II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação
Recife - PE, 8-11 de setembro de 2008
p. 000-000

AQUISIÇÃO E REPRESENTAÇÃO DE DADOS SOBRE VIOLÊNCIA

THYAGO DE ALMEIDA SILVEIRA
IVACELI DOS SANTOS BEZERRA
ADMILSON DA PENHA PACHECO

Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Engenharia Cartográfica - DECart
Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação
[thyago.silveira@gmail.com; ivaceli_sb@hotmail.com; admilpp@ufpe.br]

RESUMO - A violência é um problema que atinge todas as sociedades, por isso, é um assunto abordado por diversas áreas do conhecimento científico. Na cartografia o procedimento de mapear crimes é muito antigo e inicialmente era realizado de forma artesanal, entretanto, hoje em dia com a utilização dos Sistemas da Geionformação (SIG), a elaboração do mapeamento da criminalidade se dá de maneira rápida e eíciente. Neste âmbito, este trabalho tem por finalidade descrever as etapas de aquisição e representação de dados relacionados à violência. Para tanto, dados relacionados a violência foram coletados e tratados em um ambiênte SIG. Como resultados finais, foram gerados mapas temáticos que mostram a representação dos dados sobre a violência para escalas nacional (Brasil), regional (Nordeste) e estadual (Paraíba). Por fim, acredita-se que a interação entre os dados de violência e os SIG, podem auxiliar, de alguma forma, aos órgão competentes a trabalharem na conter a violência.

ABSTRACT - The violence is a problem that reaches all societies, for that, it is a subject approached by different areas of the scientific knowledge. In the cartography the mapping crimes procedure is so old and initially it was handmade, however, nowadays with the use of the Geographic Information System (GIS), the elaboration of criminality mapping is making of fast and efficient way. In this form, this work has the purpose to describe the acquisition stages and representation of related violence data. For so much, related violence data was collected and treaties in GIS. As final results, it was generated thematic maps that show the representation of the violence for national scales (Brazil), regional (Northeast) and state (Paraíba). Finally, we are believed that the interaction between the violence data and GIS, can making support, in some way, to the efficient departments will work to contain the violence.

1 INTRODUÇÃO

A Cartografia preocupa-se em apresentar modelos de representação de dados para os processos que ocorrem no espaço geográfico. Nesse sentido o processo de aquisição dos dados é uma etapa fundamental na elaboração de uma base cartográfica, que terá como finalidade a sua representação. Os dados espaciais descrevem objetos do mundo em termos de posição, atributos e parâmetros espaciais e de suas relações. Dessa forma a qualidade dos dados é uma questão muito importante nesse processo, pois de nada adianta a aplicação de um supermodelo matemático, ou desenvolvimento de belos mapas coloridos, se a procedência dos dados é duvidosa. A representação cartográfica da "realidade" é um procedimento que se necessita do entendimento do domínio do problema e da forma como a informação é organizada (MENDES; CIRILO, 2001).

No caso desse estudo a informação a ser representada cartograficamente é relacionada à violência. Sabe-se que a violência é um problema que atinge todas as sociedades e por isso é um assunto abordado por diversas áreas do conhecimento científico, tais como: a biologia, a psicopatologia, a sociologia, entre outras (BALLONE, 2003). Na cartografia o procedimento de mapear crimes é muito antigo e inicialmente era realizado de forma artesanal. Os locais de ocorrências dos crimes eram marcados nos mapas com alfinetes e por isso apresentava certa dificuldade de análise e armazenamento (HARRIES, 1999). Nesse sentido esse estudo tem por finalidade descrever as etapas de aquisição e representação de dados relacionados à violência e algumas formas de análises dessas informações.

Para isso optou-se por utilizar, como estudo de caso, os dados de mortalidade por causas externas, do tipo agressões, registradas no DATASUS (Departamento e Informática do Sistema Único de Saúde), nos anos de

2000 à 2004. A escolha desses dados se deu pela confiabilidade da instituição e pela facilidade de acesso, uma vez que eles são disponibilizados através de internet.

