

Utilização de Sistema de Informações Geográficas, baseado em Softwares livres, na Análise da Sensação de Segurança da População de Presidente Prudente SP

Ariane de Oliveira Pedro Bom
Amilton Amorim
Edilson Ferreira Flores
Vilma Mayumi Tachibana

Universidade Estadual Paulista - UNESP
Departamento de Cartografia, Presidente Prudente – SP
Programa de Pós-Graduação em Ciências Cartográficas
arianeopbom@hotmail.com ; amorim@fct.unesp.br

Resumo: Este projeto consiste na implementação de um Sistema de Informação Geográfica na pesquisa de sensação de segurança da cidade de Presidente Prudente utilizando o software livre OpenJUMP e testando sua viabilidade. A realização de uma pesquisa de satisfação utilizando um SIG em sua implementação é eficaz por facilitar a visualização e interpretação dos resultados obtidos de forma espacial. Por trabalhar apenas com softwares livres, sendo o OpenJUMP de código livre, este projeto se apresenta como uma alternativa que pode ser incorporada às pesquisas realizadas.

Palavras chaves: Pesquisa de satisfação, banco de dados, OpenJUMP.

Abstract: This project consists in implementing a Geographic Information System in the search for sense of security in the city of Presidente Prudente using OpenJUMP software and testing its viability. The completion of a satisfaction survey using GIS in its implementation is effective for easy viewing and interpretation of results of spatial form. By working only with free software, and the OpenJUMP open source, this project is presented as an alternative that can be incorporated into the research conducted.

Keywords: Satisfaction research, databases, OpenJUMP.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de Sistemas de Informações Geográficas tem sido de grande importância para a tomada de decisões em diferentes áreas de estudo, por permitir a integração de dados alfanuméricos com dados espaciais. Partindo dessa premissa, decidiu-se combinar dados espaciais com informações referentes à atuação da Polícia Militar na cidade de Presidente Prudente, por meio do levantamento de dados a partir de um formulário aplicado em uma amostra da população.

Conciliar o SIG com as informações obtidas na pesquisa de satisfação, torna possível a análise da atuação militar nas imediações de seus postos bem como na cidade em geral.

Um dos problemas abordados neste trabalho é a dificuldade que se tem quando se trata de levantar dados em campo e depois informatiza-los, de forma que permitam a análise rápida e eficiente dos dados.

Este trabalho apresenta o levantamento de dados que procuram medir a sensação de segurança das pessoas, em duas épocas distintas, para possibilitar a definição de novos procedimentos e estratégias, de acordo com os resultados apontados nas análises.

2 OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho é analisar a sensação de segurança dos moradores da cidade de Presidente Prudente por meio da realização de uma pesquisa de opinião sobre a atuação da Polícia Militar.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 SIG

Sistema de Informações Geográficas (SIG) é o termo utilizado para descrever sistemas computacionais de dados geográficos. Diferentemente dos sistemas de informação convencionais, um SIG é capaz de armazenar atributos alfanuméricos e geométricos dos dados geográficos.

O SIG permite a integração de informações espaciais e não-espaciais bem como a combinação de diferentes informações, podendo gerar mapas para diferentes áreas de atuação por meio de consultas e manipulações das informações presentes em seu banco de dados.

Os softwares que desenvolvem as funções de SIG possuem uma interface de fácil entendimento para que o usuário possa de maneira simplificada inserir os dados que tem em mãos e elaborar os mapas que sintetizam esses dados, por meio da integração dos mesmos.

A Figura 1 apresenta, de forma sucinta, a arquitetura da maioria dos Sistemas de Informações Geográficas.

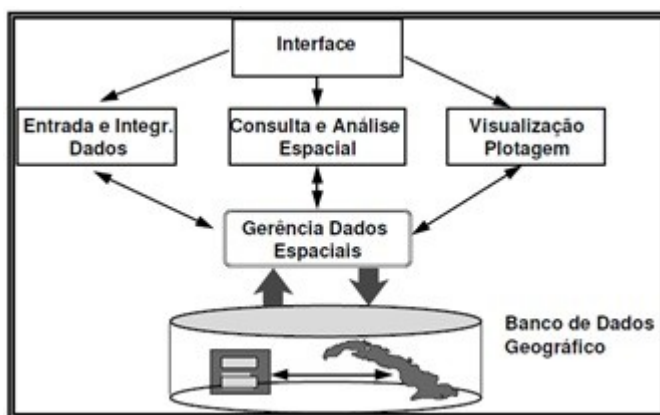


Figura 1 : Arquitetura de sistemas de informação geográfica
(Fonte: Bancos de Dados Geográficos - Câmara G.)

