinado para a criação, edição e apresentação de mapas.
- Autodesk** Empresa norte-americana que fabrica os programas AutoCad e MapSeries.
- Autodesk Envision** Software integrador de dados, de análises espaciais e de apresentação. Lê DWG, Oracle Spatial, SDF, SHP e LandXML. Baseado na plataforma .NET da Microsoft.
- Autodesk Land Desktop** Ferramenta de mapeamento de precisão executada sobre as plataformas AutoCAD e Autodesk Map, fornece funções especiais para projetos sobre terrenos, como entrada de dados no formato COGO, criação de mapas, modelagem de terrenos, alinhamentos, loteamentos, geração de curvas de nível, etc.
- Autodesk MapGuide** Software para distribuição de mapas e desenhos na rede WEB, permite a consulta e alteração da base de dados geográfica através do Internet Explorer e o desenvolvimento de aplicações completas para intra/extra/Internet.
- Autodesk Onsite View e Onsite Enterprise** Soluções Autodesk para PDA. Permitem a sincronização de bases de dados corporativas com equipamentos móveis (ex. HP Ipaq), visualização e análise de dados e a construção de aplicações completas nesses equipamentos.

- Autodesk Raster Design** Solução para manipulação de imagens raster e integração ao ambiente GIS da Autodesk. Possui, dentre outros, recursos para a vetorização semi-automática, OCR, rubbersheeting e georreferenciamento de imagens.
- Azimuthal Equidistant** Sistema de projeção cartográfica azimutal.
- Backup** Cópia de segurança de arquivos.
- Batch** Denominação dos arquivos de lote que podem, com um único comando, realizar uma seqüência de tarefas programadas anteriormente. É identificado pela extensão .BAT.
- BD** Banco de Dados.
- BHTRANS** Empresa de Trânsito de Belo Horizonte.
- BIB** Biblioteca.
- BID** Banco Interamericano de Desenvolvimento.
- Bipolar Oblique Conic Conformal** Sistema de projeção cartográfica cônica.
- Bit** Menor unidade de informação que um computador consegue armazenar e processar.
- Bitmap** Formato gráfico do Windows que pode ser lido por uma série de programas. Arquivos deste tipo possuem extensão .BMP.
- BMP** Formato padrão do windows para imagens raster.
- BMP** Extensão de arquivos Bitmap.
- BNDES** Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- Borland** Empresa fabricante de softwares (Delphi, Paradox, etc.).
- Browser** Software que possibilita a transferência de informações multimídia e o acesso ao serviço WWW.
- Buffer** Zona de distância específica de um determinado valor.
- Bursa-Wolfe** Modelo de transformação espacial.
- Byte** Unidade de armazenamento de dados e memória composta por bits contíguos, geralmente oito.
- CA's** Centros administrativos regionais.
- CAA** Civil Aviation Authority, EUA
- Cache** Parte da memória presente nos computadores que armazena dados temporários e agiliza a realização das operações mais freqüentes solicitadas pelo processador.
- CAD** Computer-Aided Designer. Termo usado para a tarefa de utilizar o computador para projetar produtos. Os sistemas CAD são estações de trabalho ou computadores pessoais de alta velocidade usando softwares CAD como o AutoCAD e dispositivos de entrada e saída especiais.
- CADMAP** Sistema de mapeamento e fotogrametria.
- CADRG** Formato de armazenamento de mapas compatível com o padrão OGD1.
- Call center** Centro de atendimento por telefone.
- CAM** Controle da Arrecadação Municipal.
- CAR** Centros Administrativos Regionais
- CASE** Ferramentas de desenvolvimento de software.
- Cassini(or Cassini-Soldner)** Sistema de projeção cartográfica.
- CBO** Sistema desenvolvido pela PROCENPA.
- CBP** Sistema desenvolvido pela PROCENPA.
- CDL** Sistema utilizado pela SPM para Controle Denominação de Logradouros.
- CEB** Companhia Energética de Brasília.
- CEEE** Companhia Estadual de Energia Elétrica.
- CEF** Caixa Econômica Federal.
- CEU** Sistema desenvolvido pela PROCENPA para Cadastro dos Expedientes Únicos.

- Checkin** É o ato de retornar dados que foram previamente retirados com o propósito de atualização. Quando os dados são retornados, todos os bloqueios de acesso são retirados.
- Checkout** É o ato de retirar dados com o propósito de edição. Quando os dados são retirados, são bloqueados para impedir a edição por outros usuários.
- Child dataset** Conjunto de dados descendente.
- CHM** Centro de Hidrografia da Marinha.
- CIR** Sistema utilizado pela SPM para Cadastro do sistema de circulação.
- Cliente/servidor** Um sistema de software tem uma arquitetura cliente/servidor quando o servidor aceita solicitações de múltiplos clientes.
- COBOL** Linguagem de programação desenvolvida em 1959 para fins comerciais.
- CODEPLAN** Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central.
- COI** Sistema desenvolvido pela PROCempa para Controle de Ocorrências e Irregularidades.
- COM** Component Object Model. É uma estrutura para criar objetos componentes, compreendido como standard binário, não como uma linguagem de programação O.O.
- COM+** Component Object Model Plus. O COM+, baseado nos serviços e recursos integrados de COM, facilita, para os desenvolvedores, a criação e o uso de componentes de software em qualquer linguagem e com qualquer ferramenta.
- Comdata** Companhia de Processamento de Dados do Município de Goiânia.
- COPASA** Companhia de Saneamento de Minas Gerais.
- COPEL** Companhia Paranaense de Energia.
- COPPE** Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Programas de Engenharia.
- CORBA** Sistema que permite que aplicações distribuídas em uma rede (local ou mesmo na Internet) comuniquem-se entre si e troquem informações. Estas aplicações podem estar sendo executadas em diferentes plataformas de hardware (Intel, Sun, etc) e sistemas operacionais (Windows, Linux, Unix, etc) e podem ter sido construídas em diferentes linguagens de programação.
- COSANPA** Companhia de Saneamento do Pará.
- COTER** Comando de Operações Terrestres
- Coverage** Representação de duas ou mais dimensões de fenômenos de uma área na superfície da Terra, como por exemplo, imagens de satélite.
- CPI** Controle de Pontos de Iluminação.
- CPRM** Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais.
- CPTM** Companhia Paulista de Trens Metropolitanos.
- CRC** Coordenação de Relações com a Comunidade.
- Cristal Report** Gerador de relatórios para Banco de Dados.
- CRT** Companhia Rio-Grandense de Telefonia, atual Brasil Telecom.
- CTA** Centro Tecnológico da Aeronáutica.
- CUR** Setor de Urbanização e Regularização Fundiária.
- DAER** Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem.
- DataSUS** Banco de Dados do Sistema Único de Saúde.
- Datum** Conjunto de parâmetros e pontos de controle utilizados para definir exatamente a forma tridimensional da Terra.
- Datum Shifts** Mudança de Datum.
- DB2** Sistema de banco de dados da IBM utilizado em aplicações de Data Warehousing, OLTP e sistemas de suporte a decisão. É um sistema escalável e roda em virtualmente todas as plataformas de handhelds a mainframens.
- Dbase** Primeiro sistema de gerenciamento de banco de dados relacional completo para computadores pessoais.

- DC** Divisão de Conservação do DEP.
- DC/DEP** Divisão de Conservação - Seções de Conservação do DEP.
- DCON** Divisão de Controle.
- DDF** Divisão Destino Final.
- DDL** Linguagem de Definição dos Dados.
- Delphi** Ambiente de desenvolvimento de aplicações, orientado a objeto, que permite o desenvolvimento de aplicações para os Sistemas Operacionais Windows 3.11, Windows95 e Windows NT, com pouca codificação.
- DEM HAB** Departamento Municipal de Habitação.
- DEP** Departamento de Esgotos Pluviais.
- Desktop** Uma área de trabalho na tela que utiliza ícones e menus para simular uma mesa comum de escritório.
- DIPIX** Aries Image Format.
- DIS** Sistema da SMS - Dispensação de Medicamentos.
- DM** Declaração Municipal.
- DMAE** Departamento Municipal de Água e Esgotos.
- DMLU** Departamento Municipal de Limpeza Urbana.
- DNER** Departamento Nacional de Estradas de Rodagem.
- DOP** Divisão de Obras e Projetos.
- DOS** Sistema operacional.
- Download** Processo de transferência de uma cópia de um arquivo em um computador remoto para outro computador através da rede.
- DRM/RJ** Departamento de Recursos Mineirais do Estado do Rio de Janeiro.
- DTE** Divisão Territorial.
- DWG** Formato nativo do Autodesk World.
- EAA** Equipe de Apoio Administrativo.
- EAJM** Equipe de Assistência Jurídica Municipal.
- EAPC** Equipe de Assuntos de Pessoal Celetista.
- EAPE** Equipe de Assuntos de Pessoal Estatutário.
- EASI** Ambiente para desenvolvimento de scripts baseados em linha de comando utilizando a linguagem EASI.
- EAUMA** Equipe de Assuntos de Urbanismo e Meio Ambiente.
- ECA** Estatuto da Criança e do Adolescente.
- EDINFOR** Empresa portuguesa de prestação de serviços de integração de Sistemas de Informação.
- EDT** Equipe de Defesa Tributária.
- EEF** Equipe de Execuções Fiscais.
- ELC** Equipe de Licitações e Contratos.
- ELETRONORTE** Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A.
- EMBRAPA** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
- Emprel** Empresa de Processamento e Dados Prefeitura de Recife-PE.
- Emprel** Empresa de Processamento e Dados da Prefeitura de Recife.
- ENCE** Escola Nacional de Ciências Estatísticas.
- ENVI** Environment for Visualizing Images. Software que possui funções exclusivas como o visualizador n-dimensional, além de um pacote completo de funções para (orto)registro, elaboração de mosaicos e carta imagem, e visualização análise de MDT's em 3D, entre outras.
- EOO** Arc/Info Import/Export.
- EPAHC** Equipe do Patrimônio Histórico e Cultural.
- EPDP** Equipe de Patrimônio e Domínio Público.
- EPED** Escola Profissional de Educação para o Desenvolvimento.
- EPTC** Empresa Pública de Transporte e Circulação.