2 AQUISIÇÃO DE DADOS

O processo de aquisição de dados é uma etapa fundamental na realização de qualquer estudo. Inicialmente deve-se identificar o objetivo principal do estudo e assim definir quais informações serão suficientes para a realização do estudo e onde obtê-las.

A violência quanto fenômeno que vem crescendo e sendo responsável pelo aumento da mortalidade é registrada pelas secretarias de Segurança dos Estados, secretarias de Saúde dos Estados e municípios e pelos hospitais. Dentre esses, apenas as Secretarias de Saúde disponibiliza algumas informações na Internet. Essa disponibilização é feita através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), que é o órgão da Secretaria Executiva do Ministério da Saúde responsável pela coleta, processamento e disseminação das informações sobre saúde (DATASUS, 2007). Em 1996 a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou a violência como importante problema de saúde pública (GAWRYSZEWSKI, KAHN; MELLO JORGE, 2005). Isso devido ao aumento do número de óbitos causados por ações violentas, como os homicídios.

O óbito causado pela violência é denominado como sendo conseqüência de causas externas e, de acordo com a 9ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID) referem-se aos fatores externos ao organismo humano que provocam lesões, envenenamentos ou efeitos adversos ao homem (LIMA; XIMENES, 1998). No entanto, o DATASUS só registra informações obtidas no Sistema Único de Saúde (SUS), ou seja, essas informações não representam 100% dos casos no Brasil.

Outra forma de se obter informações sobre violência é solicitando diretamente dos Hospitais e das Secretarias de Seguranças da área de interesse. No caso desse estudo, como já foi citado, as informações utilizadas são os óbitos por causas externas do tipo agressões, que compreende as categorias X85 - Y09, descritos na Tabela 1. Esses dados podem ser obtidos pela Internet na página do DATASUS através do site http://www.datasus.gov.br/cid10/webhelp/x85_y09.htm.

Tabela 1 – Descrição das categorias X85- Y09 Agressões

Código	Categoria
X85	Agressão por meio de drogas, medicamentos e substâncias biológicas
X86	Agressão por meio de substâncias corrosivas
X87	Agressão por pesticidas
X88	Agressão por meio de gases e vapores
X89	Agressão por meio de outros produtos químicos e substâncias nocivas especificados
X90	Agressão por meio de produtos químicos e substâncias nocivas não especificados
X91	Agressão por meio de enforcamento, estrangulamento e sufocação
X92	Agressão por meio de afogamento e submersão
X93	Agressão por meio de disparo de arma de fogo de mão
X94	Agressão por meio de disparo de espingarda, carabina ou arma de fogo de maior calibre
X95	Agressão por meio de disparo de outra arma de fogo ou de arma não especificada
X96	Agressão por meio de material explosivo
X97	Agressão por meio de fumaça, fogo e chamas
X98	Agressão por meio de vapor de água, gases ou objetos quentes
X99	Agressão por meio de objeto cortante ou penetrante
Y00	Agressão por meio de um objeto contundente
Y01	Agressão por meio de projeção de um lugar elevado
Y02	Agressão por meio de projeção ou colocação da vítima diante de um objeto em movimento
Y03	Agressão por meio de impacto de um veículo a motor
Y04	Agressão por meio de força corporal
Y05	Agressão sexual por meio de força física
Y06	Negligência e abandono
Y07	Outras síndromes de maus tratos
Y08	Agressão por outros meios especificados
Y09	Agressão por meios não especificados

Fonte: DATASUS.

2.1 Caracterização dos dados

Quanto à origem os dados podem ser tanto **Primários**, obtidos por meio de observação ou medida direta dos fenômenos de interesse, quanto **Secundários**, obtidos por meio do processamento dos dados primários, gerando assim nova informação.

Já Quanto à escala de mensuração os dados podem ser classificados de três formas:

- **Nominal –** Os objetos ou fenômenos são classificados e rotulados de acordo com sua classe.
- **Ordinal** – Os elementos são ordenados segundo algum critério, como por exemplo, do maior para o menor.
- **Intervalar** – Os elementos são ordenados baseados em escala de números reais, e a razão entre os intervalos apresenta ponto zero arbitrário e não indica ausência de característica medida.
- **Razão** – Este nível de mensuração é mais preciso que o intervalar. Estes possuem características semelhantes, com a diferença que o zero é o ponto de origem, ou seja, o zero indica a ausência de atributo.

