

**Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências e Tecnologia
Departamento de Engenharia Civil
Área de Transportes**

**RELATÓRIO FINAL DE
ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**Aluna : Simone Cristina Oliveira Coêlho
Mat. : 91.1 1397-X
Profº Orientador : Walter Santa Cruz**

Campina Grande, Janeiro de 1997



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

Aplicação do Geoprocessamento a planejamento urbano

Um estudo de caso da favela da Cachoeira

Campina Grande.

Agradecimentos

Ao professor Walter Santa Cruz e aos funcionários do laboratório da Área de Transportes, pelo exemplo, incentivo e dedicação.

ÍNDICE

	Pág.
RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO	
1. INTRODUÇÃO.....	05
2. OBJETIVO.....	05
3. NOÇÕES DE CARTOGRAFIA.....	06
4. GEOPROCESSAMENTO	08
5. APLICAÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO A PLANEJAMENTO URBANO - UM ESTUDO DE CASO DA FAVELA DA CACHOEIRA EM CAMPINA GRANDE	09
5.1 INTRODUÇÃO	09
5.2 OBTENÇÃO DOS DADOS	10
5.3 MATERIAIS E METODOLOGIA EMPREGADOS	10
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	12
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13

1. INTRODUÇÃO

Este relatório visa apresentar as atividades realizadas durante o estágio supervisionado da aluna Simone Cristina Oliveira Coelho, matrícula 9111397-X, na área de transportes, do curso de engenharia civil da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, orientado pelo professor Walter Santa Cruz.

A carga horária do referido estágio foi de quatrocentas horas e contabilizou dez créditos.

O mesmo foi dividido em três etapas, onde na primeira etapa foi feita uma revisão bibliográfica sobre cartografia, na segunda etapa foi realizada uma revisão bibliográfica sobre geoprocessamento e na terceira etapa foi realizada uma aplicação prática de geoprocessamento aplicado na área de transportes.

O estudo da favela da Cachoeira surgiu devido a necessidade de se obter maiores informações quanto ao risco de desastre que aquela localidade esta sujeita a sofrer devido aos riscos de desabamentos, bem como analisar a qualidade de vida das pessoas que ali residem, para tanto foram feitos estudos topográficos do local; com os dados coletados no campo foram feitos estudos da favela e em seguida foram analisadas as condições de vida daquela população, tudo isto feito via computador.

2. OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo geral, a aplicação do geoprocessamento a planejamento urbano em uma área sujeita a desastre na cidade de Campina Grande. Foi desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Transporte, do Departamento de Engenharia Civil, da Universidade Federal da Paraíba (Campus II).

Um dos pré-requisitos usados para a aplicação do geoprocessamento a uma área de estudo é ter bem definido o seu quadro demográfico, ou seja, a população da favela, pois as favelas estão em constante crescimento. Por este

motivo, as informações demográficas são dadas como aplicação de maior importância. Para elaborar um instrumento orientado para o monitoramento contínuo das mudanças demográficas da área de estudo, é necessário que haja também o fornecimento de índices demográficos para a definição de indicadores de medição da qualidade de vida e análise de acesso dos moradores a equipamentos urbanos e infra-estrutura.

O sistema é projetado para fornecer grupos de informações, como :

- número de domicílios ou população por rua ou pela área;
- número percentual da população por idade dentro da área de interesse delimitada;
- renda média familiar dentro da área de interesse ;
- número de casas que dispõem de serviço de água e esgoto;
- número de agregados por domicílios;
- tipos de doenças que afetam a comunidade da área estudada;
- grau de escolaridade dos habitantes por domicílios, etc.

O software de geoprocessamento escolhido foi o transCAD, que permite a superposição de vários dados de origem diferente para executar processos analíticos.

3. NOÇÕES DE CARTOGRAFIA

O objetivo do estudo da cartografia é de fundamental importância para a instalação e o desenvolvimento do SIG, pois para obter sucesso em um projeto de geoprocessamento é importante o aprimoramento do conhecimento sobre cartografia.

Para a implantação de um SIG é necessário que sejam levantado em detalhes dados e metodologias utilizados na produção da informação, e as áreas envolvidas nesses processos.

Para haver uma perfeita elaboração do projeto é necessário que haja um pleno conhecimento do terreno e sua representação gráfica, e é a topografia que nos fornece esses elementos sem os quais nada se poderia fazer.