- Equidistant Conic (Simple Conic)** Sistema de projeção cartográfica cônica.
- Equirectangular** Sistema de projeção cartográfica.
- ER** Entidade-Relacionamento.
- ERB** Estação de Rádio Base.
- ERWIN** Ferramenta de modelagem de dados e sistemas.
- ESP** Equipe de Serviços Públicos.
- ESRI** Environmental System Research Institute Inc. Empresa fabricante de diversos Sistemas de Informação Geográfica.
- Excel** Planilha Eletrônica (Software).
- FAS** Fundação de Ação Social, Curitiba-PR.
- FASC** Fundação de Assistência Social e Cidadania.
- FAT** Fundo de Amparo ao Trabalhador.
- FAURGS** Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- FEEMA** Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente.
- FEPAM/RS** Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler.
- FME** Feature Manipulation Engine.
- FoxPro** Banco de dados compatível com o formato DBASE.
- Freeware** Software distribuído em regime gratuito, mas segundo alguns princípios gerais.
- FROTA** Sistema que identifica os veículos (próprios e de terceiros), permitindo um melhor acompanhamento da quilometragem rodada x as rotas efetuadas, por exemplo.
- FUNAI** Fundação Nacional do Índio.
- Funcate** Fundação de Ciência, Aplicação e Tecnologia Espaciais.
- FUNCEME** Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos.
- FUNCRIANÇA** Fundo Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente.
- Fundação CIDE** Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro.
- GAPLAN** Gabinete de Planejamento do Governo.
- Gauss Krüger** Sistema de projeção cartográfica.
- GDB** Generic Database.
- GDF** Governo do Distrito Federal.
- GE Network Solutions** Divisão da empresa General Electric responsável pelo software de SIG SmallWorld.
- GEMPI** Gestão Empresarial em Informática. Representante da Intergraph no Brasil.
- Gen Vert Near-Side Perspective** Sistema de projeção cartográfica.
- GENIUS** Sistema desenvolvido pela PROCempa.
- Geocodificação** Processo de identificação de coordenadas de um dado local, a partir do seu endereço.
- Geomática** Software de SIG desenvolvido pela empresa PCI.
- GeoMEDIA** Software de SIG desenvolvido pela empresa Intergraph.
- GeoMedia WebMap** Servidor de mapas para a WEB desenvolvido pela empresa Intergraph.
- Geoprocessamento** É o processamento informatizado de dados georeferenciados. Utiliza programas de computador que permitem o uso de informações cartográficas (mapas e plantas) e informações a que se possa associar coordenadas desses mapas ou plantas.
- Georreferência** Estabelece a relação entre as coordenadas de uma planta e as coordenadas do mundo real conhecidas.
- Geostatistical Analyst** Extensão do ArcGIS para trabalhar com dados geo-estatísticos.
- GeoTIFF** Imagem TIFF com informação de geocodificação.
- GERPAV** Projeto Gerência de Pavimentos.
- GLP** Gás Liquefeito de Petróleo.

- Gnomic** Sistema de projeção cartográfica azimutal.
- Gnomic** Sistema de projeção cartográfica.
- Goode's Homolosine** Sistema de projeção cartográfica.
- GOR** Sistema desenvolvido pela PROCEMPA para Gerência Orçamentária.
- Gothic** Sistema de informações geográficas desenvolvido pela empresa LaserScan.
- Gothic Data Server** O Servidor do banco de dados Gothic.
 - GP** Gabinete do Prefeito.
 - GPA** Andamento dos Processos Administrativos.
 - GPR** Gerência de Projetos. Sistema desenvolvido pela PROCEMPA.
 - GPS** Sistema de satélites e dispositivos de recepção usados para computar posições na Terra.
 - GRD** Arc/Info ASCII Grid.
 - GUI** Interface Gráfica ao Usuário. Interface que une ícones e funções para realizar tarefas e facilitar a vida do usuário.
 - GWM** Gothic Web Mapper.
- Hardware** Componentes físicos de um sistema de computadores.
- HTML** HyperText Markup Language. Linguagem reconhecida pelos browsers que se utiliza dos recursos de hipertexto para criar documentos para a Internet.
- HTTP** HyperText Transfer Protocol. Protocolo que permite aos browsers transferir arquivos HTML na Internet.
- IAS** Internet Application Server.
- IBAMA** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- IBGE** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- ICA** Instituto de Cartografia da Aeronáutica.
- ICI** Instituto Curitiba de Informática.
- ICM** Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços.
- IDAF/ES** Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo.
- IDORT** Sistema da SMS - Gerenciamento via Web.
- IDRISI** Software que reúne ferramentas nas áreas de processamento de imagens, sensoriamento remoto, SIG, geoestatística, apoio a tomada de decisão e análise de imagens geográficas.
- IEMA/ES** Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo.
 - IETEC** Incubadora Empresarial Tecnológica.
- IETINGA** Incubadora Empresarial da Restinga.
- Images** Dados matriciais.
 - IME** Instituto Militar de Engenharia.
 - IMS** Sistema Multimídia Inteligente. Base de dados.
- INCRA** Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.
- INEGI** Agência Cartográfica Nacional do México.
- INPA** Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- INPE** Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
- Integerized Sinusoidal** Sistema de projeção cartográfica.
- Integraph** Empresa Norte-americana de GIS.
- Internet Application Server (IAS)** O Internet Application Server é um componente chave da Oracle Internet Architecture. O Application Server atua como uma infraestrutura de software que unifica o mundo fragmentado do middleware. Instalado em um simples unidade e gerenciado de uma simples console, o Internet Application Server congrega um conjunto de componentes do middleware, tal como: web server, middleware de acesso ao banco de dados, brokers de requisição de objetos, monitores de processamento de informação, entre outros. O Internet Application Server possibilita a concepção de uma arquitetura aberta e baseada em padrões da indústria, tornando-se ideal para o desenvolvimento de aplicações de Internet e intranet.

- Intranet** O Web, usado como ferramenta de comunicação e canal de distribuição de informações no âmbito interno da organização, aliado a outros recursos desenvolvidos para a Internet.
- IP** Iluminação Pública.
- IPCAD** Sistema em desenvolvimento na SMOV/DIP para cadastro de Iluminação.
- IPPUC** Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba.
- IPTU** Imposto Predial e Territorial Urbano.
- IPZN** Incubadora Popular da Zona Norte.
- ISF** Sistema Imobiliário. Sistema utilizado pela SMF.
- ISSQN** Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza.
- ITBI** Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis.
- ITESP** Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo.
- JADE** Java Application Development Environment. Linguagem de programação baseada em Java para o software Gothic.
- Java** Linguagem de programação que se baseia na teoria da orientação a objetos e que foi criada e desenvolvida pela Sun Microsystems.
- JAVA/J2EE** Linguagem orientada a objetos.
- JBOSS** Gerenciador de aplicações baseado na linguagem Java que opera em Linux.
- JDBC** Java DataBase Connectivity. É uma API escrita inteiramente em java, que permite o envio de comandos SQL para um driver de BD como o driver JDBC ou ODBC.
- JEBCO** Formato de imagens de satélite oriundas da União Soviética.
- Krovak** Sistema de projeção cartográfica.
- Krovak (negative)** Sistema de projeção cartográfica.
- Kylix** Sistema de desenvolvimento integrado de software desenvolvido pela empresa Borland que incorpora as linguagens ANSI/ISO C++ e Delphi em um único ambiente.
- Lambert Azimuthal Equal Area** Sistema de projeção cartográfica azimutal.
- Lambert Conformal Conic** Sistema de projeção cartográfica cônica.
- LAMPS2** Módulo do software Gothic para criação de mapas, cartas e outros produtos geográficos.
- LandXML** Modelagem Numérica de Terreno - 3D.
- Layers** Seleção temática.
- LCA** Sistema para Licenciamento de Atividades.
- LDT** Linguagem de programação desenvolvida no Brasil.
- Lebanese Stereographic** Sistema de projeção cartográfica.
- LEM** Levantamento Estatístico Mensal.
- Linguagem Delphi** Linguagem de programação.
- Links** Conexão entre duas páginas ou na mesma página (âncora, realizada através de uma figura, letra, número ou palavra. É o dispositivo que permite a navegação e a troca de informação no ambiente www.
- Linux** Versão do sistema operacional Unix.
- LOAS** Lei Orgânica de Assistência Social.
- Log** Gerenciamento de informações.
- Long transaction** Transação longa.
- Longitude/Latitude** Sistema de projeção cartográfica.
- Lull** Linguagem processual, semelhante ao Pascal ou C utilizada pelo programa Gothic.
- Magik** linguagem de programação inteiramente orientada a objetos que permite que as aplicações sejam construídas a partir de objetos que encapsulam seus próprios dados e comportamento.

