

**Geoprocessamento para Saneamento – AcquaGIS – Estudo Realizado na Casal –
Companhia de Abastecimento D'água e Saneamento do Estado de Alagoas**

Regina Célia Pereira de Oliveira
Bacharelado em Geografia – UFPE
Técnico em Geoprocessamento – PROCENGE
regina.oliveira@procenge.com.br

PROCENGE – Processamento de Dados e Engenharia de Sistemas
Av. Marquês de Olinda, 182 – Bairro do Recife – CEP: 50030-970 – Recife
procenge@procenge.com.br

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE/CFCH/DCG
Avenida Acadêmico Hélio Ramos s/n 4º andar – Cidade Universitária
CEP: 50740-530 – Recife – PE

Abstract. Administrative management depends on knowledge of the external area for better efficiency. Management based on GIS increases the quality of Water and Sewerage Company, optimizing their profits and helping to promote new management concepts, interconnected in an information space. Advances in technology of computers, telecommunications, imaging and GPS satellites have favored the growth of number of users and institutions in the application of Geo data. Those consider reduction of cost, ease of use and needs to geographical location in the implementation of social policies and economic development. This work developed a system called AcquaGIS that implements techniques of presentation in the form of conventional maps and data with emphasis on registration of a Water and Sewerage Company (CASAL) of the state of Alagoas, Brazil, to techniques of GIS - Geographic Information System, enabling the information georeferenced of various sectors to be integrated with AcquaGIS. Its functions allow viewing the entire network of water and sewer, generating even thematic maps in real time. This interaction of the graphics and descriptive attributes are associated with a multimedia representation, which is linked to the database providing an interface between tabular and graphics data. All this integration shows that the GIS technology enhances the power of observation and analysis.

Palavras-chave: GIS, image processing, georeferenced , Geographic Information System , processamento de imagens, georreferenciada.

1. Introdução

As novas possibilidades de comunicação demandam uma dinâmica de tempo e espaço, com uma crescente inovação tecnológica que atinge todos os aspectos da vida contemporânea ultrapassando fronteiras. Nesse contexto, o trabalho trata um exemplo de aplicação de GIS, o sistema AcquaGIS que permite uma visão digital de áreas geográficas, e é voltado para empresas de Água e Saneamento que buscam soluções baseadas em Geoprocessamento, para melhor monitoramento e manejo dos recursos naturais renováveis e não renováveis do Estado de Alagoas, permitindo que as informações obtidas possam ser utilizadas no planejamento e desenvolvimento do mesmo.

A tecnologia do SIG armazena informações em um banco de dados, para geração de outras formas de análise facilitando a tomada de decisões, sendo essas informações capazes de serem extraídas desse banco de dados onde dificilmente poderiam ser obtidas somente analisando a parte gráfica do mapa contido no SIG. Nesta visão os Sistemas de Informação Geográfica - SIG/GIS são tecnologias de Geoprocessamento que lidam com informação geográfica na forma de dados geográficos.

Além de fornecer informação, o GIS também provê ferramentas para que o decisor realize análise, como forma de buscar explicações para as ocorrências que geram problemas no mundo real. A diferença fundamental entre um SIG e um Sistema de Informação (SI) convencional, é que o SIG incorpora componente espacial, ou seja, admite-se que as coisas de interesse estão em algum lugar no espaço e que, eventualmente, estão correlacionadas.

Atualmente, gestores municipais voltados para saneamento começam a despertar para as vantagens oferecidas pelo geoprocessamento como ferramenta auxiliar, que possibilita o desenvolvimento da maneira de representar adequadamente o conjunto de informações necessárias à tomada de decisões em assuntos relacionados com a distribuição de água e coleta de esgotos. Estas informações estruturadas, levando em consideração suas características georreferenciadas, retratam adequadamente:

- Espaços urbanos, representados pelas quadras, logradouros, faces de lotes e edificações de interesse;
- As redes de água e de esgoto, materializadas pelas suas tubulações e conexões;
- As estruturas civis, aéreas ou subterrâneas, que sustentam ou contém os elementos, componentes das redes de água e esgoto;
- Os pontos de conexões dos consumidores aos dutos;
- Os equipamentos hidráulicos e mecânicos instalados na rede;
- As conexões internas das estações elevadoras, reservatórios, etc.

