

OPERAÇÕES ENTRE CAMADAS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG): ESTUDO DE CASO APLICADO À ATUALIZAÇÃO CADASTRAL URBANA DO PORTO DO CAPIM, JOÃO PESSOA - PB

**Alysson Pereira de LUCENA (1); Thyago de Almeida SILVEIRA (2);
Jarbas Moreira de LACERDA (3)**

(1) IFPB – Campus João Pessoa - UEPB, Avenida Capitão José Pessoa, 664, Jaguaribe, CEP: 58015-170, João Pessoa - PB, e-mail: alysson-lucena@hotmail.com

(2) IFPB – Campus Picuí, e-mail: thyago.silveira@gmail.com

(3) IFRN – Campus Natal Central, e-mail: jarbasfreires@gmail.com

RESUMO

Um reordenamento urbano não leva em consideração apenas critérios funcionais, mas também sociais, culturais e ambientais. Neste contexto o geoprocessamento surge como ferramenta facilitadora e de suporte nesta atividade multidisciplinar. Dentro dessa óptica este trabalho desenvolveu-se, e teve por objetivo principal um estudo de caso propondo a utilização dos procedimentos de SIG (*join* e *relate*) como suporte a simulação da atualização da base de dados cadastral da comunidade Porto do Capim, localizada no bairro do Varadouro, João Pessoa – PB. O Porto do Capim é composto por populações carentes que residem em unidades habitacionais de baixo padrão, construídas sobre aterros realizados na margem do Rio Sanhauá. Essa atividade está inserida nas da revitalização do centro histórico de João Pessoa, com intuito de promover a desapropriação de duas áreas pertencentes à União. As primeiras fases destas atividades resultaram em uma série de dados cadastrais. Esses dados serviram como base para uma simulação da atualização da base cartográfica urbana da cidade de João Pessoa, procedimento metodológico detalhado neste trabalho. Como resultados finais foram obtidos parâmetros convincentes de que a metodologia proposta pode ser implantada tanto para a área em estudo, quanto para demais áreas que passam por um processo semelhante de reordenamento urbano na cidade de João Pessoa.

Palavras-chave: Reordenamento Urbano, Porto do Capim, Geoprocessamento, Join e Relate.

1 INTRODUÇÃO

As ocupações irregulares são um dos principais problemas urbanísticos das grandes cidades brasileiras decorrentes de fatores ligados a infra-estrutura e ao crescimento desordenado, resultando principalmente da má distribuição de renda, no êxodo rural e no desemprego.

Na Paraíba uma das áreas afetadas por este fenômeno foi o Porto do Varadouro, popularmente conhecido como Porto do Capim, que a partir da década de 60 foi sendo ocupado de forma desordenada por famílias de baixa renda e em risco social, atraídas pela proximidade do comércio varejista e pela boa infra-estrutura de transportes públicos.

Essa ocupação desordenada vem ao longo do tempo causando uma transfiguração ambiental e mudanças na paisagem daquela região, degradando o meio ambiente e o patrimônio histórico, artístico e cultural da região.

Para solucionar tal problema, faz-se necessário a retirada das famílias da região, viabilizando a implantação de projetos de revitalização, de forma a reinserir o Porto do Capim nas rotas turísticas do estado. Entretanto, é necessário reconhecer e assegurar os direitos da população que reside na área há vários anos, garantindo a estas pessoas não apenas uma nova moradia, mas também o direito a cidade.

Sob esta perspectiva as técnicas de geoprocessamento e SIG, destacam-se como suporte tecnológico do trabalho de planejamento e gestão de apoio à tomada de decisão, possibilitando análises e simulações sobre dados comumente dispersos e independentes, oriundo de diversas fontes.

Desse modo, a partir dos dados cadastrais e topográficos coletados e processados, foi realizado um estudo de caso, utilizando os procedimentos de *join* e *relate* usados em SIG, com o objetivo de auxiliar nas atividades

de reordenamento urbano, simulando assim, a atualização cadastral urbana do Bairro do Porto do Capim, em João Pessoa-PB.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Geoprocessamento

Rodrigues (1993) conceitua Geoprocessamento como sendo um conjunto de técnicas de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais, voltado para um objeto específico.