3.2 Banco de dados

Segundo Date (2000), *“um sistema de banco de dados é basicamente um sistema computadorizado de armazenamento de registros; isto é, um sistema computadorizado cujo propósito geral é armazenar informações e permitir ao usuário buscar e atualizar essas informações quando solicitado”*.

Um sistema de banco de dados é composto por uma coleção de arquivos interrelacionados, conectado a um conjunto de programas para armazenamento, gerenciamento e acesso desses arquivos. Ao se projetar um banco de dados, consideram-se as aplicações às quais o mesmo se destina para que seus relacionamentos sejam definidos. Como principal objetivo de um banco de dados está a eficiência na recuperação e armazenamento de informações, as quais podem ser alfanuméricas ou espaciais.

Para realizar intervenções como acrescentar ou remover arquivos ou tabelas no banco de dados, o usuário deve utilizar um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD). Tais intervenções podem ser realizadas por meio de uma linguagem estruturada, Structured Query Language (SQL), que permite manipular as tabelas e os dados inseridos, bem como relacioná-los de acordo com o interesse do usuário.

Para manipular os dados geográficos (informações espaciais) é preciso trabalhar com um SGBD compatível, pois além do sistema de referência utilizado para a projeção de tais dados, existe uma relação espacial entre eles que pode ser demonstrada pelas consultas e/ou combinações espaciais.

3.3 Cartografia temática

De acordo com a Associação Cartográfica Internacional, "a Cartografia apresenta-se como o conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base os resultados de observações diretas ou da análise de documentação, se voltam para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos, bem como a sua utilização." (IBGE, 2004).

A Cartografia Temática é responsável pela apresentação das informações geográficas, devidamente classificadas e representadas ao usuário, por meio da utilização de cores, símbolos, signos, entre outros, pelos meios de comunicação disponíveis. A escolha dos elementos representados no mapa produzido faz com que o mesmo seja facilmente interpretado ou não, por isso dentro da Cartografia Temática se estuda o processo de comunicação humana.

Toda mensagem enviada, inclusive as visuais, percorre um caminho com ruídos até atingir seu receptor, podendo perder informações durante o percurso. Tais influências externas não devem se tornar significativas, a ponto de causar alta distorção da mensagem recebida. Ao alcançar o receptor, a mensagem passa por filtros naturais que também alteram sua interpretação, ou seja, de acordo com o conhecimento adquirido, a percepção visual e até mesmo a experiência cultural do receptor a mensagem é decodificada.

4 MÉTODO

O presente trabalho foi realizado em seis etapas, sendo elas: desenvolvimento do formulário da pesquisa, pesquisa em campo, leitura ótica dos formulários, criação e alimentação do banco de dados, consultas e geração de mapas temáticos.

4.1 FORMULÁRIO DE PESQUISA

Foi elaborado um questionário com 8 questões fechadas para compor a pesquisa de opinião da população de Presidente Prudente sobre a Imagem da Polícia Militar (PM). Essa pesquisa foi solicitada pela Polícia Militar que necessitava de informações da opinião da população sobre a sua atuação, além de diagnosticar localidades que necessitavam de maior atuação da Polícia, para formular suas estratégias de trabalho. Dentre as questões podem ser destacadas as de número 1 e 8, pois elas respondem ao objetivo principal deste trabalho. A questão 1 é: "A PM consegue lhe dar sensação de segurança nesse local?", cujas alternativas apresentadas eram: () Me sinto seguro, () Não me sinto muito seguro, () Me sinto seguro e () Me sinto muito seguro. E a questão 8 é: "Como você avalia o trabalho da PM nos últimos dois anos?", cujas alternativas eram: () Piorou, () Não mudou e () Melhorou.