Os dados utilizados nesse estudo são de origem secundaria, pois estes, depois de obtidos, foram tratados e disponibilizados em um banco de dados. Quanto à escala de mensuração podem ser do tipo nominal, pois podem ser classificados por classes nominais, tais como: sexo, local de residência, etc.; ordinal, pois podem ser classificados em ordem crescente ou decrescente; e razão pois, podem ser classificados por intervalos, onde o zero indica ausência de informação.

3 REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA

A representação de fenômenos espaciais, ou seja, que ocorrem no espaço geográfico, para ser de qualidade, necessita de uma base cartográfica bem definida.

Atualmente O IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, constitui-se no principal provedor de dados e informações do país, atendendo às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil, bem como dos órgãos das esferas governamentais federal, estadual e municipal (IBGE, 2008). Em seu site, http://www.ibge.gov.br, é possível encontrar informações sobre a cartografia dos estados brasileiros, dados de sensos, dados estatísticos, dados econômicos, entre outros. No site do IBGE foram coletadas as bases cartográficas das regiões brasileiras e do estado da Paraíba, utilizadas neste trabalho.

Existem alguns tipos de representação cartográfica, como por exemplo: o mapa, a carta, a planta, fotocarta, ortofotocarta, ortofotomapa, etc (IBGE, 2008). A escolha do modelo de representação depende do objetivo do estudo. Nesse caso o mapa é o modelo ideal, nesse sentido será dada maior prioridade a este, no desenvolvimento desse estudo.

De acordo com o IBGE (2008), mapa é "a representação no plano, normalmente em escala pequena, dos aspectos geográficos, naturais, culturais e artificiais de uma área tomada na superfície de uma figura planetária, delimitada por elementos físicos, políticos-administrativos, destinada aos mais variados usos, temáticos, culturais e ilustrativos" (IBGE, 2008).

Quanto à natureza da representação os mapas e as cartas podem ser classificados em (IBGE, 2008):

- **Geral –** que podem ser *Cadastrais*, geralmente é utilizado para representar cidades e regiões metropolitanas, com escalas até 1:25.000; *Topográficas*, cartas elaboradas a partir de levantamentos aerofotogramétricos e geodésicos. As cartas topográficas representam bem os elementos planimétricos e altimétricos, com escalas de 1:25.000 até 1:250.000; Ou *Geográficas*, cartas que representa o espaço territorial brasileiro, a partir do mapeamento topográfico, em escalas de 1:2.500.000, 1:5.000.000, 1:10.000.000, etc;

- **Temático** – São as cartas, mapas ou plantas em qualquer escala, destinadas a um tema específico, necessário às pesquisas socioeconômicas, de recursos naturais e estudos ambientais. A representação temática, distintamente da geral, exprime conhecimentos particulares para uso geral;

- **Especial** - São documentos muito específicos e sumamente técnicos que se destinam à representação de fatos, dados ou fenômenos típicos, tendo assim, que se cingir rigidamente aos métodos e objetivos do assunto ou atividade a que está ligado. Por exemplo: Cartas náuticas, aeronáuticas, para fins militares, mapa magnético, astronômico, meteorológico e outros.

Diante do exposto acima, pode-se definir que, para base cartográfica desse estudo um mapa do tipo cadastral atende as finalidades propostas. No entanto, para a representação dos dados utilizados o mapa do tipo temático é mais indicado.

Existem algumas informações fundamentais para a representação de fenômenos espaciais, além do tipo de mapa, que são as coordenadas terrestres ou geográficas. As coordenadas são definidas pela longitude (x ou λ), medida de 0 a 180° Leste ou Oeste e a latitude (y ou φ) medida de 0 a 90° Norte ou Sul. Essas informações são necessárias para definir a localização geográfica do dado ou objeto em questão.

4 METODOLOGIA

A representação cartográfica de fenômenos espaciais ultrapassa as limitações da Cartografia, sendo necessário, por tanto a utilização de ferramentas do Geoprocessamento.