- Mainframe** Equipamento multiusuário de grande porte, projetado para gerenciar grandes quantidades de dados e tarefas complexas de processamento.
- MapInfo** Pacote de desktop mapping.
- MapObjects** Coleção poderosa de componentes de mapeamento e Sistema de Informações Geográficas(SIG) da ESRI.
- MapServer** Ambiente gratuito de desenvolvimento voltado para construção de aplicações Internet que necessitam apresentar informações espaciais.
- Maptitude** Software para mapeamento digital.
- Maxi Data** Empresa nacional vertical na tecnologia de softwares para mapas digitais (geomática).
- MaxiCad** Software destinado para a produção de mapotecas digitais.
- MED** Sistema da SMS - Atendimento Médico Hospitalar.
- Mercator** Sistema de projeção cartográfica.
- MERCOCIDADES** Rede de Cidades do Mercosul.
- Metadados** É o dicionário dos dados, que descreve seu significado, sua gênese, e seu formato. O dicionário de dados deve conter as informações necessárias para que se saiba se um conjunto de dados é adequado para uma determinada aplicação e ambiente ou quais as transformações necessárias neste sentido.
- MGE** Modular Gis Environment. Sistema gerenciador de dados geográficos modular desenvolvido pela Integraph.
- Microsoft Internet Explorer** Navegador da Internet criado pela Microsoft.
- MicroStation** Software CAD desenvolvido pela Bentley System.
- Miller Cylindrical** Sistema de projeção cartográfica cilíndrica.
- Modif Stereographic Conformal** Sistema de projeção cartográfica.
- Mollweide** Sistema de projeção cartográfica.
- Molodenskii** Modelo de transformação de datum geodésico adotado no Brasil.
- MrSID** Extensão do ArcGIS para trabalhar com compactação de imagens.
- MSAccess** Software Banco de Dados da Microsoft.
- MTE** Ministério do Trabalho e Emprego.
- MySQL** Gerenciador de banco de dados.
- NASA** National Aeronautics and Space Administration. Agência governamental norte-americana que supervisiona o programa espacial dos Estados Unidos.
- NASF** Núcleo de Apoio Sócio Familiar.
- NBS** Novo Banco Social.
- New Zealand** Sistema de projeção cartográfica miscelânea.
- NIMA** National Imagery and Mapping Agency, EUA.
- NOAA** National Oceanic and Atmospheric Administration, EUA.
- NRL** Núcleo de Regularização e Loteamentos.
- NSG** Equipe de Cadastro e Distribuição.
- Oblique Mercator** Sistema de projeção cartográfica.
- On line** Estar ligado em determinado momento à rede ou a um outro computador.
- ONG** Organização não-governamental.
- OOAPI** Gothic Object Oriented Application Programming Interface.
- OODB** Banco de dados espacial orientado a objeto.
- OP** Orçamento Participativo.
- OpenIngres** Banco de dados proprietário baseado no Ingres.
- OpenRoad** É um ambiente de desenvolvimento baseado em componentes que incluem um servidor de aplicações desenvolvido pela empresa Computer Associates.

- Oracle** É provavelmente o servidor de banco de dados mais popular atualmente. É usado para uma gama muito grande de aplicações como gerenciamento de grandes bancos de dados, datawarehouses, processamento de transações on-line. Possui capacidade de transações on-line e é capaz de armazenar dados espaciais.
- Orthographic** Sistema de projeção cartográfica azimutal.
- Ortofoto** Imagem fotográfica que foi retificada diferencialmente para remover qualquer distorção de geometria (posição e inclinação) e deslocamentos devido ao relevo.
- OSGB36** Ordnance Survey Great Britain 1936. Sistema de referência local.
- PACE** Picture Analysis Correction and Enhancement. É um conjunto de programas aplicativos para processamento e análise de imagem de sensoriamento remoto.
- PAMAP** Formato de arquivo raster.
- Paradox** Banco de dados relacional desenvolvido pela Borland.
- PBH** Prefeitura de Belo Horizonte.
- PCIDSK** Formato de armazenamento de dados do software Geomática.
- PCX-ZSoft Raster Format** Formato de imagens Raster usado no sistema DOS e Windows.
- PDA** Programa de Descentralização Administrativa.
- PDDU** Plano Diretor De Desenvolvimento Urbano.
- PDDUA** Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental.
- PET** Programa Especial de Treinamento.
- PETROBRAS** Petróleo Brasileiro S.A.
- PGM** Procuradoria Geral do Município.
- PHP** Hypertext Preprocessor. É uma combinação de linguagem de programação e servidor de aplicações.
- Planimetria** Processo de medição horizontal, ou seja, medição de todas as características do terreno, exceto o relevo.
- Plotar** Imprimir de imagens de alta resolução e grandes dimensões.
- PLT** Geosoft Plot File.
- PMPA** Prefeitura Municipal de Porto Alegre.
- Polar Stereographic** Sistema de projeção cartográfica.
- Policônica** Sistema de Projeção Cartográfica. Não é nem conforme nem equivalente e só está livre de distorção ao longo do meridiano central. Portanto, seu emprego é apropriado para regiões de extensão norte-sul predominante.
- Polyconic** Sistema de projeção cartográfica cônica.
- PortoGeo** Digital da cidade de Porto Alegre em CD-ROM, disponível para comercialização, nos formatos DWG e SHP.
- PostgresSQL** Banco de Dados baseado no banco de dados Ingres.
- PRA** Sistema da Rede Assistencial.
- PROCEMPA** Companhia de Processamento de Dados do Município de Porto Alegre.
- Procergs** Companhia de Processamento de Dados do Rio Grande do Sul.
- PRODABEL** Companhia de Processamento de Dados de Belo Horizonte.
- Prodasal** Companhia de Processamento de Dados de Salvador.
- Programa Pró-Guaíba** Programa para o Desenvolvimento Ecologicamente Sustentável e Socialmente Justo da Região Hidrográfica do Guaíba.
- Projeto Geolog** Projeto de geoprocessamento do município de São Paulo.
- PRP** Sistema da PROCEMPA para Preço Público.
- PSF** Programa de Saúde da Família.
- Querying** Consulta.
- Quick Basic** Linguagem de programação criada pela Microsoft.
- RAF** Royal Air Force, Reino Unido.

- RAP** Reinserção a Atividade Produtiva.
- RAPF** Rede de Apoio e Proteção à Família.
- Raster** Também chamado de representação matricial. É uma estrutura de dados celular composta de linhas e colunas para o armazenamento de imagens. Grupos de células com o mesmo valor representam feições.
- Rational Rose** Ferramenta de modelagem de dados e sistemas.
- Raw-Raw Binary Image Format** Formato neutro de arquivos Raster para intercâmbio entre plataformas e aplicativos.
- RDBMS** Bancos de Dados Relacionais.
- Rectified Skew Orthomorphic** Sistema de projeção cartográfica.
- Red Hat** Versão do sistema operacional Linux.
- REF** Sistema da PROCEMPA para Folha de pagamento.
- REG** Sistema da PROCEMPA para Regime Urbanístico.
- REM** Sistema da PROCEMPA para Requisição de Materiais.
- Resolução Espacial** É definida pela capacidade do sistema sensor em "enxergar" objetos na superfície terrestre; quanto menor o objeto possível de ser visto, maior a resolução espacial. Esta resolução está diretamente relacionada com o tamanho do pixel, ou seja, uma determinada quantia em metros quadrados de área no terreno que o sensor é capaz de registrar.
- Resolução Radiométrica** É dada pelo número de níveis digitais, representando níveis de cinza, usados para expressar os dados coletados pelo sensor. Quanto maior o número de níveis, maior é a resolução radiométrica.
- Resolução Temporal** Está relacionada com a repetitividade de observação do sensor numa mesma área da superfície terrestre. O Landsat por exemplo possui uma repetitividade de 16 dias, ou seja, passa a cada 16 dias imageando a mesma área.
- RIC** Requisição de Informações Comunitárias.
- RICS** Sistema desenvolvido pela PROCEMPA.
- Robinson** Sistema de projeção cartográfica pseudo-cilíndrica.
- RPF** Raster Product Format.
- SAB** Supervisão de Abastecimento e Saúde Alimentar.
- SABESP** Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.
- SANEPAR** Companhia de Saneamento do Paraná.
- SASM** Sistema de Alistamento para o Serviço Militar.
- SCA** Sistema de Controle de Água.
- Scanner** Aparelho que realiza a digitalização de textos e imagens. É um dispositivo de varredura óptica.
- SCCI** Sistema de Controle do Crédito Imobiliário.
- SCOMARH** Secretaria Municipal da Coordenação de Administração e Recursos Humanos.
- SCOMF** Secretaria Municipal da Coordenação de Finanças de Belo Horizonte.
- SCOMGER** Secretaria Municipal da Coordenação de Gestão Regional de Belo Horizonte.
- SCOMPS** Secretaria Municipal da Coordenação e Política Social de Belo Horizonte.
- SCOMURBE** Secretaria Municipal da Coordenação de Política Urbana e Ambiental de Belo Horizonte.
- SCOPLAM** Secretaria Municipal de Governo, Planejamento e Coordenação Geral de Belo Horizonte.
- SCVU** Supervisão de Conservação de Vias Urbanas.
- SD** Superintendência de Desenvolvimento.
- SDE/SC** Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Santa Catarina.
- SDHSU** Secretaria Municipal dos Direitos Humanos e Segurança Urbana.
- SDK** Software Development Kit.