Na fase de coleta de dados, é comum a utilização de técnicas como a topografia, a digitalização e ou a vetorização, a aerofotogrametria, o Sensoriamento Remoto, o GPS (*Global Positioning System* ou Sistema de Posicionamento Global); também é relevante a utilização de fichas de cadastramento de dados, que servirão para complementar as informações coletadas pelas técnicas descritas acima.

A etapa de tratamento e manipulação dos dados é realizada em um ambiente computacional, que segundo Pinheiro et al. (2008), constituem o ambiente de inteligência que dá suporte de forma lógica e estruturante à gestão e ao processo decisório das diferentes esferas de aplicação, permitindo, inclusive, a construção de indicadores, baseados em análises geográficas.

Já a fase de apresentação dos dados tem como principal objetivo a geração de relatórios, que podem ser no formato de mapas, plantas, gráficos, tabelas de valores, texto impresso ou em arquivo digital (ARONOFF, 1989).

2.2 Sistemas de Informação Geográfica - SIG

Segundo Aronoff (1989) um SIG é uma estrutura computacional baseado na manipulação de dados geográficos que possuem uma localização conhecida, ou seja, que estejam georeferenciados.

Segundo Jones (1999) o SIG trás feições espaciais (ponto, linha e polígono) agregados a uma tabela de atributos. Essa característica é fundamental na manipulação dos dados espaciais, permitindo aos SIG a realização de análises complexas envolvendo o cruzamento de informações com a principal finalidade de gerar novos produtos (SILVEIRA, 2008).

Como exemplo de operações que geram novos produtos em SIG, podemos citar as operações de junção e relação entre tabelas (*join* e *relate*); operações de união, subtração e interseção entre camadas; operações de análises espaciais como o *buffer* e o Diagrama de Voronoi; e operações geoestatísticas como os processos de interpolação realizados com os dados de elevação do relevo (LUCENA et. al, 2010).

2.3 Geoprocessamento e ordenamento territorial

Os instrumentos propostos, com a utilização do Geoprocessamento, visam aperfeiçoar as análises e as intervenções urbanas, levando em consideração complexa gama de variáveis espaciais. Tais instrumentos têm como principal enfoque a melhoria no gerenciamento de dados e a utilização dos recursos para facilitar o diálogo entre técnicos, administradores e a comunidade (MOURA, 2003).

O emprego de geoprocessamento proporciona uma delimitação precisa do território, o levantamento da infraestrutura que o município dispõe, além de possibilitar a realização de análises espaciais e simulações sobre uma série de temas que compõem o quadro do desenvolvimento urbano do município, permitindo assim, identificar problemas de ordem prioritária, aplicar corretamente os recursos e avaliar os resultados.

3 ÁREA DE ESTUDO

3.1 O Porto Do Capim

O Porto do Varadouro, popularmente conhecido como Porto do Capim, foi o principal entreposto do estado, e ponto central da cidade até a década de 60, quando se iniciou a expansão em direção à zona leste. Contudo, sua decadência começou um pouco antes, com a fundação do Porto de Cabedelo, em 1935, que paulatinamente ocasionou a desativação do Porto do Capim.

O Porto do Capim está localizado na parte mais baixa do bairro do Varadouro, entre o rio Sanhauá e a linha férrea (Figura 1). Trata-se de uma área ribeirinha, ocupando uma faixa de terra pertencente à União, situada à margem direita do Rio Sanhauá, afluente do Rio Paraíba.

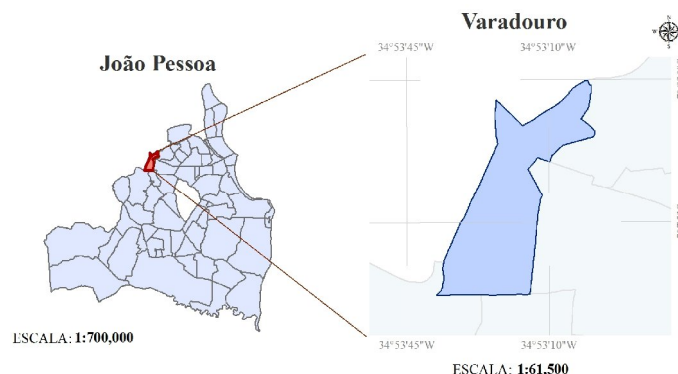


Figura 1 – Comunidade do Porto do Capim, Varadouro, João Pessoa-PB.