Cabe ao topógrafo conseguir uma representação gráfica fiel do terreno, verificada a necessidade de se tomar dados e medidas que lhe permitam

reproduzir a zona, levantando-a em extensão e em configuração, necessitando para tanto de duas espécies principais de medidas: Medidas horizontais, ângulos e distâncias, que permitem representar os acidentes e detalhes encontrados por sua projeção sobre um plano horizontal. Para tanto basta fazer um levantamento planimétrico, que consiste na escolha de pontos característicos dos acidentes e a medição das distâncias e ângulos entre eles ou a pontos iniciais tomados como referência, já as Medidas verticais visam obter elementos que lhes permitam a representação do relevo do terreno, para tanto basta fazer um levantamento altimétrico, que consiste em tomar medidas, ângulos e distâncias, a partir de um plano horizontal arbitrário até pontos escolhidos no terreno, onde este plano horizontal arbitrário é o plano tangente a superfície do geoide no nível médio dos mares.

Para haver uma perfeita representação gráfica é necessário também que haja uma cobertura aerofotogramétrica da área do projeto, abrangendo todo o local, com os lugares mais acidentados, as casas, ruas, bem como, no nosso caso, o local onde as águas do canal deságuam.

Como a principal função de um SIG é armazenar, recuperar e analisar mapas num computador, então a noção de mapa vale para diferentes tipos de dados geográficos, como imagem de satélites e modelos numéricos do terreno. Então podemos dizer que as funções de um SIG seriam a integração de informações espaciais de dados cartográficos, censitários e de cadastramento, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno, numa única base de dados; cruzar informações através de algoritmos de manipulação para gerar mapeamentos derivados, e consultar, recuperar, visualizar e permitir saídas gráficas para o conteúdo da base de dados geocodificados. Então uma característica básica num SIG é a de tratar relações espaciais entre objetos geográficos.

Portanto a qualidade da base cartográfica deve conter, além dos acidentes geográficos da área, detalhes da infra-estrutura implantadas no local de estudo, devendo-se estar atento ao fato de que a dinâmica da modificação de áreas terrestres acarreta uma contínua desatualização da base cartográfica, pois ao final da cobertura aerofotogramétrica, algumas imagens podem não ser condizentes com a realidade terrestre. Essa desatualização prossegue durante o apoio geodésico e topográfico, aerotriangulação e restituição, devendo haver sempre uma atualização contínua da base cartográfica, concluindo-se daí uma impossibilidade de recuperação da integridade da informação fotogramétrica e seus desdobramentos. A base cartográfica pode ser atualizada continuamente ou periodicamente evitando deste modo erros. Logo no geoprocessamento a

integração é fundamental, pois com o SIG implantado, manipula-se informações geográficas por meio de algoritmos que produzem modelos, simulações, alternativas e soluções. No nosso modo de ver, nada mais precisa ser apreendido para iniciar o processo a não ser um pouco mais de inter-relacionamento, para entendermos que o SIG é neutro e produzirá alternativas válidas se estivermos manipulando elementos corretos, gerados por nós. Estabelecer uma estrutura adequada de gerenciamento e manutenção da base cartográfica e das suas articulações com todo o complexo que envolve as atividades do geoprocessamento é difícil porque exige pessoal qualificado, desenvolvimento de tecnologias e metodologias eficientes o que resulta na necessidade de investimento, portanto é de fundamental importância que antes de se operar com SIGs seja feito no mínimo pesquisas dentro de diferentes áreas para obter um levantamento detalhado da base cartográfica, bem como dos possíveis usuários do sistema com base na qualidade das informações, suas interligações com outras áreas e os procedimentos para sua manutenção, observando que quanto mais informações temos, mais poderoso se torna o SIG e que, é muito importante que haja uma contínua manutenção das informações para que elas estejam sempre atualizadas, pois só assim o SIG se tornará eficiente.

4. GEOPROCESSAMENTO

O entendimento dos mecanismos de ação de geoprocessamento são vitais para uma aplicabilidade satisfatória do mesmo, por isto sentiu-se a necessidade de uma formação de embasamento teórico sobre o assunto de forma a se obter técnicas de implantação do geoprocessamento em um município.

O uso dos SIGs na maioria das organizações é uma ferramenta para produção de mapeamento básico, como por exemplo, na montagem de mapas de cadastro ,de lotes de município, sendo usados neste caso como sistemas CAD que possuem a capacidade de representar projetos cartográficos e de associar atributos a objetos espaciais. No Brasil a carência é muito grande em termos de informações urbanas, bem como cartográficas, o que implica dizer que o geoprocessamento representaria uma enorme contribuição para o aperfeiçoamento dos serviços prestados a comunidade.