- SDO** Consultas Orçamentárias.
- SDTec** Supervisão de Desenvolvimento Tecnológico.
- SECAR** Secretaria Extraordinária de Captação de Recurso e Cooperação Internacional.
- SEGCM/DOP** Seção de Gratificação, Cadastro e Mapoteca.
- SEINFU** Secretaria de Infra-Estrutura e controle Urbano, Fortaleza-CE.
- SEINFU** Secretaria de Infra-Estrutura e Controle Urbano.
- SEP** Supervisão De Economia Popular.
- SEP/DOP** Seção de Projetos.
- SEPLAN/TO** Secretaria de Planejamento do Tocantins.
- Server** Sistema que prove recursos tais como armazenamento de dados, impressão e acesso Dial-Up para usuários de uma rede de computadores.
- Servlets** Aplicações que rodam em um servidor.
- SET/DEP** Seção de Tarifa.
- SFC** Superintendência Financeira Comercial.
- SGBD** Sistema gerenciador de banco de dados.
- SGM** Secretaria do Governo Municipal.
- Shapefile (SHP)** Formato de dados vetorial desenvolvido pela empresa ESRI e utilizado no software ArcView, entre outros.
- SHP** Arc/Info Shapefile.
- SIAB** Sistema de Informação da Atenção Básica.
- SIE** Sistema de Informações Educacionais.
- Siemens SICAD (SQD)** Sistema de informações geográficas originalmente desenvolvido pela Siemens da Alemanha.
- SIG** Sistema de informações geográficas.
- SIGPOA** Projeto de geoprocessamento do município de Porto Alegre.
- SIM** Sistema de Informações sobre Mortalidade.
- SINAN** Sistema de Informações sobre Agravos Notificados.
- SINASC** Sistema de Informações de Nascidos Vivos.
- Sinusoidal Equal Area** Sistema de projeção cartográfica pseudo-cilíndrica.
- SIPIA** Sistema Informações para Infância e Adolescência.
- SISCOLO** Sistema utilizado pela SMS que tem a função e monitorar o Sistema de Informação do Câncer de Colo de Útero.
- Sisgraph** Representante da Integraph no Brasil.
- SISPRENATAL-POA** Software que foi desenvolvido pelo SMS e PROCEMPA para atender necessidades locais que o SISPRENATAL DO DATASUS não atendia.
- SIST** Sistema de Saúde do Trabalhador.
- SISVAN** Sistema de Vigilância em Alimentação e Nutrição.
- Site** É um endereço dentro da Internet que identifica um ponto da rede onde podemos acessar arquivos e documentos mantidos no computador de uma determinada empresa, pessoa ou instituição.
- SIVAM** Sistema de Vigilância da Amazônia.
- SLU** Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte.
- SMA** Secretaria Municipal de Administração.
- SmallWorld** Sistema de Informações Geográficas orientado a objetos desenvolvido pela General Electric.
- SMAM** Secretaria do Meio Ambiente Municipal.
- SMC** Secretaria Municipal de Cultura.
- SME** Secretaria Municipal de Esportes, Recreação e Lazer.
- SMED** Secretaria Municipal de Educação.
- SMF** Secretaria Municipal da Fazenda.
- SMGP** Sistema Municipal de Gestão do Planejamento de Porto Alegre.
- SMIC** Secretaria Municipal da Indústria e Comércio.

- SMOV** Secretaria Municipal de Obras e Viação.
- SMOV/DIP** Secretaria Municipal de Obras e Viação - Divisão de Iluminação Pública.
- SMS** Secretaria Municipal da Saúde.
- Software** É a parte lógica do computador, os programas. O conjunto de instruções que comanda o funcionamento do computador.
- Space Oblique Mercator** Sistema de projeção cartográfica.
- Spaghetti** Modelo de dados vetoriais que não apresentam informações de topologia.
- SPANS** Spacial Analysis System. Software de SIG desenvolvido pela empresa TYDAC technologies Inc. do Canadá.
- SPANS Raster (RNH)** Formato de raster do software SPANS.
- SPANS Table File (TBA)** Formato de dados do software SPANS.
- SPANS VEC/VEH (VEH)** Formato de dados do software SPANS.
- SPANS Vector Archive** Formato de dados vetoriais do software SPANS.
- Spatial Analyst** Extensão do ArcGIS para trabalhar análises especiais.
- Spheroids** Esferóide. Representação geométrica simplificada da superfície da Terra.
- SPHINX PLUS** Sistema de Pesquisa Socioeconômica.
- SPM** Secretaria do Planejamento Municipal.
- SPO** Superintendência de Projetos e Obras.
- SPOTView GIS-GEOSPOT** Formato de dados raster relacionado a imagens dos satélites SPOT.
- Spring** Sistema de informações geográficas gratuito desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).
- SPSS** Pacote Computacional Estatístico.
- SQL** Linguagem usada para consultar e processar dados em um banco de dados relacional.
- SRO** Seção de Redação Oficial.
- State Plane Coordinate System** Sistema de projeção cartográfica.
- Stereographic** Sistema de projeção cartográfica.
- Stereographic** Sistema de projeção cartográfica azimutal.
- Stereographic Double** Sistema de projeção cartográfica.
- Sun Raster File (Sun)** Formato de dados raster desenvolvido pela empresa Sun Microsystems.
- Survey Analyst** Extensão do ArcGIS para trabalhar com dados topográficos.
- SUS** Sistema Único de Saúde.
- TAB** Sistema Tabelas em Linha - possui endereços proibidos
- Targa Raster File (TGA)** Formato de arquivo de imagens desenvolvido pela empresa True Vision.
- TCAM** Sistema desenvolvido pela PROCEMPA.
- Telecentros** Espaços informatizados geridos pela comunidade.
- TELEMAIS** Empresa de telecomunicação que abrange 69 municípios dos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.
- TELEMAR** Empresa de telecomunicação que abrange os seguintes estados: Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará, Maranhão, Pará, Amazonas, Amapá e Roraima.
- Telemática** Conjunto das técnicas e dos serviços de comunicação à distância que associam meios informáticos aos sistemas de telecomunicações.
- TELESP Celular** Antiga operadora celular de São Paulo, atual Vivo.
- Terralib** Biblioteca de classes para a construção de GIS, disponível na Internet como código aberto, permitindo a construção de um ambiente colaborativo e seu uso para o desenvolvimento de variados aplicativos e ferramentas para o mundo geográfico. Seu principal objetivo é possibilitar o desenvolvimento de uma nova geração de aplicativos GIS, baseados nos avanços tecnológicos dos bancos de dados espaciais. TerraLib é um software livre.

- Terraview** Aplicativo construído sobre a biblioteca de geoprocessamento Terralib. Manipula dados vetoriais e matriciais, ambos armazenados em banco de dados relacionais ou georrelacionais de mercado, como Access e Oracle.
- Thin client** É uma arquitetura tipo cliente/servidor onde a maior parte das operações são realizadas no servidor.
- TIF** Tag Interchange File Format. Formato de armazenagem de imagens raster de múltiplas aplicações.
- TIN** Triangular Irregular Network. Método de armazenagem de redes irregulares usado para modelagem digital de terreno e outras aplicações.
- TISF** Sistema desenvolvido pela PROCEMPA.
- TR** Termo de Referência.
- Tracking Analyst** Extensão do ArcGIS para trabalhar com monitoramento de veículos.
- Transaction Manager** Gerenciador de transações.
- TSIM** Termo genérico de banco de dados.
- TUR** Sistema Banco de Informações Turísticas.
- UAA** Unidade de Apoio Administrativo.
- UCA** Unidade de Cartografia.
- UDU** Unidade de Desenvolvimento Urbano.
- UEFS** Universidade Estadual de Feira de Santana.
- UERJ** Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- UEU** Unidades de Estruturação Urbana.
- UFAM** Universidade Federal do Amazonas.
- UFMS** Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.
- UFPA** Universidade Federal do Pará.
- UFPR** Universidade Federal do Paraná.
- UFRGS** Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- UFRJ** Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- UFRN** Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- UFRPE** Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- UK National Grid** Sistema de referência geográfica do Reino Unido.
- UML** Modelagem da aplicação com orientação a objetos.
- UnB** Universidade de Brasília.
- UNESP** Universidade Estadual Paulista.
- UNICAMP** Universidade Estadual de Campinas.
- UNIDSK-VMS** Formato de dados raster.
- UNITINS** Universidade do Tocantins.
- Universal Polar Stereographic** Sistema de projeção cartográfica.
- UPE** Unidade de Pesquisa.
- Upgrade** Versão simplificada de software a partir do qual se modifica uma versão antiga por uma nova atualizada. Existe também o upgrade de hardware, onde o objetivo é substituir e atualizar algum equipamento.
- UPIE** Unidade de Projetos de Infra-Estrutura.
- UPU** Unidade de Projetos Urbanísticos.
- URBEL** Companhia Urbanizadora de Belo Horizonte.
- URBS** Secretaria de Trânsito e Transporte Coletivo de Curitiba-PR.
- URT** Unidade de Regularização e Titulação.
- USP** Universidade de São Paulo.
- UTM** Projeção Universal Transversa de Mercator. Projeção cilíndrica, conforme os princípios de Mercator-Gauss, com uma rotação de 90° do eixo do cilindro, de maneira a ficar contido no plano do equador. Adota-se um elipsóide de referência (em vez da Terra esférica).
- UTM zones** Zonas do sistema de coordenadas geográficas UTM.