A região é envolta por manguezais, vegetação característica dos estuários, está sujeita a enchentes, provocadas pelo fluxo das marés e se torna mais intenso no período chuvoso.

Atualmente a área do antigo cais encontra-se ocupada por cinco aglomerados subnormais generalizados pela nomenclatura Porto do Capim.

4 METODOLOGIA

4.1 Materiais

4.1.1 Programas computacionais

Softwares AUTOCAD 2006, SIG ArcGIS 9.2, Microsoft ® Office Professional 2004 e 2007, e GPS Pathfinder Office 2.90.

4.1.2 Equipamentos computacionais

Microcomputador Intel Dualcore 3.06 GHz (512 MB de memória RAM, HD de 160 GB e Sistema Operacional Microsoft Windows XP Professional - Versão 2002), Impressora HP Deskjet D1460, e um GPS Geoexplorer XT da marca Trimble.

4.1.3 Produtos cartográficos e de imagem de satélite

Base cartográfica digital disponibilizada pela Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP), no Sistema de projeção UTM, elipsóide SAD 69; e imagem de satélite *QuickBird* de 2005 fornecida pela PMJP.

4.2 Coleta e processamento dos dados primários

Antes da construção das junções e relações, foi necessário a realização de procedimentos de coleta e processamento de dados primários. Essa parte inicial foi composta das seguintes fases:

- Identificação das unidades habitacionais - realizaram-se visitas exploratórias *in-loco* com o intuito de identificar as unidades habitacionais na região, e diferenciá-las dos comércios e galpões de madeireiras.
- Levantamento das condições socioeconômicas - foi realizado o cadastramento das famílias por meio de entrevistas e aplicação de questionários contendo dados pessoais, socioeconômicos e do imóvel.
- Identificação de um local para o reassentamento – no SIG ArcGIS utilizou-se uma imagem de satélite para identificar os terrenos vazios existentes nas proximidades.

Os dados preliminares foram processados resultando em dois mapas de localização e dados alfanuméricos contendo as informações referentes à população do bairro. A partir de então, foi realizado o procedimento de simulação da atualização da base cartográfica da área.

4.3 Simulação da atualização da base cartográfica urbana da cidade de João Pessoa

Para a simulação da atualização da base cadastral urbana da cidade de João Pessoa, foram utilizados os projetos de implantação desenvolvidos pela Secretaria Municipal de Habitação - SEMAH e pela Comissão Permanente de Desenvolvimento do Centro Histórico - CPDCH.

A caráter de estudo de caso, para essa simulação, foram selecionadas apenas três quadras, das que irão abrigar os três tipos de edificações residenciais.

A primeira quadra selecionada possui dezoito lotes, e corresponde a uma área contendo edificações no estilo duplex. Cada unidade passou a ser dividida internamente em pavimento térreo e superior, totalizando uma área construída de 40,28 m² para cada unidade.

Já a segunda quadra selecionada apresenta quatro lotes, onde estarão as unidades no padrão Térreo mais um andar (Térreo+1). Nesta tipologia cada lote comportará quatro unidades habitacionais, sendo duas no pavimento térreo e duas no pavimento superior. Cada uma destas unidades apresenta uma área construída de 38,82 m².

Por sua vez, a terceira quadra que possui seis lotes assume uma verticalização leve, na qual, será implantada a tipologia Térreo mais dois andares (Térreo +2), abrigando dois apartamentos por andar, totalizando uma área construída de 41,46 m² Cada.

4.3.1 Importação dos dados

As feições correspondentes as três quadras tomadas como área de estudo, e a delimitação da área que vai abrigar o centro turístico e os novos assentamentos, ambas como feições do tipo polígono, foram exportados de arquivo .dxf (padrão AutoCAD) para arquivos do tipo .shp (padrão do ArcGIS), e adicionados no ambiente SIG.

4.3.2 Edição das tabelas de atributos dos shapes

No momento da exportação das feições referentes às quadras para o shapefile, os arquivos correspondentes possuíam em sua tabela de atributos, muitos campos que não serviriam para a simulação.

4.3.3 Organização das tabelas criadas a partir dos levantamentos de dados

Com os dados coletados nos procedimentos de cadastramento, foram geradas três tabelas, que simulam os possíveis moradores que serão relocados para as áreas escolhidas.