Tendo em vista sua estrutura de dados, AcquaGIS permite conexão com os demais bancos de dados existentes nos sistemas de informações tradicionais da empresa. Assim, todas as informações poderão ser utilizadas levando em consideração seus aspectos locais, facilitando em muito sua análise. Isto é possível porque, adicionalmente aos módulos convencionais, são disponibilizadas diversas ferramentas para consultas e produção de mapas e relatórios, abrangendo os seguintes subsistemas:

Administração Cadastral da Base de Dados
Planejamento da Expansão do Sistema
Acompanhamento da Construção
Apoio às Atividades de Operação
Atendimento a Consumidores em situação de contingência
Manutenção
Patrimônio
Simulação e Análise de Redes
Administração de Recursos

Esta pesquisa teve o apoio da CASAL – Companhia de Abastecimento d’água de Alagoas, onde foi levantado todo acervo de dados para o desenvolver do trabalho, e da Procenge – Processamento de Dados e Engenharia de Sistemas Ltda, prestadora de serviços para implantação do geoprocessamento com o sistema AcquaGIS na empresa. Tendo o objetivo de apresentar os métodos desenvolvidos e os resultados obtidos, visando disponibilizar as informações para análise e facilitar a tomada de decisões.

2. Metodologia

A implantação de toda essa infra-estrutura de tecnologia de informação geográfica para o Estado de Alagoas, está fundamentada na finalidade de auxiliar na eficiência da administração e a divulgação, democratização do acesso ao conhecimento, possibilitando o compartilhamento e troca de informações, a redução dos custos operacionais e a coesão entre produtores e usuários.

Toda essa infra-estruturadora consiste na criação de um setor de geoprocessamento, com a implantação do sistema AquaGIS, concebido com a visão de integrar e capacitar, no sentido de permitir a coleta, produção, atualização e disseminação de geodados. O sistema que utiliza a capacidade de gerenciamento de um banco de dados, de modo a realizar consultas e apresentar dados geográficos sob várias formas e aspectos. Esse sistema é capaz de compor mapas que facilita a análise de relações entre dados espaciais (geográficos) e não espaciais (tabulares), e também proporciona ao usuário novas formas de apresentação que ajuda na:

- Gerenciamento inteligente das informações cadastrais das redes de distribuição de água, coletora de esgoto e micro-drenagens;
- Atualização cadastral das novas implantações de loteamentos, bem como sua implantação de redes de distribuição de água e esgoto;
- Agilização de ações em interrupções de fornecimento d’água;
- Geração de mapas ou outras informações para suporte a novos projetos.

A modelagem digital da área limitada para o estudo, foi levantada a partir da base analógica do cadastro técnico da CASAL, constituindo de varias etapas: Aquisição dos dados; Digitalização do acervo; Edição de dados.

Com todas as cartas do cadastro técnico scaneado, desenvolveu-se o georreferenciamento, o qual pressupõe, a transformação geométrica que relacionam coordenadas de imagens (linha e coluna), com coordenadas de um sistema de referência. O georreferenciamento estabeleceu uma relação entre coordenadas de imagens (fotografias aéreas, imagens de satélite, entre outros) e coordenadas geográficas (advindas de mapas, trabalho de campo, entre outros), resultando, portanto, em uma sobreposição da imagem a ser ajustada e o sistema de referência em questão.

A utilização do software ArcView GIS 3.3, programa que foi desenvolvido pela empresa Environmental Systems Research Institute (ESRI), para efetuar análises em ambiente de SIG. Este software disponibilizou ferramentas que auxiliou no processo de georreferenciamento das coordenadas da carta, e geocodificação dos atributos no banco de dados.

Cada arquivo raster foi orientado pelo ArcView tendo como base 4 pontos com coordenadas UTM identificadas na carta com parâmetro de erro médio de 0,05 m, antes desse processo fora-se necessário a conversão da imagem rastreal em grid, que se trata de uma fonte de dados matricial sendo organizado sob a forma de linhas e colunas. Nesse formato, cada célula contém um único valor e os tipos de valores dependem da realidade a ser modelada e do SIG adotado.