- UVMAP** Urban Vector Map. Formato de armazenamento de mapas compatível com o padrão OGDl.
- Van der Grinten** Sistema de projeção cartográfica.
- VC++** Uma ferramenta de desenvolvimento de aplicativos desenvolvida pela Microsoft para programadores C++. O Visual C++ suporta programação de aplicativos Windows 32-bit orientada a objetos com uma IDE, um compilador C/C++, e uma biblioteca de classes conhecida como Microsoft Foundation Classes (MFC).
- VICAR** Formato de armazenamento de dados.
- VIS** Vistorias.
- Vision GINA (.gia)** Formato de dados do software SIG Vision*.
- VISTA Image** É uma matriz tridimensional de pixels, indexado por coluna, linha e número da banda. A terceira dimensão (banda) é usada para representar uma série de coisas, tais como, quadros de uma seqüência de movimento e diversos canais de cores.
- Visual Basic (VB)** Linguagem de programação criada para o desenvolvimento de aplicativos e macros.
- VITD** Vector Intermin Terrain Data. Formato de armazento de mapas compatível com o padrão OGDl.
- VMAP** Vector Smart Map. Formato de armazenamento de mapas compatível com o padrão OGDl.
- VRF** Vector Relational Format. Formato de armazenamento de mapas compatível com o padrão OGDl.
- VSAM** Virtual Storage Access Method. Sistema de acesso à registros de comprimento fixo ou variável armazenados em um dispositivo de acesso direto ou seqüencial.
- WEB** Abreviatura para designar o World Wide Web, que é é um sistema baseado em hipertextos que permite a procura e a utilização dos recursos disponíveis na INTERNET.
- WGS72** World Geodetic System 1972. Foi o terceiro sistema de referência geocêntrico desenvolvido pelo sistema de defesa norte-americano. Foi substituído a partir de 1987 pelo WGS84.
- WGS84** World Geodetic System 1984. É um sistema de referência criado com base no Geodetic Reference System de 1980 e que é usado pelo sistema GPS.
- Windows** Sistema operacional baseado em gráficos da Microsoft que proporciona um ambiente de trabalho no qual os aplicativos são apresentados em janelas que podem ser redimensionadas e movidas.
- Winkel III** Sistema de projeção cartográfica.
- WORD** Software Editor de texto.
- WorkCad** Plataforma CAD 2D.
- WorldMap** Formato de dados proveniente de sistemas de sensoriamento remoto proveniente da União Soviética.
- XML** Extensible Markup Language. Especificação criada pela W3C, desenvolvida especialmente para documentos da Web. Permite criar tags personalizadas com funcionalidades não disponíveis no HTML.
- Zoom out** Ferramenta utilizada para diminuir o detalhe de visualização.
- Zoom-in** Ferramenta utilizada para aumentar o detalhe de visualização.

16 Anexo XI - Complemento dos Questionários dos fornecedores nacionais

Até o momento da conclusão do relatório apenas os fornecedores de 4 produtos tinham respondido as solicitações de informação: GE SmalWorld, Intergraph Geomedia, Laser Scan Gothic e PCI Geomatica. A empresa representante do software PCI Geomática não respondeu ao questionário solicitado e apenas completou as informações sobre os recursos do seu produto.

A seguir são apresentados os questionários complementares recebidos.

16.1 GE SmallWorld

16.1.1 Confirmar e completar a tabela em anexo, especialmente aqueles itens que apareçam em branco, alterar de acordo com seu critério os itens já preenchidos, sem adicionar, em hipótese alguma, novos campos ou células nem preencher uma célula com mais de uma alternativa.

Não respondeu.

16.1.2 Detalhar os preços por módulo, apontando exemplos por quantidade de estações e formas de comercialização, assim como as condições de pagamento (caso este item tenha sido respondido anteriormente, favor desconsiderar).

Os preços por módulo são:

- Smallworld Core GIS - US\$ 16.000 (price-list)
- Smallworld Internet Application Server - US\$ 80.000 (sem limite de usuários/price-list)
- Smallworld Spatial Intelligence - US\$ 3.600 (price-list)

As formas de comercialização e as condições de pagamento são as mais variadas possíveis, sempre de encontro aos interesses do cliente final.

16.1.3 Indicação do hardware recomendado para os produtos mencionados.

Questão já respondida anteriormente. Ver pf. Documentos anteriores sobre o assunto.

16.1.4 Detalhamento da necessidade de redundância de hardware e software requerida para manter a disponibilidade do sistema.

Existe a possibilidade, se o cliente pretender, de montar uma arquitetura de alta-disponibilidade. Para tal, será necessário replicar a máquina servidora e montar um software de alta-disponibilidade como, por exemplo, o Microsoft Windows Cluster, ou o True64 da COMPAQ, ou o ServiceGuard da HP.

16.1.5 Detalhamento de como é realizado pelo sistema o gerenciamento de séries históricas.

(Não respondido)

16.1.6 Quanto ao sistema gerenciador do banco de dados espacial detalhar:

16.1.6.1 Tipo (e nome) do gerenciador de banco de dados utilizado, com ênfase no modelo de dados (relacional, objeto-relacional e objeto puro).

Esta resposta já foi dada anteriormente. O nome do banco de dados é o VMDS (Version Managed Data Store) e o mesmo é objeto-relacional. Este banco de dados é compatível com os outros bancos dados de mercado como o Oracle, Informix, ADABAS, SQL, etc. Como descrito nos documentos dos produtos enviados anteriormente, o GE Smallworld Core GIS, tem uma estrutura de dados contínua para o armazenamento e a

apresentação de todos os dados, sejam eles espaciais ou não-espaciais, em um único ambiente. O GE Smallworld Core GIS usa um tipo muito poderoso de indexação espacial, chamado *overlapping quadtree*, para garantir um desempenho consistente ao usuário final. Esta técnica de indexação permite o acesso rápido a qualquer dos dados, independentemente do tamanho ou aglomeração espacial. Os dados são gerenciados da mesma maneira independentemente de estarem em formato raster e vetor ou mesmo em formatos não-espaciais. A única segmentação na estrutura de dados está no nível de bloco do disco físico.

16.1.6.2 Se o processamento e as atualizações em ambiente distribuído ocorrem numa mesma Unidade Lógica de Trabalho da Transação.

O que seria uma Unidade Lógica de Trabalho de Transação?

16.1.6.3 Se existem recursos para a Replicação de Dados entre servidores distintos.

Existem. Na verdade a tecnologia de distribuição de dados do Smallworld foi a 1ª no mercado a lançar os conceitos de distribuição de dados através de cache ou de réplica.

16.1.6.4 Se no tratamento de transações são apresentadas as 4(quatro) propriedades ACID de um gerenciador de transações: Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade.

Sim. As transações são tratadas de acordo com as propriedades descritas.

16.1.6.5 Se no tratamento às transações, o Gerenciador de Banco de Dados garante a integridade das unidades lógicas de trabalho de modo que as atualizações sejam desfeitas se, durante a execução de um processo, estas não se concretizem com sucesso ou ocorra alguma falha de sistema.

Sim, o sistema garante sempre a integridade das unidades lógicas de trabalho: Ou as transações se completam integralmente (de acordo com as propriedades anteriores) ou não se concretizam de todo.

16.1.6.6 Se as mudanças de estado de uma transação são atômicas: ou todas acontecem ou nenhuma acontece.

As mudanças de estado ocorrem por transação e são atômicas.

16.1.6.7 Se segue o padrão de Segurança nível C2, possibilitando aos Administradores as facilidades de atribuir ou revogar permissões de maneira dinâmica aos usuários.

Sim. O administrador pode dinamicamente atribuir ou revogar permissões aos usuários.

16.1.6.8 Se gerencia os mecanismos de controle de concorrência por bloqueio (lock's), em diferentes níveis.

Tal como explicado anteriormente nos documentos trocados sobre o assunto, o Smallworld possui mecanismos de gestão de concorrência otimistas no qual baseia o

seu sistema de “transações longas”. Este mecanismo é complementado por um gestor de conflitos, onde é possível eleger, em caso de conflito, qual a “alternativa vencedora”. Não ocorre portanto, bloqueio do acesso aos dados. Todo o usuário tem a todo o momento, acesso a toda a informação. Voltamos a reiterar que os mecanismos de transações longas, gestão de alternativas de usuários, etc. foram conceitos inventados e introduzidos no mercado de GIS pela Smallworld.

16.1.6.9 Se coordena os múltiplos acessos concorrentes, ao produto e com outros Gerenciadores de Banco de Dados.

Sim. Para além da coordenação de acessos concorrentes, a informação é sempre mostrada ao usuário de forma transparente e integrada.

16.1.6.10 Se possuem rotinas de backup que executam em modo on-line as cópias de segurança, sem necessidade de desativar o Gerenciador de Banco de Dados.

Sim, possui. Desde que os dados estejam armazenados no banco de dados VMDS, terão o seu backup assegurado pelo mecanismo de backups do Smallworld que vem integrado na aplicação (Smallworld Backup Manager). O Smallworld Backup Manager, permite fazer backups completos ou incrementais dos bancos de dados em utilização, garantindo uma total integridade da informação. Esta ferramenta disponibiliza ainda uma elevada flexibilidade, permitindo, por exemplo, controlar o backup ao nível da alternativa ou ainda dizer que o backup tem como destino uma tape física ou virtual (caso se efetue o backup em disco).

16.1.6.11 Se possui recursos de execução de Backup automático, em horários preestabelecidos, com recursos próprios.

Possui, através do Smallworld Backup Manager que já vem de caixa com o produto.

16.1.6.12 Se possibilita a recuperação de bancos e objetos individuais desse banco de dados, de forma dinâmica e independente de outros bancos de dados em uso, utilizando as facilidades de Log's e as cópias de segurança, sem que haja necessidade de desativar o Gerenciador de Banco de Dados.

Sim.

16.1.6.13 Se, com o uso dos arquivos de Log é possível executar as operações de Rollback (volta a um estado anterior da base de dados) e Rollforward (avanço até um estado mais atual da base de dados a partir de uma cópia de segurança).

As funcionalidades de “rollback” e “rollforward” são nativas ao banco de dados do Smallworld, não sendo necessário portanto, arquivos de log's para voltar a um outro estado do banco de dados.

16.1.6.14 Se são mantidos arquivos de Log das operações que as transações efetuaram, para possibilitar a recuperação em caso de falha do servidor ou de sistema.

Podem ser gerados arquivos de Log, mas não são necessários para a recuperação de falhas (ver resposta anterior). É sempre possível voltar a um estado anterior no banco de dados Smallworld, através das funcionalidades de “rollback” e “rollforward”.