Num SIG é necessário que haja uma verdadeira integração dos dados geográficos, pois só assim poderá haver relacionamentos de informações para garantir respostas a um grande número de informações, como por exemplo, num mapa cadastral, a classe de objetos indicada por casas pode ser especializada em casas com números pares e casas com números ímpares. Os atributos da classe casa são herdados pelas subclasses casa com números pares e casas com números ímpares, que podem ser atributos próprios.

Para que possa haver a construção de SIGs é necessário em primeiro lugar que se tenha elaborado um banco de dados, pois um banco de dados bem elaborado permite que o usuário tenha acesso a quais são os tipos de dados disponíveis e como se poderá ter acesso a eles, permitindo que o mesmo selecione objetos na tela e apresente seus atributos, escolhendo uma região de interesse para uma análise mais detalhada, pois não se pode supor que o usuário saiba quais são os tipos de dados disponíveis, portanto deve-se ter em mente, que para que haja uma perfeita interação entre o usuário e o SIG é necessário que haja a construção da base de dados, tanto cadastral como cartográfica.

Um passo importante para que a implantação de um SIG seja eficiente é fazer uma avaliação da viabilidade e das dimensões do projeto a ser lançado, formando-se uma equipe de trabalho, analisando os benefícios que se espera conseguir em termos de qualidade e produtividade, pois só depois desta etapa passa-se para a aquisição de dados, de hardwares e softwares desenvolvendo-se então um projeto, não esquecendo que na fase de projeto deve-se estudar qual o tipo de software e hardware que serão empregados no mesmo, devendo-se ponderar o tipo e capacidade de processamento, número de usuários, etc., bem como o software mais adequado as necessidades do projeto.

5. APLICAÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO A PLANEJAMENTO URBANO - UM ESTUDO DE CASO DA FAVELA DA CACHOEIRA, CAMPINA GRANDE

5.1 INTRODUÇÃO

A favela da Cachoeira esta localizada no bairro de José Pinheiro, na cidade de Campina Grande, Paraíba. É uma área considerada de risco porque é propensa a desastres, como desabamentos, altos riscos de contração de epidemias, etc. A prefeitura é responsável pela limpeza e manutenção das ruas da favela. O mapa da favela com sua área de delimitação foi adquirido na urbema.

Os dados relativos a cada morador do local foram armazenados em listas manuscritas não havendo nenhum tipo de ligação entre o mapa e os dados.

Todos os dados ficam, portanto muito dispersos e de difícil correção, pois tudo foi feito de ficha por ficha, tornando mais demorado o gerenciamento.

5.2 OBTENÇÃO DOS DADOS

A base cartográfica utilizada foi o mapa da favela da Cachoeira e os dados referentes a população foram obtidos no Projeto Manitoba da Universidade Federal da Paraíba.

Para que um SIG seja implantado é necessário que sejam levantados, em detalhes, dados e metodologias utilizados na produção de informação. As principais entradas de dados são quatro: digitalização em mesa, digitalização ótica via scanners, entrada via caderneta de campo e leitura na forma digital. No nosso trabalho o *input* foi via mesa digitalizadora para o autoCAD e do autoCAD, o mapa da favela da Cachoeira foi importado para o transCAD. Para que um SIG seja implantado é necessário que haja uma definição do banco de dados em termos de estrutura e rotinas de acesso e controle, estabelecimento de metodologias de trabalho e carregamento inicial do banco de dados. A partir de

novas necessidades ou mesmo deficiências detectadas, são conduzidos procedimentos de ajuste, desenvolvimento, ampliação e modificação.

5.3 MATERIAIS E METODOLOGIA EMPREGADOS

No desenvolvimento dessa aplicação a equipe possuía a seu dispor:

- Computador Pentium 133 Mhz
16 Mb RAM
Kit CD - ROM
Drive 3^{1/2}“, 1,44 Mb
1.2 Gb HD
Placa de vídeo de 2 Mb

Decidimos claramente que seríamos um usuário da tecnologia SIG, descartando o desenvolvimento de sistemas. Para a escolha do software e hardware que melhor se adaptasse às necessidades do nosso trabalho escolhemos o transCAD - Transportation GIS Software, existente no mercado, desenvolvido pela Caliper Corporation, versão Windows, pre-release 3.0, para aplicações em transportes.