O processo de mapeamento sofreu algumas transformações com o passar do tempo, a partir da década de 1950, iniciaram-se as tentativas de automatizar parte do processamento de dados, com o objetivo de reduzir os custos com a produção e manutenção de mapas. Mas, só a

partir da década de 1980 que a tecnologia de Sistema de Informação Geográfica (SIG) passou a ter um ritmo de crescimento acelerado (CÂMARA, 2002). Mesmo com o crescimento e desenvolvimento dos SIG's a revolução do mapeamento da criminalidade através desses sistemas só ocorreu uma década mais tarde, quando houve um desenvolvimento e a redução nos custos dos equipamentos necessários para tais procedimentos. (HARRIES, 1999).

A utilização dos SIG para a construção desses mapas sobre a criminalidade se dá de maneira bastante flexível, uma vez que os SIGs possuem características bastantes semelhantes. Todos eles comportam as fases de coleta, tratamento e visualização de dados espaciais. Os dados espaciais possuem a característica de comportarem feições espaciais (ponto, linha e polígonos) associadas a informações alfanuméricas (dados censitários e de cadastro, no formato de tabelas).

Um ponto favorável à utilização desta metodologia envolvendo aplicações em SIG, é que os processos metodológicos podem ser aplicados as mais diversas plataformas operacionais existentes. No nosso, caso a plataforma de SIG utilizada neste trabalho foi o ArcView, SIG comercial da ESRI, trabalha com o formato de arquivo *shapefile* (.shap), licenciado para o Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologia da Geoinformação, do Departamento de Cartografia da Universidade Federal de Pernambuco. Este SIG possuem uma diversidade de operações que satisfaziam as nossas necessidades de processamento dos dados, bem como facilidades nas criações e elaborações dos mapas.

Os processos metodológicos foram divididos de acordo com a escala de análise dos dados estudados. Optou-se pela espacialização dos casos de agressões em três escalas: nacional, regional e estadual.

Para ambas as escalas foram desenvolvidos processos metodológicos semelhantes. No site do IBGE foram adquiridas, em formato *shapefile*, as bases cartográficas das cinco regiões Brasileiras: Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul, e do estado da Paraíba. Com as bases regionais foi realizado um *merge*, *merge* é o procedimento de junção de feições espaciais vizinhas. Esse procedimento nos permitiu ter o mapa completo do Brasil. No mapa do Brasil gerado, foram removidas algumas feições que se repetiram.

Na base cartográfica do Nordeste os estados estavam todos agregados, impossibilitando as análises previstas. Para resolução deste problema foi realizado um *dissolve*, um procedimento em que os estados são separados através de um campo, no nosso caso usamos o nome dos estados. Foram removidas feições duplicadas, alguns campos da tabela foram corrigidos, e foi criado um campo identificador (ID) para cada feição.

Com a base cartográfica estado da Paraíba foi encontrado um problema semelhante à base do Nordeste. Os municípios estavam todos agregados. Um dissolve utilizando o nome dos municípios foi usado como procedimento para solucionar esta falha. Também foram corrigidos alguns campos e eliminados outros que estavam se repetindo.

Para o nosso trabalho foram coletados, no site do DATASUS, dados de óbitos por agressões dos anos de 2004 ocorridos no Brasil. Para o Nordeste utilizamos os mesmos tipos de dados só que ocorridos no anos de 2000. Já para a Paraíba foram utilizados dados dos óbitos por agressões de 2001 a 2004.

Também no site do DATASUS foram coletadas as informações sobre o número da população no ano 2000, advinda do censo realizado pelo IBGE, e do número das populações estimadas pelo IBGE nos anos de 2001 a 2004.

Nos dados obtidos no DATASUS, foram necessários fazer edições na estrutura das tabelas. A modificação foi quanto à forma de apresentação dos dados tabulares do DATASUS, tanto para os óbitos quanto para a população. As tabelas não estavam no formato que os SIGs enxergam, foi necessário fazer uma separação por colunas.

Logo em seguida foram realizados procedimentos de junção (*join*) entre tabelas que possuem um mesmo campo com valores idênticos. Os *joins* envolveram sempre os campos que continham os nomes dos estados, no caso da escala nacional, com a base do Brasil e em escala regional com a base do Nordeste. E agregaram em uma única base cartográfica os dados dos óbitos por agressões e os dados sobre a população.