16.1.6.15 Se possui ferramentas que ofereçam recursos de gerenciamento local e remoto para a administração de objetos, proporcionando a manutenção e reestruturação dos objetos de forma dinâmica e independente das demais estruturas de bases de dados.

Sim, o Smallworld traz de caixa ferramentas para a administração do sistema, e um conjunto de ferramentas CASE para a manutenção e reestruturação dos objetos. Estas operações são independentes das demais estruturas de bases de dados.

16.1.6.16 Se possui ferramentas de apoio e gerenciamento de áreas de disco, buffer's e cache.

Sim. São disponibilizadas ferramentas de administração para o gerenciamento pretendido.

16.1.6.17 Se possui suporte para expansão do espaço em disco, quando uma alocação encontrar o seu limite físico.

Sim. Além dos mecanismos de administração, que permitem nomeadamente "movimentar" o banco de dados para outro volume de maior espaço, é também disponibilizado o mecanismo de "superfiles". O "Superfile" é uma forma de fazer o armazenamento do banco de dados, em diversos arquivos do Sistema Operativo, mas que aparecem como um "dataset" único, ao gestor de banco de dados Smallworld.

16.1.6.18 Se possui um dicionário de dados integrado, de forma que catalogue as estruturas das bases de dados armazenadas no sistema e permita o seu acesso ao Administrador, implementando, inclusive, as facilidades de Dicionário Distribuído.

Sim. O Dicionário de dados pode ser acedido e administrado de qualquer ponto da rede, e por isso, de maneira distribuída.

16.1.6.19 Se possui monitor que possibilite a análise, de preferência "on-line", da execução das transações e do desempenho do gerenciador. Se o monitor apresenta, para as transações, dados como a situação de "lock's" e utilização do Log, permitindo ao administrador o cancelamento destas.

Sim. Dentro das ferramentas de administração ofertadas, pode ser monitoradas e compiladas todo o tipo de estatísticas de desempenho/utilização.

16.1.6.20 Se possui suporte para a análise da execução de operações nos bancos de dados (trace), inclusas em programas de aplicação, em ferramentas de acesso, detalhando a utilização de recursos.

Sim. Além do suporte genérico a este tipo de operações oferecido pelas ferramentas de administração inclusas é possível, complementa-las com desenvolvimentos aplicativos, de modo a ter o "trace" com um detalhe tão fino quanto se queira.

16.2 GeoMEDIA

16.2.1 Confirmar e completar a tabela em anexo, especialmente aqueles itens que apareçam em branco, alterar de acordo com seu critério os itens já preenchidos, sem adicionar, em hipótese alguma, novos campos ou células nem preencher uma célula com mais de uma alternativa.

16.2.2 Detalhar os preços por módulo, apontando exemplos por quantidade de estações e formas de comercialização, assim como as condições de pagamento (caso este item tenha sido respondido anteriormente, favor desconsiderar).

Os módulos mais utilizados em prefeituras são:

- GeoMedia (US\$ 2.100,00 - Importação Direta)
- GeoMedia Pro (US\$ 10.493,00 - Importação Direta)
- GeoMedia WebMap Pro (US\$ 33.600,00 - Importação Direta)
- GeoMedia Grid (US\$ 4.200,00 - Importação Direta)

Nota: Preços padrão, que poderão ser negociados futuramente, já que temos enorme interesse em ter a Prefeitura de Porto Alegre como cliente.

Estes módulos são comercializados de duas maneiras: importação direta junto a Intergraph ou revenda local pela Sisgraph.

16.2.3 Indicação do hardware recomendado para os produtos mencionados.

- Máquinas Desktop Cliente
 - Pentium III
 - 256 Mb RAM
 - 20 Gb HD
 - CD ROM
 - Place de Rede (opcional)
 - Placa de Video SVGA
 - Windows ME/2000 Pro/XP Pro
- Servidor
 - Pentium IV
 - 512 Mb RAM
 - 20 Gb HD
 - CD ROM
 - Place de Rede (opcional)
 - Placa de Video SVGA
 - 7200 RPM
 - Windows NTServer/2000 Server

16.2.4 Detalhamento da necessidade de redundância de hardware e software requerida para manter a disponibilidade do sistema.

A redundância impactará no custo da implementação do sistema, p. ie. Unidade de armazenamento (RAID/SCSI), CPU, RAM, CACHE entre outros.

Detalhamento de cómo é realizado pelo sistema o gerenciamento de séries históricas.

É realizado pelo GeoMedia Transaction Manager.

16.2.5 Quanto ao sistema gerenciador do banco de dados espacial detalhar:

16.2.5.1 Tipo (e nome) do gerenciador de banco de dados utilizado, com ênfase no modelo de dados (relacional, objeto-relacional e objeto puro).

Microsoft SQL Server 2000 / Oracle 9i Spatial R2 com suporte ao modelo de dados relacional, objeto-relacional e objetos.

16.2.5.2 Se o processamento e as atualizações em ambiente distribuído ocorrem numa mesma Unidade Lógica de Trabalho da Transação.

Sim.

16.2.5.3 Se existem recursos para a Replicação de Dados entre servidores distintos.

Sim.

16.2.5.4 Se no tratamento de transações são apresentadas as 4(quatro) propriedades ACID de um gerenciador de transações: Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade.

Sim.

16.2.5.5 Se no tratamento às transações, o Gerenciador de Banco de Dados garante a integridade das unidades lógicas de trabalho de modo que as atualizações sejam desfeitas se, durante a execução de um processo, estas não se concretizem com sucesso ou ocorra alguma falha de sistema.

Sim.

16.2.5.6 Se as mudanças de estado de uma transação são atômicas: ou todas acontecem ou nenhuma acontece.

Sim.

16.2.5.7 Se seguem o padrão de Segurança nível C2, possibilitando aos Administradores as facilidades de atribuir ou revogar permissões de maneira dinâmica aos usuários.

Sim (devemos nos certificar quais padrões estão homologados).

16.2.5.8 Se gerencia os mecanismos de controle de concorrência por bloqueio (lock's), em diferentes níveis.

Sim.

16.2.5.9 Se coordena os múltiplos acessos concorrentes, ao produto e com outros Gerenciadores de Banco de Dados.

Sim.

16.2.5.10 Se possuem rotinas de backup que executam em modo on-line as cópias de segurança, sem necessidade de desativar o Gerenciador de Banco de Dados.

Sim.

16.2.5.11 Se possui recursos de execução de Backup automático, em horários preestabelecidos, com recursos próprios.

Sim, com agendamento utilizando o sistema operacional

16.2.5.12 Se possibilita a recuperação de bancos e objetos individuais desse banco de dados, de forma dinâmica e independente de outros bancos de dados em uso, utilizando as facilidades de Log's e as cópias de segurança, sem que haja necessidade de desativar o Gerenciador de Banco de Dados.

Sim.

16.2.5.13 Se, com o uso dos arquivos de Log é possível executar as operações de Rollback (volta a um estado anterior da base de dados) e Rollforward (avanço até um estado mais atual da base de dados a partir de uma cópia de segurança).

Sim.

16.2.5.14 Se são mantidos arquivos de Log das operações que as transações efetuaram, para possibilitar a recuperação em caso de falha do servidor ou de sistema.

Sim.

16.2.5.15 Se possui ferramentas que ofereçam recursos de gerenciamento local e remoto para a administração de objetos, proporcionando a manutenção e reestruturação dos objetos de forma dinâmica e independente das demais estruturas de bases de dados.

Sim.

16.2.5.16 Se possui ferramentas de apoio e gerenciamento de áreas de disco, buffer's e cache.

Sim.

16.2.5.17 Se possui suporte para expansão do espaço em disco, quando uma alocação encontrar o seu limite físico.

Sim.

16.2.5.18 Se possui um dicionário de dados integrado, de forma que catalogue as estruturas das bases de dados armazenadas no sistema e permita o seu acesso ao Administrador, implementando, inclusive, as facilidades de Dicionário Distribuído.

Sim (Não sabemos quanto as facilidades de Dicionário Distribuído).

16.2.5.19 Se possui monitor que possibilite a análise, de preferência "on-line", da execução das transações e do desempenho do gerenciador. Se o monitor apresenta,

para as transações, dados como a situação de “lock’s” e utilização do Log, permitindo ao administrador o cancelamento destas.

Sim.

16.2.5.20 Se possui suporte para a análise da execução de operações nos bancos de dados (trace), inclusas em programas de aplicação, em ferramentas de acesso, detalhando a utilização de recursos.

Sim.

16.3 Gothic

16.3.1 Confirmar e completar a tabela em anexo, especialmente aqueles itens que apareçam em branco, alterar de acordo com seu critério os itens já preenchidos, sem adicionar, em hipótese alguma, novos campos ou células nem preencher uma célula com mais de uma alternativa.

Tabela em anexo.

16.3.2 Detalhar os preços por módulo, apontando exemplos por quantidade de estações e formas de comercialização, assim como as condições de pagamento (caso este item tenha sido respondido anteriormente, favor desconsiderar).

Um documento descrevendo nossa estrutura dos preços está em anexo, favor de considerar o documento como informação privilegiado.