4.3.4 Junção e relação entre as tabelas

O procedimento de junção (*join*), corresponde a junção de duas tabelas que possuem um mesmo campo com valores idênticos, foi realizado apenas para a camada Duplex, que contém os dados espaciais do shape, e a tabela Duplex, contendo os atributos obtidos no cadastramento. Para o join foram usados os campos ID_LOTE, da tabela de atributos do shape Duplex, e o campo LOTE da tabela contendo os dados do cadastramento (Figura 2).

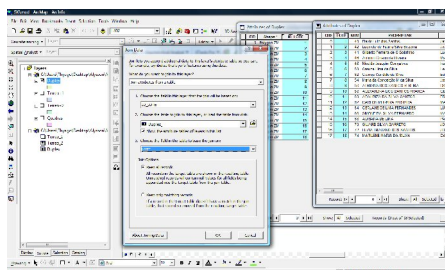


Figura 2 – Junção das tabelas Duplex e Duplex_.

Já para as camadas Terreo+1 e Terreo+2, a ligação entre as tabelas ocorreu por meio de um relacionamento (*relate*), ou seja, as tabelas foram relacionadas umas com as outras.

Nessa relação, um único campo da camada Terreo+1 foi relacionado com vários campos da tabela Terreo_1. Dessa forma, para um lote da tabela da camada Terreo+1, temos quatro apartamentos da tabela Terreo_1.

Portanto, nossa tabela fica relacionada como sendo um lote para quatro apartamentos como podemos observar na Figura 3.

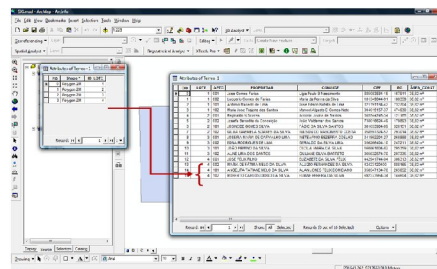


Figura 3 - Relacionamento entre um campo da tabela Terreo+1, e quatro lotes da tabelas Terreo_1.

Nesse relacionamento foram utilizados os campos LOTE da tabela Terreo_1, e o campo ID_LOTE da tabela Terreo+1.

O procedimento na Camada Terreo+2 foi semelhante, para um lote da tabela Terreo+2 temos seis lotes da tabela Terreo_2. Assim, um lote está relacionamento para seis apartamentos, conforme a Figura 4.

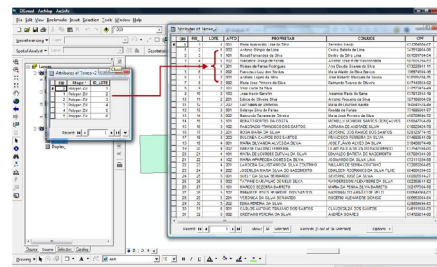


Figura 4 - Relacionamento entre um campo da tabela Terreo+2, e seis lotes da tabelas Terreo_2.

Os campos utilizados nesse relacionamento foram: o campo LOTE da tabela Terreo_2, e o campo ID_LOTE referente ao da camada da tabela Terreo+2.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Coleta e processamento dos dados primários

- Identificação das unidades habitacionais - resultou na identificação das comunidades Porto do Capim, Praça XV de Novembro, Vila Nassau, Trapiche e Frei Vital (Figura 5(a)).
- Levantamento das condições socioeconômicas – com os dados coletados foi possível elaborar o perfil sócio-econômico para cada comunidade (Figura 5(b)).
- Identificação de um local para o reassentamento - foram identificadas na imagem de satélite duas propriedades que eram da União sob jurisdição da GRPU, e que se tornaram objeto de pedido de seção junto a este órgão (Figura 5(c)).