Para a elaboração dos formulários, utilizou-se o manual de instruções da Leitora Ótica, visando-se a automatização do processo de alimentação do banco de dados para reduzir o índice de erros no decorrer do mesmo.

Foi utilizado o software CorelDRAW para atender as exigências impostas pela Leitora Ótica, a qual impõe um padrão no tamanho das células a serem lidas, no espaçamento entre as mesmas, a cor da impressão e a gramatura da folha utilizada. Para tal pesquisa, as células de respostas foram impressas na cor cinza claro (20%), as marcas de leitura, as de final de página e as demais informações presentes no formulário foram impressas na cor preta.

4.2 LEVANTAMENTO DE CAMPO

A primeira pesquisa de campo, envolvendo cerca de 90 alunos dos cursos de graduação em Engenharia Cartográfica, Estatística e Geografia da FCT/Unesp, ocorreu nos meses de outubro e novembro de 2006 e na segunda pesquisa houve apenas a participação de estudantes de Engenharia Cartográfica e foi realizada nos meses outubro e novembro de 2009.

Os alunos entrevistadores trabalharam em dupla, recebendo um mapa com sua área de atuação, formulários e uma carta explicativa do trabalho realizado. Foi mantido o sigilo do entrevistado (nenhum entrevistado deveria se identificar ou assinar a pesquisa) e poucos se recusaram a responder. No total, os moradores de 1851 domicílios ou quadras (pois foi selecionado um domicílio por quadra) em 2006 e 1007 quadras em 2009, distribuídas por toda a cidade responderam o questionário. A diferença nos tamanhos

das amostras não prejudicou nos resultados esperados.

Cabe ressaltar que foram elaborados os mapas dos seis setores de responsabilidade de cada um dos seis Distritos Policiais (DP), os quais também são utilizados pelas Companhias da Polícia Militar para a organização de suas ações. O procedimento de amostragem utilizou-se dessa organização (por DP) para coletar os dados do começo até o fim de uma determinada via selecionando uma residência por quadra do lado direito e do lado esquerdo, quando possível.

4.3 LEITURA DOS FORMULÁRIOS

Todos os formulários, devidamente preenchidos, foram conferidos manualmente, tendo suas respostas reforçadas para evitar problemas na leitura dos mesmos. Uma rotina de leitura foi desenvolvida especificando as células que continham dados relevantes e quais poderiam ser nulas.

A Leitora Ótica de Marcas utilizada possui um mecanismo que separa os formulários rejeitados, dessa forma foi de fácil identificação os erros de preenchimento ou mesmo os formulários incompletos. Foram gerados arquivos para cada DP, procedimento esse que facilitou a correção dos dados lidos e a alimentação do banco de dados de forma ordenada.

4.4 CRIAÇÃO E ALIMENTAÇÃO DO BANCO DE DADOS

Foi desenvolvido um banco de dados para o presente trabalho considerando o relacionamento existente. Foram utilizados comandos SQL na criação das tabelas e colunas, por meio de um software gerenciador de banco de dados.

Foram criadas as seguintes tabelas:

- Geometry_columns: tabela com a identificação de todos os atributos espaciais presentes no banco de dados, apresenta as informações referentes a representação espacial do objeto bem como seu sistema de projeção;
- Quadras_poligonos: tabela que apresenta todas as informações com geometria, não apenas aquelas que estão relacionadas com a pesquisa realizada;
- Real_2006 e real_2009: tabelas criadas para armazenar e organizar os dados obtidos na pesquisa de satisfação;
- Relacionamento: tabela criada com a finalidade de relacionar as quadras da tabela quadras_poligonos com as tabelas real_2006 e real_2009;
- Spatial_ref_sys: tabela definida pelo PostGIS, apresenta as definições dos sistemas de referência que podem ser utilizados no banco de dados.