16.3.3 Indicação do hardware recomendado para os produtos mencionados.

Intel PC (Windows NT/2000)

Pentium II class processor at 500 MHz or higher

- 8-bit or 24-bit colour graphics at least 1024x768 resolution
- 128 MB memory (256MB preferred)
- 400 MB min free disc space (excluding OS, swap, data and results)
- Windows NT Version 4.0, service pack 5 or Windows 2000 Version 5.0, service pack 1
- Hummingbird Exceed 6.1 X-server and window manager (Windows NT only) or Hummingbird Exceed 7.0 X-server and window manager
- Optional ODBC-compliant relational database, e.g.
 - MS SQL workstation V6.5
 - PC Oracle V7.3 (runtime).
 - PC Oracle v8 (ODBC driver version 8.0.4.4.0)

Sun (Ultra SPARC)

- GX colour graphics
- 128 MB memory (256MB preferred)
- 400 MB min free disc space (excluding OS, swap, data and results)
- Operating system and windowing system - one of:
 - Solaris 8 with Sun CDE Common Desktop Environment (preferred)
 - Solaris 2.6 with Sun CDE Common Desktop Environment
 - Solaris 2.5.1 with Sun CDE (minor known problems in CDE)
- Optional relational database. One of:
 - Oracle/RDBMS V7.2.2 (runtime). If networked, SQL/ Net is also required.
 - Ingres/RDBMS V6.4 or OpenIngres 1.1(runtime). If networked, Ingres Net is also required.

· FORTRAN environment (run-time if available)

16.3.4 Detalhamento da necessidade de redundância de hardware e software requerida para manter a disponibilidade do sistema.

O sistema é uma estrutura aberta, o usuário tem capacidade de customizar a configuração de os clientes e o servidor. Não temos nenhum requerimento de redundância de hardware e software.

16.3.5 Detalhamento de como é realizado pelo sistema o gerenciamento de séries históricas.

A estrutura do sistema GOTHIC utiliza versões para o gerenciamento de séries históricas. Todos os dados estão armazenados de esta maneira e podem ser gerenciado usando o programa MANAGE.

16.3.6 Quanto ao sistema gerenciador do banco de dados espacial detalhar:

16.3.6.1 Tipo (e nome) do gerenciador de banco de dados utilizado, com ênfase no modelo de dados (relacional, objeto-relacional e objetos puro).

GOTHIC é o nome do banco de dados, o gerenciador de os dados é MANAGE, e o modelo de os dados é objetos puro.

16.3.6.2 Se o processamento e as atualizações em ambiente distribuído ocorrem numa mesma Unidade Lógica de Trabalho da Transação;

Nosso sistema possibilita as atualizações usando (long transactions) em um ambiente distribuído.

16.3.6.3 Se existem recursos para a Replicação de Dados entre servidores distintos;

Usando o programa MANAGE o usuário pode replicar os dados entre servidores distintos.

16.3.6.4 Se no tratamento de transações são apresentadas as 4(quatro) propriedades ACID de um gerenciador de transações: Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade;

Nosso sistema ha gerenciado o uso correto de (long transactions) durante os últimos dez anos.

16.3.6.5 Se no tratamento às transações, o Gerenciador de Banco de Dados garante a integridade das unidades lógicas de trabalho de modo que as atualizações sejam desfeitas se, durante a execução de um processo, estas não se concretizem com sucesso ou ocorra alguma falha de sistema;

O sistema GOTHIC suporta o uso de unidades lógicas de uma maneira que garante a integridade dos dados

16.3.6.6 Se as mudanças de estado de uma transação são atômicas: ou todas acontecem ou nenhuma acontece;

Em GOTHIC todas as transações são feitas de uma maneira atômica.

16.3.6.7 Se seguem o padrão de Segurança nível C2, possibilitando aos Administradores as facilidades de atribuir ou revogar permissões de maneira dinâmica aos usuários;

O acesso ao sistema GOTHIC pode ser gerenciado usando permissões.

16.3.6.8 Se gerencia os mecanismos de controle de concorrência por bloqueio (lock's), em diferentes níveis;

Sim.

16.3.6.9 Se coordena os múltiplos acessos concorrentes, ao produto e com outros Gerenciadores de Banco de Dados;

O sistema GOTHIC coordena múltiplos acessos de apenas clientes nativos.

16.3.6.10 Se possuem rotinas de backup que executam em modo on-line as cópias de segurança, sem necessidade de desativar o Gerenciador de Banco de Dados.

Sim, as rotinas de backup executam em modo on-line, sem necessidade de desativar o gerenciador.

16.3.6.11 Se possui recursos de execução de Backup automático, em horários preestabelecidos, com recursos próprios;

Sim, o sistema tem recursos para executar rotinas automáticas, em horários preestabelecidos.

16.3.6.12 -Se possibilita a recuperação de bancos e objetos individuais desse banco de dados, de forma dinâmica e independente de outros bancos de dados em uso, utilizando as facilidades de Log's e as cópias de segurança, sem que haja necessidade de desativar o Gerenciador de Banco de Dados;

Sim, o sistema possibilita em modo on-line a recuperação de bancos e objetos individuais desse banco de dados, de forma dinâmica e independente de outros bancos de dados em uso.

16.3.6.13 Se, com o uso dos arquivos de Log é possível executar as operações de Rollback (volta a um estado anterior da base de dados) e Rollforward (avanço até um estado mais atual da base de dados a partir de uma cópia de segurança);

Nossa sistema não precisa do arquivos de log para executar as operações de Rollback e Rollforward. Nossa estrutura utiliza (checkpoints) para armazenar mudanças em os dados.

16.3.6.14 Se são mantidos arquivos de Log das operações que as transações efetuaram, para possibilitar a recuperação em caso de falha do servidor ou de sistema;

Si occorre uma falha do servidor o versão aberto para edição pode ser perdido, mas o sistema mantém os checkpoints anterior.

16.3.6.15 Se possui ferramentas que ofereçam recursos de gerenciamento local e remoto para a administração de objetos, proporcionando a manutenção e reestruturação dos objetos de forma dinâmica e independente das demais estruturas de bases de dados;

Desculpe, não entendo o pergunta completamente.

16.3.6.16 Se possui ferramentas de apoio e gerenciamento de áreas de disco, buffer's e cache;

Não, o sistem GOTHIC requer o uso de otros sistemas operativos (OS)

16.3.6.17 Se possui suporte para expansão do espaço em disco, quando uma alocação encontrar o seu limite físico;

Não.

16.3.6.18 Se possui um dicionário de dados integrado, de forma que catalogue as estruturas das bases de dados armazenadas no sistema e permita o seu acesso ao Administrador, implementando, inclusive, as facilidades de Dicionário Distribuído;

Desculpe, não entendo o pergunta completamente.

16.3.6.19 Se possui monitor que possibilite a análise, de preferência "on-line", da execução das transações e do desempenho do gerenciador. Se o monitor apresenta, para as transações, dados como a situação de "lock's" e utilização do Log, permitindo ao administrador o cancelamento destas;

O programa MANAGE o OBDB TOOL possibilita a análise da execução das transações, dados como a situação de "lock's" e outros ferramentas para a gerenciamento do dados.

16.3.6.20 Se possui suporte para a análise da execução de operações nos bancos de dados (trace), inclusas em programas de aplicação, em ferramentas de acesso, detalhando a utilização de recursos.

Usando MANAGE o usuario pode ver uma seria de informações sobre os dados que presenta a utilização de recursos.

17 Anexo XII - Características da solução de geoprocessamento

A tabela a seguir apresenta o desempenho dos programas analisados frente às características da solução de geoprocessamento. As informações foram obtidas através de análise preliminar dos sistemas e não podem ser consideradas de forma definitiva. Foram usadas as seguintes convenções:

- Sim*/Não* - Inferência indireta
- Sim# - Característica do Gerenciador de Banco de Dados
- N/A - Não se aplica

Item do TRef.	Característica	Apic	ArcGIS	Caris	GenaMap	Geomatica	Geomedia	Gothic	GRASS	MapSeries	SmallWorld
Arquitetura											
2.1.1.1.1	Cliente/Servidor	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim#	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.1.1.2	Gerenciador de Banco de Dados	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim#	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.1.1.3	Armazenagem integrada de objetos e atributos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.1.1.4	Vetor e Raster	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.1.1.5	Operar em redes heterogêneas de equipamentos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.1.1.6	Servidor operando em Linux e Windows	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.1.1.7	Cientes operando em windows	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
SGBD											
2.1.2.1.1	Armazenagem da base de forma contínua	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.2.1.2	Recursos de indexação de objetos geográficos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.2.1.3	Armazenagem e acesso a dados distribuídos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.2.1.4	Orientação a objetos	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.2.1.5	Controle de integridade e topologia	Sim*	Sim	Sim*	Sim	Sim#	Sim	Sim	Sim*	Sim*	Sim
2.1.2.1.6	Acesso Simultâneo a base de dados	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.2.1.7	Versionamento dos dados e geração de séries históricas	Sim*	Sim	Sim*	Sim*	Sim	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim
2.1.2.1.8	Gerenciamento de transações longas	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.2.1.9	Geração automática de Backups	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.2.1.10	Recuperação automática de falhas	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre Solução de Geoprocessamento