Com a base da Paraíba foi encontrado um problema significativo na união das tabelas com os óbitos por agressões de 2001 a 2004. As ocorrências variavam por município e por ano, nem sempre os municípios que tinham ocorrência de agressões em um ano, apresentavam indícios de ocorrência no outro.

Para a solução do problema apresentado foi utilizado o programa TabWin, disponibilizado pelo DATASUS. O programa TabWin, é um visualizador e manipulador de dados do DATASUS, ele permitiu-nos fazer a junção das tabelas de agressões dos quatro anos. Nos municípios em que não apresentavam ocorrências, o programa automaticamente inseria o valor zero.

No ambiente de SIG foi realizado a junção dos dados de óbitos por agressões e os dados da população de cada município da Paraíba.

Por fim, em cada base cartográfica foi criado um campo chamado de Taxa, onde foi calculada a taxa dos homicídios pela população de cada estado. Essa taxa foi multiplicada por 100.000 para os valores encontrados para o Nordeste e para o Brasil, e 10.000 para a Paraíba. Dessa forma os nosso resultados passam a ter um caráter cientifico com um peso estatístico.

5 RESULTADOS

Como resultados finais da pesquisa foram gerados seis principais produtos resultantes da interação entre todos os processos metodológicos. Esses produtos estão apresentados na forma de mapas temáticos, apresentados

na forma de figura. Para a concepção dos mapas foram adotados o Sistema de Coordenadas Geográficas de Mercator, e o Datum SIRGAS 2000.

Na escala nacional, sobre a base cartográfica do Brasil, foram espacializados os óbitos ocorridos por agressões no ano de 2004 (Figura 01), e as taxas dos óbitos por agressão ocorridos durante o ano de 2004 (Figura 02).

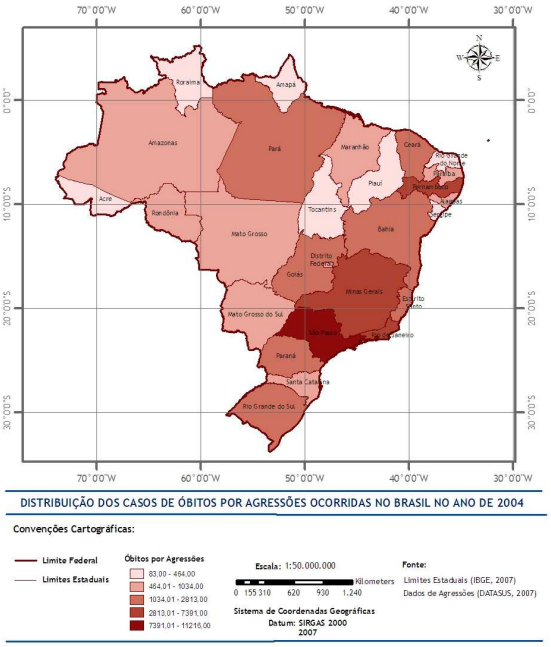

Figura 01 – Mapa Temático da distribuição dos casos de óbitos por agressões no Brasil ocorridas no ano 2004.

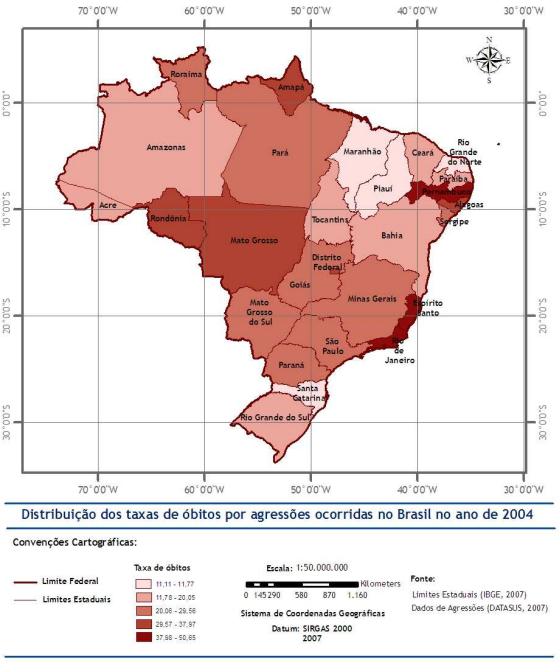

Figura 02 – Mapa Temático da distribuição das taxas de óbitos por agressões no Brasil ocorridas no ano 2004.