O relacionamento entre as tabelas pode ser dado da seguinte maneira:

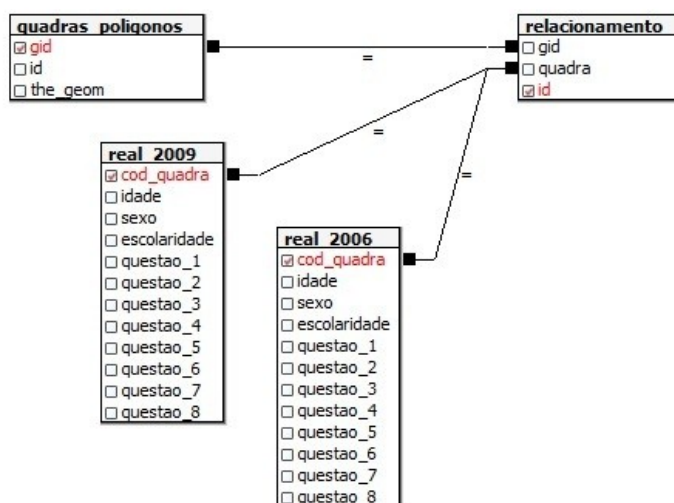


Figura 2 : Diagrama de relacionamentos do banco de dados

As tabelas `geometry_columns` e `spatial_ref_sys` não são incluídas no relacionamento por serem tabelas pré-definidas pelo `pgAdmin` (PostGIS) apenas para que o mesmo opere como um banco de dados espacial.

4.5 CONSULTAS E MAPAS TEMÁTICOS

O último procedimento executado antes da produção dos mapas temáticos é a realização de consultas no banco de dados, as quais geram informações necessárias à tematização do mapa.

Como o banco de dados foi desenvolvido no `pgAdmin`, as consultas foram geradas com comandos SQL. A idéia básica para as consultas foi encontrar as quadras em comum para os dois anos de levantamento tornando possível a análise da alteração espacial de áreas inseguras ou não.

Para que o resultado das consultas seja passível de representação espacial, foram criadas as visualizações a partir de o comando básico apresentado a seguir:

```
CREATE VIEW nome_visualização AS
SELECT nome_da_tabela.nome_da_coluna
FROM tabela_de_dados
WHERE condições_da_consulta
```

No campo `select` são definidas as colunas que a visualização terá com informações oriundas das tabelas determinadas em `from`. Já em `where`, são definidas as condições da consulta a ser executada, ou seja, definem-se quais campos devem ser iguais ou quais devem apresentar determinado valor (ex. `real_2006.cod_quadra = real_2009.cod_quadra`).

Ao se realizar todas as consultas, foi estabelecida uma conexão entre o banco de dados e o `OpenJUMP`, que é um SIG de código aberto, desenvolvido em Java, capaz de trabalhar com arquivos `shape` e banco de dados. Com a conexão estabelecida, as visualizações criadas foram inseridas na tarefa criada, dando origem aos mapas temáticos desejados. Utilizando o `openJUMP` foi possível definir qual seria a melhor distribuição de cores para cada problema mapeado.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 Melhora na atuação da Polícia Militar