Item do TRef.	Característica	Apic	ArcGIS	Caris	GenMap	Geomática	Geomedia	Gothic	GRASS	MapSeries	SmallWorld
2.1.2.1.11	Interface com bancos de dados Oracle, DB2, SQL Server e ODBC	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
2.1.2.1.12	Acesso aos objetos através de métodos	Sim	Sim	Sim*	Sim*	Não	Sim	Sim*	Não	Sim	Sim
2.1.2.1.13	Modelo de dados extensível	Sim	Sim	Sim*	Sim*	Não*	Sim	Sim*	Não	Sim	Sim
Servidor de Mapas da WEB											
2.1.3.1.1	Servidor de Mapas da WEB	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.3.1.2	Visualização dos mapas via Browser	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	N/A	Sim	Sim
Entrada de Dados											
2.1.4.1.1	Edição de dados vetoriais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.4.1.2	Entrada de dados de dispositivos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.4.1.3	Consistência dos dados (topologia, superposições e under/overshoots)	Sim*	Sim	Sim*	Sim	Sim*	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim*
2.1.4.1.4	Criação de objetos descontínuos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.4.1.5	Limpeza e correção (concordância, Simplificação e suavização)	Sim*	Sim	Sim**	Sim	Sim*	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim*
2.1.4.1.6	Geocodificação de forma automática e interativa	Sim*	Sim	Sim*	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim
2.1.4.1.7	Normalização dos endereços na geocodificação	Sim*	Sim	Sim*	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim
2.1.4.1.8/9	Sistemas de coordenadas e projeções (Lat/Lon, UTM e Gauss Kruger)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim
2.1.4.1.10	Datum (WGS84, SAD69, Córrego Alegre)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim
2.1.4.1.11	Transformações entr sistemas de coordenadas, projeções e Data	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim
2.1.4.1.12	Georreferenciamento de imagens raster	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.4.1.13	Correções geométricas dos dados vetoriais (transformações)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.4.1.14	Converção dados de outros sistemas de informação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Intercâmbio de dados											
2.1.5.1.1	Intercambiar dados de outros SIG	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.5.1.2	Importar dados alfanuméricos dos sistemas (Oracle, DB2, SQL Server, ODBC, Texto delimitado, Texto Largura fixa e Dbase)	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
2.1.5.1.3	Exportar dados alfanuméricos (texto delimitado e texto largura fixa)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre Solução de Geoprocessamento

Item do TRef.	Característica	Apic	ArcGIS	Caris	GenAMap	Geomática	Geomedia	Gothic	GRASS	MapSeries	SmallWorld
2.1.5.1.4	Importar dados geográficos (SHP, MID/MIF, DXF, Arc Info E00, Texto Delimitado)	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.5.1.5	Criar a topologia dos dados gráficos importados	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim*	Sim	Sim	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.5.1.6	Ler e georreferenciar imagens Raster (TIFF, GeoTIFF, JPG, ERDAS, BMP, PGN, Lansat e SPOT)	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Visualização e impressão											
2.1.6.1.1	Modificação do sistema de coordenadas e projeção "on-the-fly"		Sim			Sim	Sim	Sim		Sim	Sim
2.1.6.1.2	Controle iterativo da área de exibição através da escala e dimensões na tela e na impressão	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.6.1.3	Visualizar e imprimir raster, vetores, textos e tabelas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.6.1.4	Imprimir todos os resultados gerados na tela	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.6.1.5	Criação de layouts de impressão	Não	Sim		Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.6.1.6	WYSWYG	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.6.1.7	Rotulos automáticos e manuais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.6.1.8	Caracteres em português	Sim*	Sim	Sim*	Sim*	Sim*	Sim	Sim*	Não*	Sim	Sim*
2.1.6.1.9	Biblioteca de Símbolos cartográficos	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.6.1.10	Criação de novos Símbolos cartográficos	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.6.1.11	Legendas automáticas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.6.1.12	Acréscimo de elementos gráficos ao layout	Não*	Sim*		Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Não*	Sim*	Sim*
2.1.6.1.13	Suporte a plotters	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.6.1.14	Saída em formato raster (TIFF, JPG, PGN)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
2.1.6.1.15	Separação de cores para fotolitos (CMYK e RGB)	Não	Sim	Não*	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim*	Sim
Consulta e análise de dados vetoriais											
2.1.7.1.1	Cálculo automático do comprimento de linhas	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.7.1.2/3	Cálculo automático de área e perímetro de polígonos	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.7.1.4	Consulta utilizando operadores lógicos e espaciais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.7.1.5	Armazenamento das consultas	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Item do TRef.	Característica	Apic	ArcGIS	Caris	GenAmap	Geomática	Geomedia	Gothic	GRASS	MapSeries	SmallWorld
2.1.7.1.6	Exibição do resultado das consulta sob a forma de tabelas ou mapas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.7.1.7/8/9/10	Operações de overlay	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.7.1.11	Agrupamento de polígonos	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.7.1.12/13	Criação de bandas	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.7.1.14	Classificação de objetos	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.7.1.15	Geração de mapas temáticos	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.7.1.16	Controle sobre as formas de exibição dos temas gerados (intervalos de classificação e formas de representação)	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
2.1.7.1.17	Aplicação de múltiplos temas sobre o mesmo objeto	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*
Consulta e análise de dados raster											
2.1.8.1.1	Associar múltiplos atributos a uma mesma célula	Não*	Não*	Não*	Não*	Sim	Sim*	Não*	Sim*	Não*	Não*
2.1.8.1.2	Realizar operações utilizando álgebra de mapas	Não*	Não*	Não*	Não*	Sim	Sim*	Não*	Sim*	Não*	Não*
2.1.8.1.3	Operações sobre grids (Classificação estatística, ponderação, fatiamento de classes, operações booleanas e matemáticas)	Não*	Não*	Não*	Não*	Sim	Sim*	Não*	Sim*	Não*	Não*
2.1.8.1.4	Combinar dados raster de resoluções diferentes	Não*	Não*	Não*	Não*	Sim	Sim*	Não*	Sim*	Não*	Não*
2.1.8.1.5	Reamostragem de grid	Não*	Não*	Não*	Não*	Sim	Sim*	Não*	Sim*	Sim	Não*
2.1.8.1.6	Correção radiométrica de imagens	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.8.1.7	Intepolação de (kriging e ponderação inversa)	Não*	Sim	Não*	Não*	Sim	Sim*	Não*	Sim*	Sim*	Não*
2.1.8.1.8	Correção de imagens (contraste, brilho realce e modificação de histograma)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2.1.8.1.9	Análise estatística dos dados raster	Não*	Não*	Não*	Não*	Sim	Sim*	Não*	Sim*	Não*	Não*
Modelagem numérica de Terreno											
2.1.9.1.1	Representação através de grade regular e TIN	Sim*	Sim	Sim*	Sim	Sim	Sim	Sim*	Sim*	Sim	Sim*
2.1.9.1.2	Interpolação e suavização	Sim*	Sim	Sim*	Sim	Sim	Sim	Sim*	Sim*	Sim	Sim*
2.1.9.1.3	Geração do MNT através de pontos ou isolinhas	Sim*	Sim	Sim*	Sim	Sim	Sim	Sim*	Sim*	Sim	Sim*
2.1.9.1.4	Geração de isolinhas com espaçamento definido pelo usuário	Sim*	Sim	Sim*	Sim	Sim	Sim	Sim*	Sim*	Sim	Sim*

Sistema de Indicadores de desenvolvimento urbano do município de Porto Alegre
Solução de Geoprocessamento

Item do TRef.	Característica	Apic	ArcGIS	Caris	GenAMap	Geomática	Geomedia	Gothic	GRASS	MapSeries	SmallWorld
2.1.9.1.5	Visualização tridimensional do terreno com sobreposição de dados raster e vetoriais	Sim*	Sim	Sim*	Sim	Sim	Sim	Sim*	Não*	Sim	Sim*
2.1.9.1.6	Cálculo de volumes de corte aterro e perímetro	Não*	Sim*	Não*	Não*	Não*	Não*	Não*	Não	Sim	Sim*
2.1.9.1.7	Análise de intervisibilidade	Não*	Sim	Não*	Não*	Não*	Não*	Não*	Não	Sim	Sim*
Modelagem de Redes											
2.1.10.1.1	Topologia para representar redes	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.10.1.2	Orientação e percurso de cada arco da rede	Sim	Sim	Não*	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.10.1.3	Armazenar restrições de conversão e acesso em cada nó	Não*	Sim	Não	Não*	Não*	Sim*	Sim*	Não*	Sim	Sim*
2.1.10.1.4	Armazenar múltiplos atributos associados a impedâncias e capacidades em links e nós	Sim	Sim	Não*	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.10.1.5	Ferramentas de edição de redes	Sim*	Sim*	Não*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Não	Sim*	Sim*
2.1.10.1.6	Cálculo de caminho mínimo	Sim	Sim	Não*	Sim	Não*	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.10.1.7	Análise de cobertura	Não*	Sim	Não*	Sim*	Sim	Sim	Sim*	Não*	Sim*	Sim*
2.1.10.1.8	Cálculo de impedâncias de links	Sim	Sim	Não*	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.10.1.9	Divisão de áreas de serviço	Sim	Sim	Não*	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.10.1.10	Cadastro de rotas	Sim	Sim	Não*	Sim*	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.10.1.11	Sistemas de referência linear	Sim	Sim	Sim*	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.10.1.12	Resultados de forma gráfica e alfanumérica	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Não	Sim*	Sim*
2.1.10.1.13	Visualização dos sentidos e intensidades de fluxo	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*	Não*	Sim*	Sim*	Não	Sim*	Sim*
Ferramentas de programação											
2.1.11.1.1	Linguagem de programação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
2.1.11.1.2	Personalização da interface	Sim*	Sim	Sim*	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim*
2.1.11.1.3	Linguagem de definição de dados orientada a objetos	Sim	Sim	Sim	Sim	Não*	Sim	Sim	Sim*	Sim	Sim
2.1.11.1.4	Interface para acesso ao sistema através de linguagens de programação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Os itens 2.1.2.1.11, 2.1.5.1.2, 2.1.6.1.14, 2.1.6.1.15, 2.1.8.1.1, 2.1.8.1.2, 2.1.8.1.3, 2.1.8.1.4, 2.1.8.1.5, 2.1.8.1.6, 2.1.8.1.7, 2.1.8.1.8, 2.1.8.1.9, 2.1.9.1.1, 2.1.9.1.2, 2.1.9.1.3, 2.1.9.1.4, 2.1.9.1.5, 2.1.9.1.6, 2.1.9.1.7 podem ser tornados facultativos.