Na escala regional, é apresentado um mapa temático contendo as taxas de ocorrências de óbitos por agressões no ano de cada estado da Região Nordeste (Figura 02).

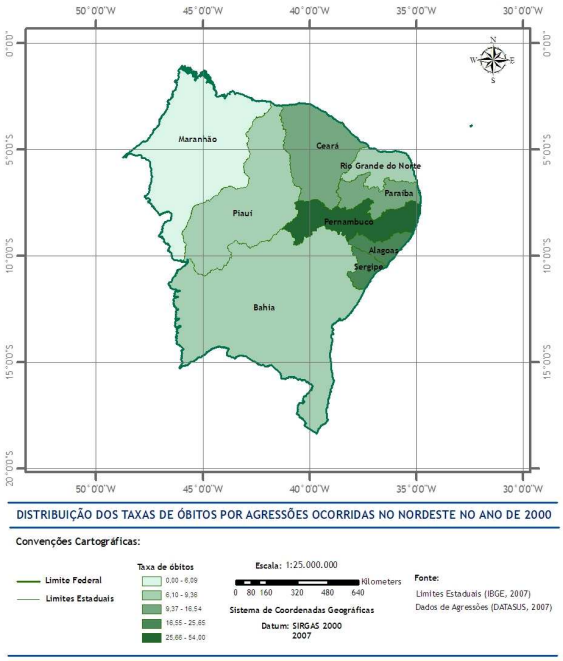

Figura 02 – Mapa Temático da distribuição das taxas de óbitos por agressões no Nordeste no ano de 2000.

Já na escala estadual, foram produzidos mapas comparativos das taxas de óbitos por agressões ocorridos na Paraíba entre os anos de 2001 até 2003 (Figura 3, 4 e 5).

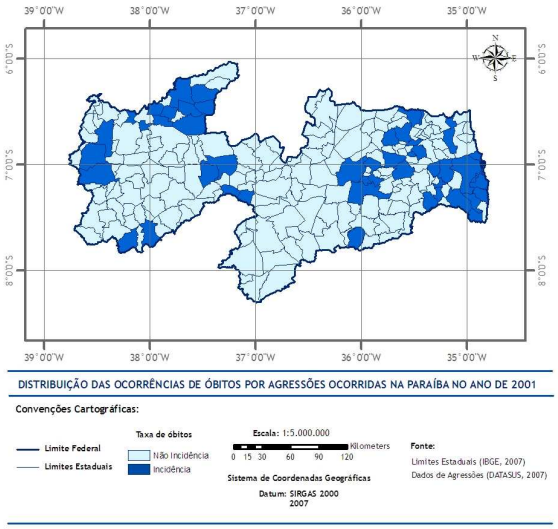

Figura 03 – Mapa Temático da distribuição dos casos de agressões na Paraíba em 2001.

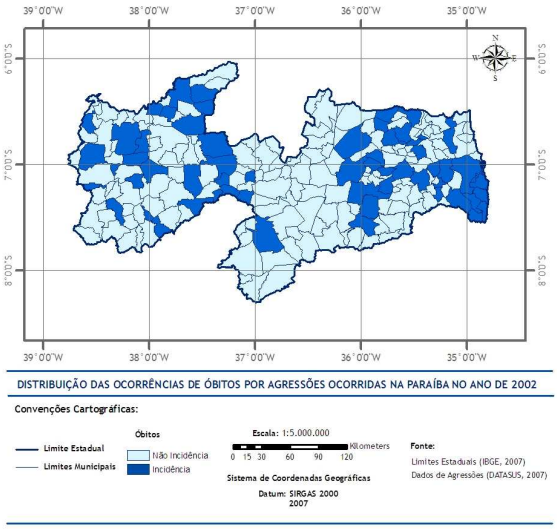

Figura 04 – Mapa Temático da distribuição dos casos de agressões na Paraíba no ano de 2002.