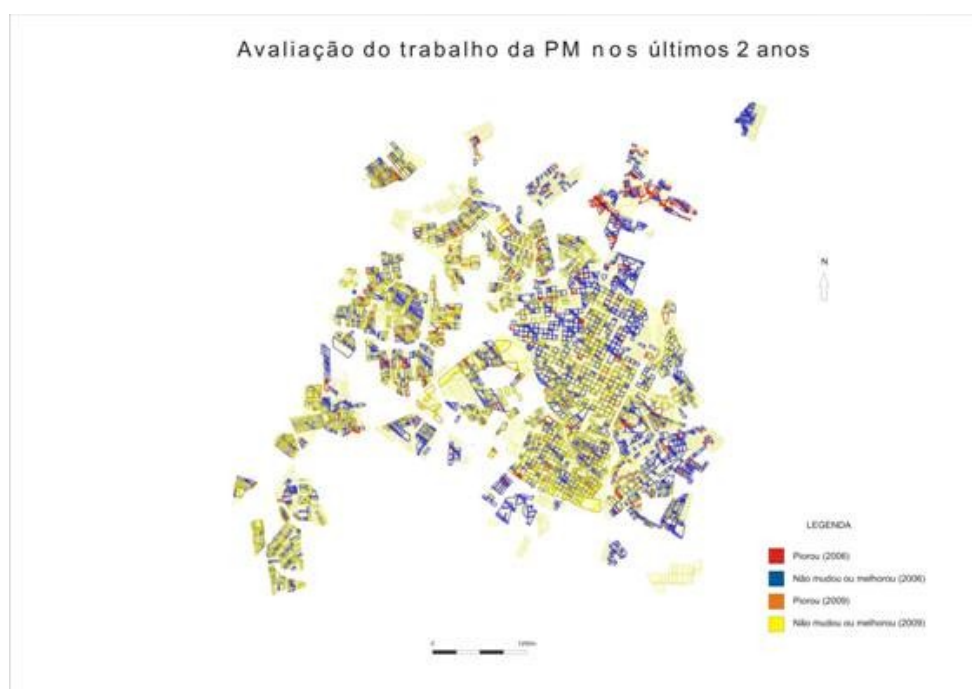


Figure 3 : Avaliação da Polícia Militar nos últimos 2 anos

Devido à existência de dados multitemporais, tornou-se possível a comparação dos resultados obtidos. Apesar do tamanho da amostra ser diferente nas duas épocas de levantamento, as regiões estudadas foram as mesmas, portanto pode-se comparar os resultados nos dois momentos da pesquisa.

A Figura 3 mostra que, há certa melhora ou manutenção do padrão de serviço adequado da Polícia Militar. No entanto, há a presença significativa de dados (na região nordeste da cidade) que levam ao entendimento de que houve piora desse padrão de serviço, nos dois anos que antecederam 2006. Fato este que não se repete com os dados apresentados em 2009, significando que houve melhora no padrão de serviço entre os dois momentos da pesquisa.

5.2 Sensação de segurança e presença da Polícia Militar

Analisando as Figuras 4, 5 e 6, nota-se que se pode estabelecer relações entre a sensação de segurança da população e a presença notada da Polícia Militar nas regiões pesquisadas.