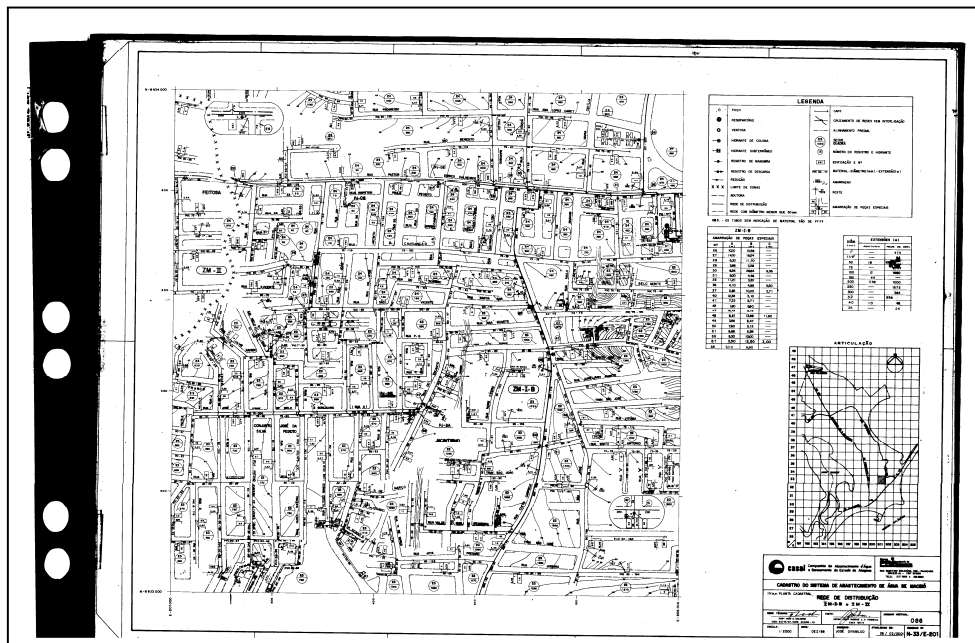


Figura 01: Modelo scannerizada da folha do Cadastro Técnico – CASAL

Através da elaboração de uma metodologia para o desenvolvimento do Sistema de Informação Geográfica (SIG) – AcquaGIS, foi estabelecido todos procedimentos em seis etapas, como mostra o fluxograma da figura 02:

Fluxograma das Fases do Projeto

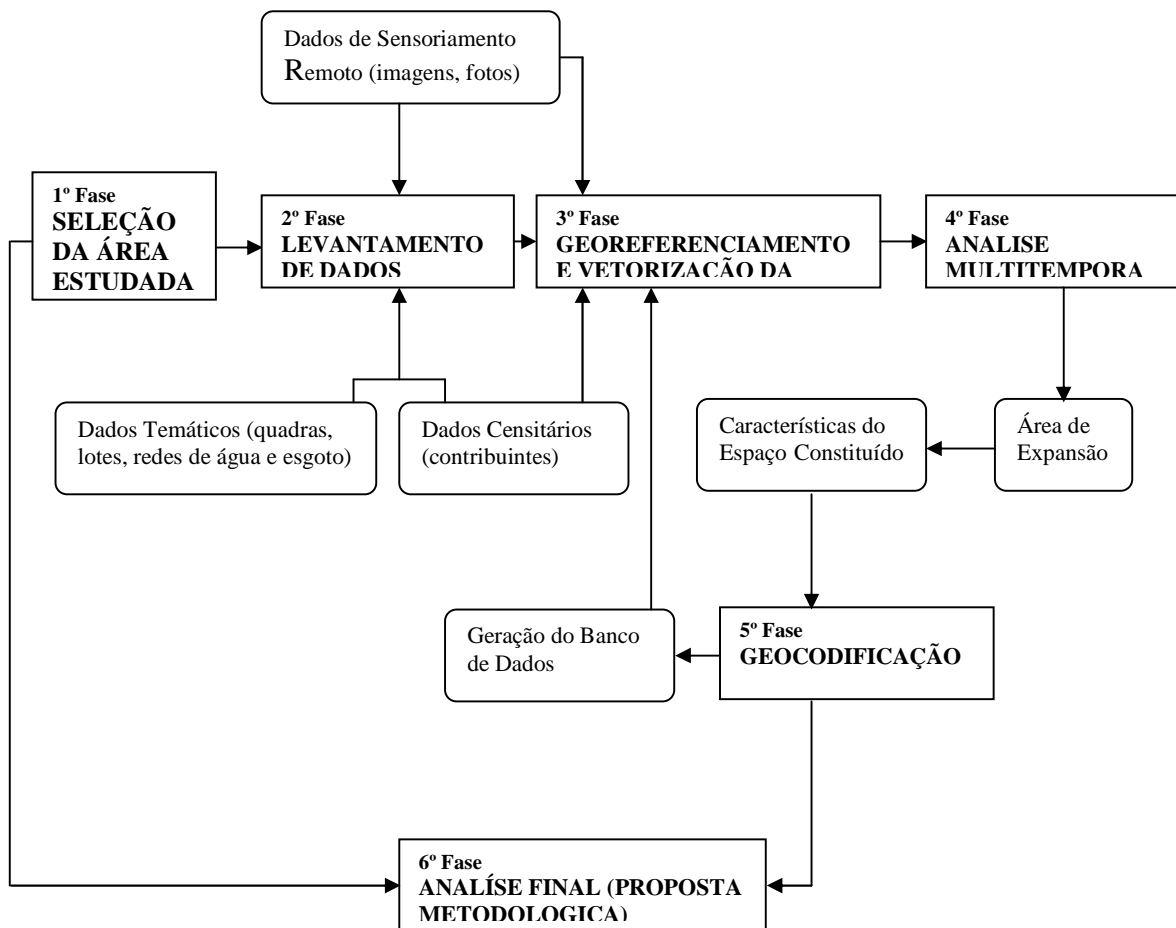


Figura 02: Fluxograma das Fases do Projeto

3. Resultados e Discussão

Administrar o fluxo de água e esgoto para toda a cidade não é uma tarefa fácil, uma vez que a quantidade de informações geográficas é grande. Para um melhor controle da situação como um todo, é preciso ter acesso a informações sobre tubulações, válvulas, hidrantes, instalações de armazenamento, enfim, sobre todos os pontos relevantes.

As várias experiências vividas e experimentadas junto aos seus clientes, permitiram a CASAL – Companhia de Abastecimento D’Água e Saneamento do Estado de Alagoas, detectar os problemas e necessidades cotidianas e assim, criar metodologias tecnológicas inteligentes, com a necessidade de melhor atender as solicitações de seus clientes.

O incremento e fortalecimento do uso de geotecnologias levam a um aumento da economia e a uma melhoria da imagem da CASAL, por possibilitar uma melhor gestão sócio-ambiental, viabilizando iniciativas que conduzam a satisfação dos seus contribuintes.

Este trabalho aborda a visão de desenvolvimento que a Companhia de Abastecimento d'água de Alagoas, bem como melhor desempenhos de seus colaboradores, através da criação de um núcleo de Geoprocessamento dentro da empresa. A implantação de um cadastro integrado de redes de abastecimento de água e esgoto com vistas a subsidiar sua manutenção e gerência, facilitando ao suporte técnico o acompanhamento de áreas críticas de abastecimento através de técnicas de geoprocessamento.

A tecnologia GIS integrou todos os tipos de informações e aplicações com componentes geográficos, gerando assim um sistema mais fácil e amigável de ser gerenciado. Através do AcquaGIS é possível organizar, administrar e distribuir a informação geográfica selecionada de vários bancos de dados. A utilização de tecnologias de rastreamento (GPS) de frotas e leituristas também fazem parte de suas Características Técnicas, e a comunicação remota de dados completam o sistema.



Figura 03: Representação das Tela do Software AcquaGIS

A partir dos mapas e de outras informações georreferenciadas no sistema AcquaGIS o cadastro técnico da empresa pôde identificar com mais eficiência ruas e localidades que necessitam de reparos no sistema de água e esgoto, informando, inclusive, o material utilizado na tubulação da área, gerar novos loteamentos e modificar quadras levantadas em campo, atualizando o cadastro com mais agilidade.

4. Conclusões

Esse trabalho constitui-se numa abordagem das possibilidades do geoprocessamento na produção das bases cartográficas, cada vez mais aprimorada em técnicas e exatidão. A utilização do AcquaGIS na inserção da base digital da área piloto do município de Maceió para o cadastro técnico serviu para apontar as potencialidades do SIG e o avanço que este pode imprimir no desenvolvimento da cartografia digital dentro da empresa. Constata-se que o uso do mesmo na

produção dos mapas agilizou o processo, permitindo simulações relacionadas ao espaço, em constante modificação.