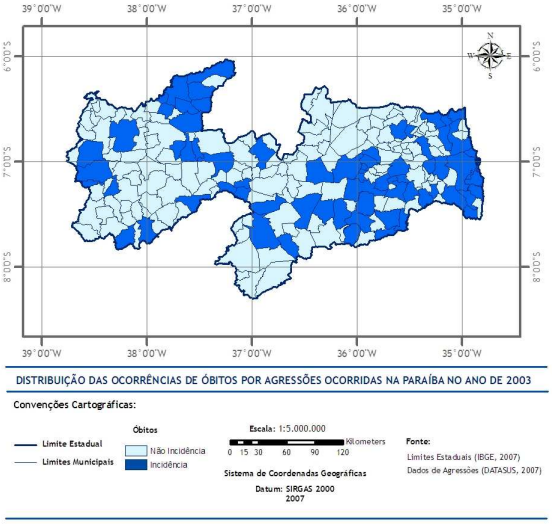

Figura 05 – Mapa Temático da distribuição dos casos de agressões na Paraíba de 2001 a 2003.

6 CONCLUSÕES

A partir de informações primárias combinadas a processos de correção, edição e análises realizadas em um ambiente SIG, é possível extrair dados que assumem posição de destaque para a utilização acerca da realidade que queremos demonstrar.

No exemplo mostrado pode-se perceber que a utilização dos SIGs nos processo de visualização cartográfica dos dados de óbitos por agressões permite análises poderosas que podem ser levadas em consideração no momento da criação de políticas de segurança pública, na criação de um concurso público, ou ainda no traçado de estratégias de contenção de risco.

Outro ponto bastante favorável na utilização dos SIGs com enfoque na violência, é que a aplicação dessa metodologia se mostra de forma robusta quando associada a rapidez das resposta que podem ser extraídas com a simples visualização dos dados nos mapas.

Por fim, acredita-se que essa aplicação possa auxiliar de alguma forma a somar esforços aos órgão competentes que trabalham no combate a violência, subsídios para melhorar a eficiência e a eficácia dos seus devidos serviços.

REFERÊNCIAS

BALLONE, G.J. *Violência e agressão*: da criança, do adolescente e do jovem. [on line]. Disponível em: <http://gballone.sites.uol.com.br/infantil/conduta2b.html. >

CÂMARA, G. et al. **Análise espacial de dados geográficos.** 2. ed. São José dos Campos: INPE, jul. 2002. cap 1 Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/indrod/>. Acesso em: abr. 2004.

GAWRYSZEWSKI, V. P., KAHN, T. e MELO JORGE, M. H. P. (2005). **Informações sobre homicídios e sua integração com o setor saúde e segurança pública**. Revista de Saúde Pública,*39*(4), 627-633.

HARRIES, Keith. **Mapping Crime**: Principle and Practice. Research Report. [S 1]: NCJ, Dec, 1999.

IBGE. **Noções Básicas de Cartografia**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoes/representacao.html>. Acesso em: 30 Jun 2008.

LIMA, Maria Luiza C. de; XIMENES, Ricardo. Violência e morte: diferenciais da mortalidade por causas externas no espaço urbano do Recife, 1991. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1998000400025&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 04 Out 2006.

MENDES, Carlos André Bulhões; CIRILO, José Almir. **Geoprocessamento em Recursos Hídricos, Princípios, Integração e Aplicação**. ABRH, Porto Alegre – RS, 2001.

PEIXOTO, Betânia Totino et al. Metodologias e criminalidade violenta no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v 18 n. 1, p. 13-21, 2004.

WAISELFISZ, Julio Jacobo. **Mapa da Violência IV**: Os jovens do Brasil, Juventude, Violência e Cidadania, Brasília: UNESCO, Instituto Ayrton Senna, Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2004 ([online] disponível em

<http://www.unesco.org.br/publicacoes/livros/mapaiv/mo
stra_documento>) Acesso em: 15 Set 2006.