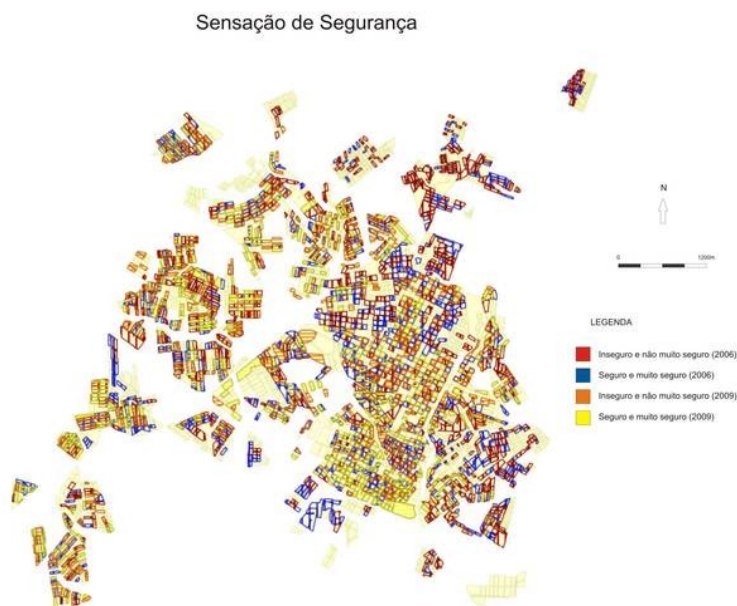


Figure 4 : Sensação de Segurança da População

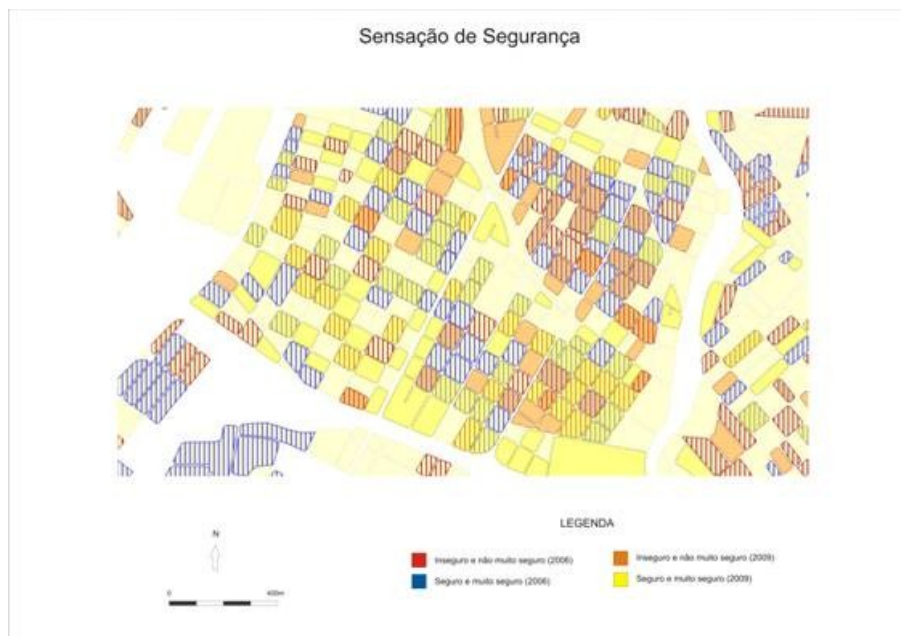


Figure 5 : Detalhe do Mapa de Sensação de Segurança da População

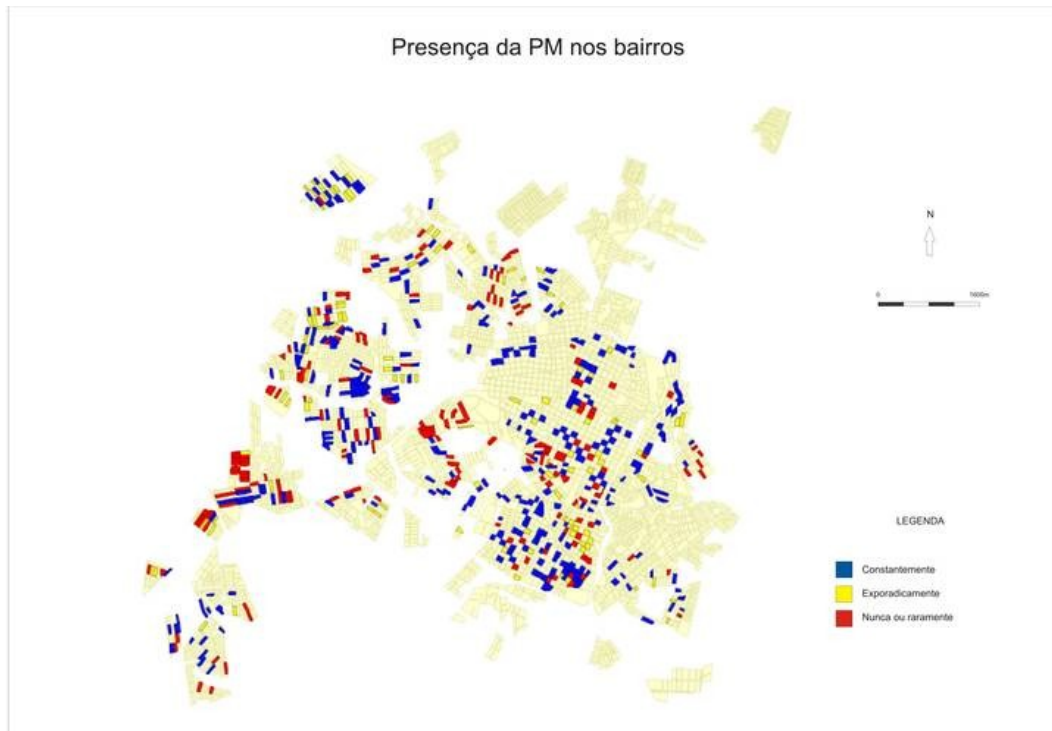


Figure 6 : Presença da Polícia Militar nos bairros

5.3 Atendimento à população

As Figuras 7 e 8 mostram que, apesar da diferença no tamanho entre as amostras de 2006 e de 2009, os resultados levam ao entendimento que a maioria da população está satisfeita com o atendimento da Polícia Militar. No entanto, deve-se ressaltar que não houve melhora significativa no atendimento, entre os dois momentos da amostragem. Talvez este fato possa ser explicado pelo bom resultado apresentado em 2006, não tendo tido grandes intervenções no sentido de melhorar o atendimento.