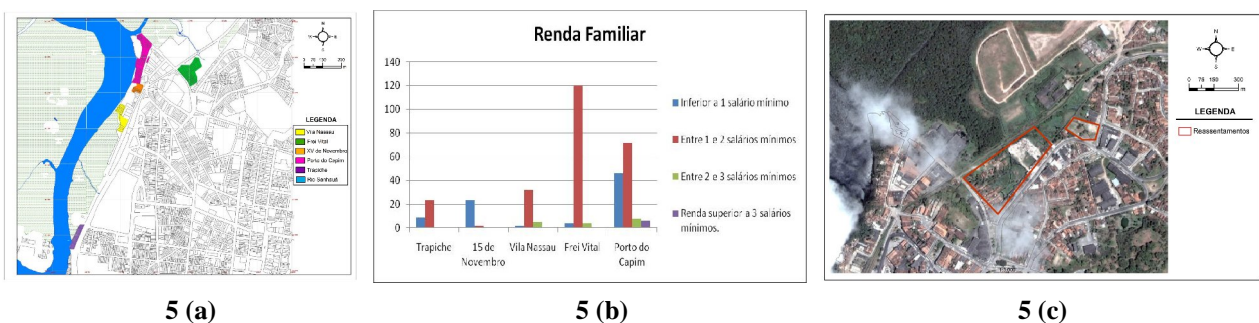
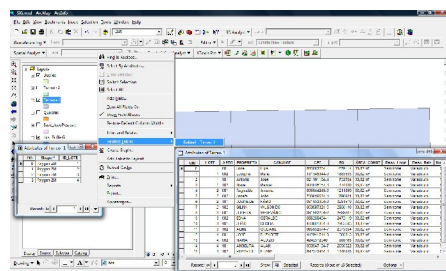
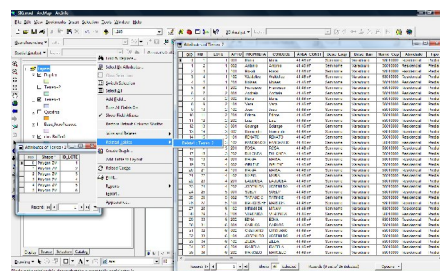


Figura 5 – (a) Mapa de localização das comunidades do Porto do Capim, (b) Gráfico de renda familiar das comunidades do Porto do Capim, (c) Imagem Quickbird com destaque nos terrenos para reassentamento.

Como resultados para as relações (relate) entre as camadas Terreo+1 e Terreo+2, temos ligações que podem ser observadas através da opção de visualização de tabelas relacionadas, disponibilizado nas opções da tabela conforme pode ser visto na Figura 7 (a) e 7 (b).



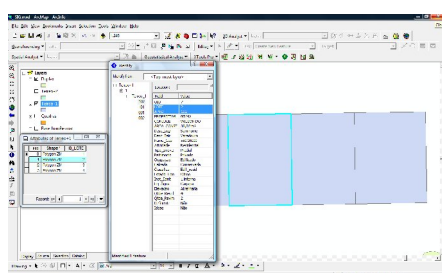
7 (a)



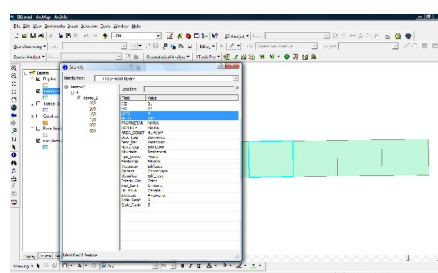
7 (b)

Figura 6 – Relate da Camada Terreo+1 (a) e Terreo+2 (b).

Para a camada Terreo+1, cada lote apresenta dois andares com dois apartamentos cada, totalizando quatro apartamentos para cada lote. Já a camada Terreo+2, que possui seis lotes, cada um possuindo seis apartamentos. A descrição do morador do apartamento 101 do lote 2 da camada Terreo+1, pode ser vista na Figura 8 (a), e os atributos do apartamento 102 do lote 4 da camada Terreo+2, pode ser visualizados na Figura 8 (b).



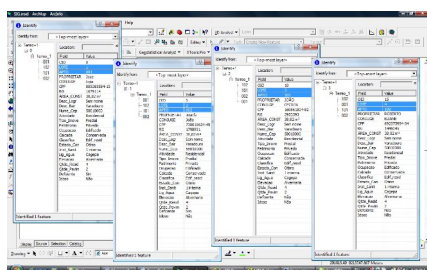
8 (a)



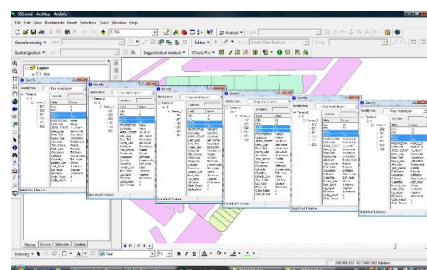
8 (b)

Figura 8 – (a) Descrição do Apartamento 101 do Lote 2 da camada Terreo+1, e (b) descrição do Apartamento 102 do Lote 4 da camada Terreo+2.