Como base de referência para o nosso estudo foi utilizada uma planta digital da favela da Cachoeira, integrada com restituição aerofotogramétrica, com as ruas, casas, curvas de nível e o limite do local até onde ela se estende; importada do autoCAD para o transCAD. Com o mapa já no computador fez-se um estudo prévio para saber qual o melhor caminho para começar, pois muitas dúvidas surgiram a respeito da utilização do programa, de como operá-lo, já que o transCAD é relativamente um software novo na instituição, não havendo pessoas que tivessem o prévio conhecimento dele, havendo então diversas dificuldades no modo de operá-lo, que foram sendo superadas com dedicação e o estudo contínuo do manual, bem como a ajuda do orientador, Professor Walter Santa Cruz.

Descobrimos que esse sistema é simples e muito prático, pois para trabalharmos com ele é necessário apenas criarmos camadas, já que o

transCAD dispõe no menu “ arquivo “ um sub-menu “ novo” que permite a criação de uma área(para delimitar a área da favela), linha(para marcarmos as ruas dentro da área de estudo) e pontos(para marcarmos as casas que pertencem às ruas). Da mesma forma que ele permite a criação destas camadas também permite a criação de tabelas, que servem para formar o banco de dados, com informações vitais do local de estudo, que no nosso caso fizemos um levantamento do número de habitantes na favela, tanto do sexo masculino como feminino, nome das ruas, número de casas por rua, o número de domicílios que possuem infra-estrutura(saneamento e esgoto), com seus respectivos endereços, tipos de doenças mais comuns que afetam a comunidade bem como o tipo de tratamento que estas pessoas recebem, os problemas mais comuns que as afetam; como fome, desemprego, miséria; a ajuda que recebem dos órgãos competentes, o grau de escolaridade dos chefe de família, naturalidade, idade, número de filhos e se dispõe de energia elétrica no local. Tudo isto foi feito, para avaliarmos as condições de vida daquela população bem como para termos uma amostra de como é útil possuímos dados que mostrem a distribuição espacial dos equipamentos urbanos(rede d'água, esgoto, eletrificação, pavimentação, creches, postos de saúde e outros), podendo avaliar se está área é ou não mal atendida, para adequar equipamentos necessários à população de modo a conseguir uma melhor estruturação do uso das verbas públicas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação de SIGs para o planejamento urbano é de fundamental importância para o desenvolvimento das cidades, pois da forma como se tornou

muito útil e viável para a avaliação de uma área pequena como a cachoeira, também será muito útil e viável para o planejamento urbano de toda uma cidade, pois facilitará uma análise em termos da distribuição espacial dos equipamentos urbanos(postos de saúde, percurso e integração das linhas de ônibus, creches, escolas, rede d'água, rede de esgoto, energia elétrica, segurança e outros) priorizando o dimensionamento da expansão das redes de infra-estrutura e observando a evolução da ocupação urbana em geral. Apontando deste modo as áreas mal servidas, definindo as prioridades de atendimento, para adequar os equipamentos existentes às necessidades da população, visando um melhor planejamento urbano, facilitando a vida do usuário.

Portanto este estágio supervisionado possibilitou a criação de um banco de dados com informações relevantes sobre a favela da Cachoeira, proporcionando uma visão abrangente da tecnologia SIG e seus variados campos de aplicação.

Logo a Área de Transportes, em seu laboratório de Geoprocessamento dispõe agora de um banco de dados que poderá ser de grande utilidade para órgãos de planejamento da cidade.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fator GIS - A revista do Geoprocessamento, Ano 1 - N.º03 - Outubro, Novembro, Dezembro - 1993 - pág. 40 - 41.
- Fator GIS - A revista do Geoprocessamento, Ano 1 - N.º 04 - Janeiro, Fevereiro, Março.-1994 - pág. 11-15; 16-18; 24-25; 54-55.
- Fator GIS - A revista do Geoprocessamento, Ano 2 - N.º 05 - Abril, Maio, Junho -1994 - pág. 8-9; 24-28; 54-55.
- Fator Gis - A revista do Geoprocessamento, Ano 3 - N.º10 - Julho, Agosto, Setembro - 1995 - pág. 21-26; 31-34; 64-65.
- Burrough, P. A. - Principles of geographical information systems for land resources assessment, Oxford University Press, New York.
- Caliper, TransCAD User's Guide-Caliper Corporation, 1995.
- Garcia, Gilberto Jose- Sensoriamento Remoto: Principios e Interpretação de imagens. Ed. Nobel, 1982.
- GIS/ Brasil/ Anais/ II Congresso, Sagres Editora, 1996.
- Libault, André. Geocartografia, 1979, Ed. Nacional, SP.
- IV Conferencia Latino Americana sobre SIG. II Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento/ Anais/ 1993.