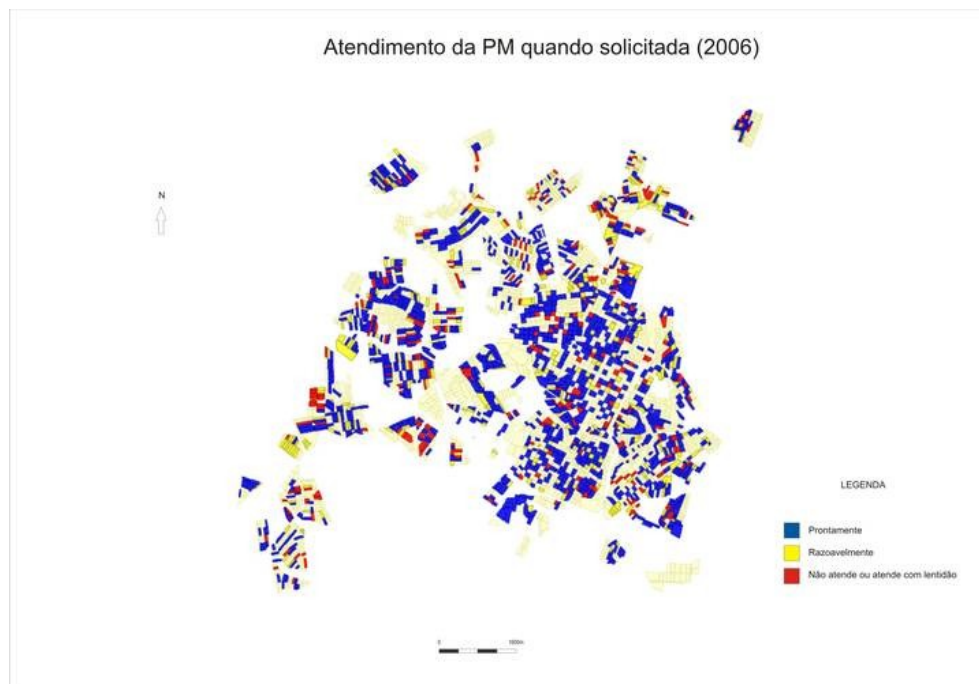


Figura 7 : Atendimento da Polícia Militar em 2006

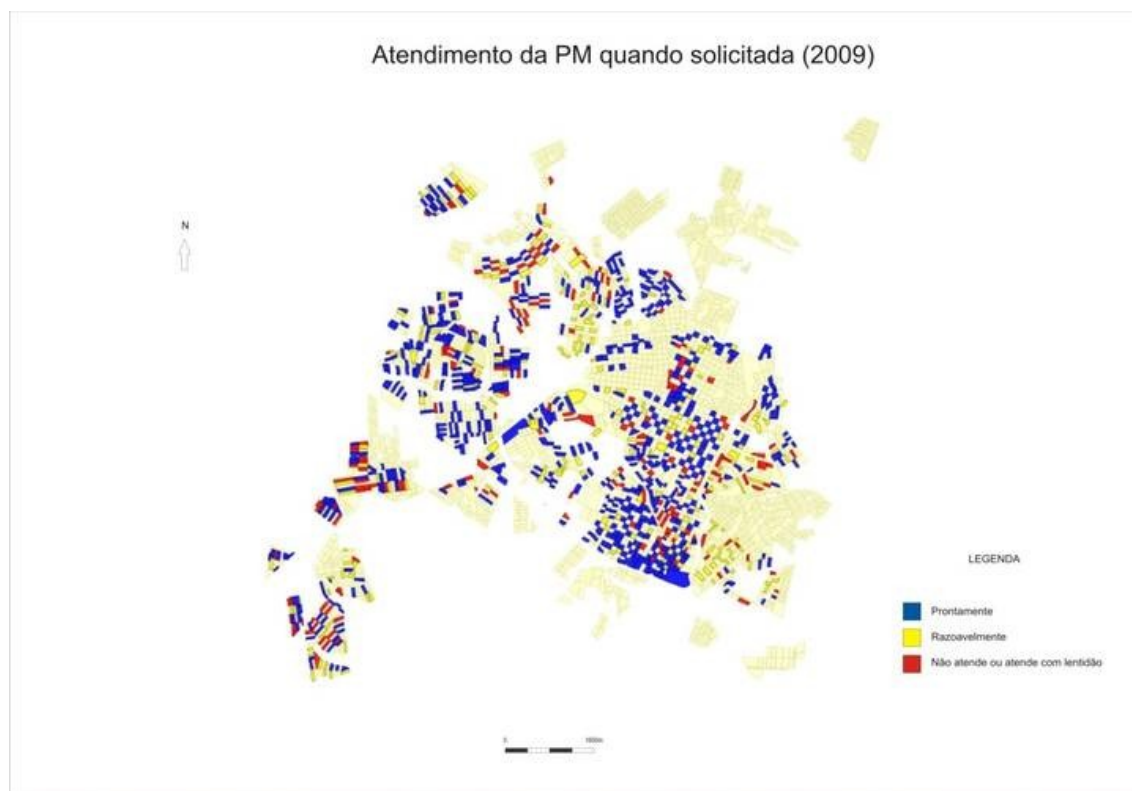


Figura 8 : Atendimento da Polícia Militar em 2009

6 CONCLUSÃO

Com relação às técnicas utilizadas para a obtenção dos dados, pode-se notar que, como sempre, o grande problema é a coleta de dados em campo, reconhecidamente como uma tarefa morosa e onerosa. Este fato pode explicar a pouca utilização desses tipos de estudos com objetivos de melhora de serviços, nos mais variados setores de aplicação.

Além dos trabalhos de campo, outra etapa considerada morosa é a informatização dos dados para possibilitar análises rápidas e eficientes. O método utilizado neste trabalho, utilizando formulários que permitam a leitura ótica de marcas, possibilita a elaboração do banco de dados com rapidez e ainda possui a vantagem de eliminar os erros de digitação e controlar a qualidade dos dados coletados.

A utilização dos softwares livres, neste trabalho, permitiu a informatização personalizada dos dados, visando o atendimento dos objetivos propostos e sem custos com softwares.

Este trabalho possibilitará análises estatísticas mais aprofundadas, com o auxílio da própria Polícia Militar, tendo como objetivo principal a análise multitemporal para a aplicação na definição de novas estratégias e procedimentos que visem o aprimoramento dos trabalhos da Polícia Militar.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barros, L.M.O. Desenvolvimento do protótipo de um atlas escolar interativo. Dissertação (Mestrado em Ciências Cartográficas). 2007. Programa de Pós Graduação em Ciências Cartográficas. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Presidente Prudente.