As Figuras 9 (a) e 9 (b) mostram todos os relacionamentos realizados para as camadas Terreo+1 e Terreo+2.



9 (a)



9 (b)

Figura 9 – Relacionamentos da camada Terreo+1 (a) e Terreo+2 (b).

Como principal objetivo desta etapa da metodologia foi a simulação da atualização da base cartográfica cadastral urbana da cidade de João Pessoa, enfatizando a região do Porto do Capim, temos como resultados destes processos de interação no SIG, a camada da atual da base de João Pessoa, na tonalidade de roxo, posta sobre a camada da área revitalizada do Porto do Capim na cor laranja (Figura 10).

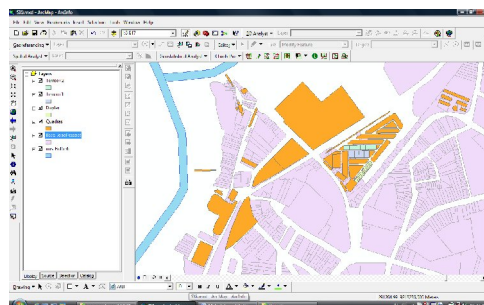


Figura 10 – Simulação da atualização da base cartográfica cadastral urbana da cidade de João Pessoa.

6 CONCLUSÕES

No decorrer deste trabalho, foi evidenciado, que tecnologias de Geoprocessamento foram suporte importante na fase de coleta e processamento dos dados, e no desenvolvimento da organização dos dados gerados pelas operações de join e relate presentes no SIG.

O procedimento de join e relate são fundamentais em SIG, haja vista que a única forma de representar que um lote possui mais de um andar é através da relação entre tabelas, processo que foi evidenciado na metodologia utilizada na área piloto da Comunidade do Porto do Capim.

Estes produtos gerados serão importantes para a atualização da base de dados da cidade, que deverá ser feita após o final do processo de relocação.

A atualização que foi simulada neste trabalho, e a metodologia criada poderão ser adotadas posteriormente, tanto para outras áreas em reordenamento, quanto na gestão e tomada de decisão para a região do Porto do Capim.

Por fim, a revitalização de um espaço de valor significativo e ambiental é bem incalculável, tanto para patrimônio histórico nacional, quanto para o Porto do Capim, berço da ocupação da Paraíba.

REFERÊNCIAS

- ARONOFF, S. **Geographic Information System: a Management Perspective**. WBL Publications. Ottawa, 1989.
- JONES, C. **Geographical Information System and Computer Cartography**. Singapore (COS), 1999.
- LUCENA, A. P. FALCÃO, E. C. SILVEIRA, T. A. **Técnicas de Geoprocessamento como Suporte à Relocação da Comunidade Porto do Capim, João Pessoa /PB**. XXIV Congresso Brasileiro de Cartografia. II Congresso Brasileiro de Geoprocessamento. XXII Exposicarta. Aracajú, Sergipe. 2010.
- MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento aplicado ao Planejamento Urbano e à Gestão do Patrimônio Histórico de Ouro Preto – MG**. Anais do XXI Congresso Brasileiro de Cartografia, Rio de Janeiro, 2003.
- PINHEIRO, M. R. C. WERNECK, B. R. OLIVEIRA, A. F. MOTÉ, F. MARÇA, M. S. SILVA, J. A. F. FERREIRA, M. I. P. **Geoprocessamento aplicado à gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Macaé-RJ**. Disponível em <http://www.cefetcampos.br/observatorioambiental/publicacoes-cientificas/mjhh/UNKNOWN_PARAMETER_VALUE_Mariana.pdf/view>. Acesso em 27 de dezembro de 2008.
- RODRIGUES, M. **Geoprocessamento: um retrato atual**. Revista Fator GIS. Sagres Cartografia e Editora, Curitiba, PR, 1993, Ano 1, nº 2, pág. 20-23.
- SILVEIRA, T. A., CARNEIRO, A. F. T., PORTUGAL, J. L. **Estruturação de bases cartográficas para sistemas de informação geográfica (SIG)**. II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação – II SIMGEO, Recife, 2008.