Para organizações grandes e complexas como a CASAL, o uso de sistemas de informação geográficas não pode ficar restrito a um pequeno conjunto de aplicações. Existe um enorme potencial para a utilização de um banco de dados geográfico compartilhado entre todos os departamentos e áreas de atividade técnica, em especial quando se viabiliza sua integração aos sistemas de informação convencionais usuais.

A metodologia elaborada neste trabalho atendeu ao objetivo proposto, que foi de realizar a implantação do Geoprocessamento gerando uma tecnologia de geolocalização dos equipamentos administrados pela empresa - redes e equipamentos hidráulicos - promovendo a agregação e consolidação de todos os cadastros georreferenciáveis, constituindo um sistema de informações integrado com os subsistemas de atendimento ao cliente, faturamento, produção e operação, proporcionando assim melhorias na gestão dos seus recursos. A idéia é que a tecnologia fosse implantada com visão corporativa e com a preocupação de se estabelecer uma base de dados única e integrada. Assim, toda a empresa pode usufruir do acervo de dados e das facilidades do sistema AcquaGIS.

Agradecimentos

Meu especial agradecimento a todas as pessoas que direto ou indiretamente colaboraram com o meu desenvolvimento intelectual.

Em especial ao meu esposo, **Ciro Roberto** que me acompanha durante essa jornada.

Á meus pais **Eronildo** (in memoriam) e **Abigail**, meus irmãos, pelo tanto que significam para mim.

Distintamente ao gerente do geoprocessamento da PROCENGE, **Luis Malheiros**, pelas críticas que propiciaram um maior aprofundamento nas questões técnicas da pesquisa.

Companhia de Abastecimento d'água de Alagoas – CASAL, onde foram levantado todo acervo de dados para o desenvolver do trabalho

PROCENGE, pelo fornecimento dos dados, sem os quais o trabalho não poderia ser realizado, e onde apliquei o meu conhecimento em Geoprocessamento.

Referências Bibliográficas

Paredes, Evaristo Atencio. SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES. ÉRICA, São Paulo-SP, 1994.

Seixas, José Jorge. GEOMETRIA DAS FOTOGRAFIAS. UFPE, Recife - 1978.

Davis, Clodoveu Augusto. GERAÇÃO DE DADOS EM CAD PARA USO EM GIS. Anais do GIS-BRASIL/94. Curitiba-PR, 1994

Ward, P. DESENVOLVENDO SISTEMAS SEM COMPLICAÇÃO. LTC, 1986.

Seixas, José Jorge. TOPOGRAFIA. UFPE, Recife-PE, 1981.

Beraldo, Primo. GPS-INTRODUÇÃO E APLICAÇÕES PRÁTICAS. Luana, Brasília-DF, 1995.

Fontana, Sandro Paulo. GPS A NAVEGAÇÃO DO FUTURO. Mercado Aberto, Porto Alegre-RS, 2002.

ESRI WORKSHOP PROCEEDINGS of the Eleventh Annual ESRI User Conference. Redlands-CA-USA, 1987.

Ferrari, Roberto. VIAGEM AO SIG. SAGRES, Curitiba/PR, 1997.

Oliveira. CURSO DE CARTOGRAFIA MODERNA. IBGE, 1995.

Príncipe Júnior. GEOMETRIA DESCRITIVA. NOBEL, 1981.

Novo, E. SENSORIAMENTO REMOTO. EDITORA EDGARD BLUCHER Ltda, 1995.

Waerden, P. FIRST STEPS WITH A GIS FOR TRANSPORTATION. Editora São Francisco, 1996.

Joly, F. A CARTOGRAFIA. Editora Papirus, 1970.

BAKKER, M.P.R., Cartografia Noções Básicas. DHN 21-1, 1965.

BLASCHUT, J.T., CHRZANOWSKI, A., SAASTAMOINEN, J.H., Urban Surveying and Mapping. Springer-Verlag, 1979. New York.

CLARKE, K.C., Analytical and Computer Cartography. Prentice-Hall, 1990. New Jersey.

IBGE. Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos, 1996.