Câmara, G. Representações computacionais do espaço geográfico. In: CASANOVA, M. ; CÂMARA, G. ; DAVIS, C. ; VINHAS, L. ; QUEIROZ G. R. de. Banco de Dados Geográficos. Curitiba, 2005. Disponível em http://www.mundogeo.com.br/interna.php?p_cap=7&p_prodcodnr=100

Date, C.J. Introdução a Sistemas de Banco de Dados. Rio de Janeiro, Campus, 2000.

IBGE. Processo Cartográfico. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoas/processo_cartografico.html>.

Acesso em: 5 de julho de 2010.

Kroenke, D.M. Banco de Dados. Rio de Janeiro. LTC, 2003.

OpenJUMP. Disponível em: <<http://www.openjump.org/>>. Acesso em: 6 de agosto de 2010.

Pugliese, E. A. DESENVOLVIMENTO DE MAPA DINÂMICO PARA SISTEMA DE NAVEGAÇÃO TERRESTRE. Dissertação (Mestrado em Ciências Cartográficas).2002. Programa de Pós Graduação em Ciências Cartográficas. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Presidente Prudente.

Câmara, G. Representações computacionais do espaço geográfico. In: CASANOVA, M. ; CÂMARA, G. ; DAVIS, C. ; VINHAS, L. ; QUEIROZ G. R. de. Banco de Dados Geográficos. Curitiba, 2005. Disponível em http://www.mundogeo.com.br/interna.php?p_cap=7&p_prodcodnr=100

Agradecimentos

Agradecemos a Polícia Militar pela colaboração na execução da pesquisa de satisfação e aos alunos da graduação que disponibilizaram seus horários para realizar a pesquisa sem os quais o trabalho não poderia ser concluído.