
Análise Espacial dos acidentes de trânsito na cidade de João Pessoa no período de Janeiro a Dezembro de 2008

Rackynelly Alves S. Soares¹, Danielly Cristina de S. Costa², Ronei M. de Moraes²

¹Superintendência de Transportes e Trânsito (STTrans)
BR230 – km25 – Cristo-58071-680- João Pessoa – PB - Brasil

²Departamento de Estatística - Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
58051-900, João Pessoa – PB - Brasil

rackynelly@joaopessoa.pb.gov.br, danywelly@hotmail.com, ronei@de.ufpb.br

Abstract: *Traffic accidents represent more than a quarter of violent deaths in Brazil and accounts for 20% of hospitalizations due to injuries and poisonings. The aim of this article is to evaluate the severity of traffic accidents, to identify neighborhoods with the highest number of accidents and the nature more frequent, in the period from January to December of 2008 in the city of João Pessoa. In the study area were recorded 8674 accidents. Among the results the nature that more happened was collision with 44% of records. From the spatial analysis there was observed a heterogeneous behavior in the four maps generated. There was verified that in peripheral areas including all the area south and part of the east there were few accidents. Considering the technical of severity the Mangabeira neighborhood is considered the more critic and the second the Center neighborhood.*

Resumo: *Os acidentes de trânsito representam mais de um quarto das mortes violentas no Brasil e respondem por 20% das internações por lesões e envenenamentos. Este artigo tem por objetivo verificar a severidade dos acidentes de trânsito, identificar os bairros com maior número de casos de acidentes e a natureza mais frequente, no período de janeiro a dezembro de 2008 na cidade de João Pessoa. Na área em estudo foram registrados 8674 acidentes. Dentre os resultados a natureza que mais contribuiu foi do tipo colisão/abalroamento com 44% dos registros. A partir da análise espacial observou-se um comportamento heterogêneo nos quatro mapas gerados. Constatou-se também que nas áreas periféricas, toda a área sul e parte da leste, houve poucos acidentes. Considerando a técnica de severidade, o bairro de Mangabeira se apresenta como sendo o mais crítico, e o segundo o bairro do Centro.*

1. Introdução

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), as causas externas de mortalidade correspondem a 25% dos acidentes de trânsito [WHO 2004]. Em países da África, Ásia e

América Latina, a maioria das mortes por acidentes de transportes é de pedestres, ciclistas, usuários de outros veículos de duas rodas e usuários de ônibus e peruas [SOUZA *et al* 2007].

Os acidentes de trânsito representam mais de um quarto das mortes violentas no Brasil e respondem por 20% das internações por lesões e envenenamentos, ocupando o segundo lugar no conjunto das causas externas [Melo e Koizumi 2004]. O Ministério da Saúde visando instrumentalizar políticas direcionadas aos acidentes e violência, lançou, em 2000, o Programa de Redução da Morbi-mortalidade por Acidentes e Violência. Com destaque para as ações de prevenção e de promoção da saúde, por meio da articulação e mobilização de setores governamentais, não-governamentais e da população em geral [Brasil 2000]. Segundo dados de Brasil (2007), a maior parte dos óbitos por acidentes de transporte terrestre no Brasil em 2004, é da Região Sudeste 41%, Região Nordeste com 23% e Região Sul com 20%. Os dados do mapa da violência dos municípios brasileiros apresentam os quatro estados com as maiores taxas de acidentes de trânsito que são: Tocantins com 37,6 óbitos por 100.000 habitantes, Mato Grosso com 35 óbitos por 100.000 habitantes, Santa Catarina com 32,3 óbitos por 100.000 habitantes e Mato Grosso do Sul com 32,2 óbitos por 100.000 habitantes. Na cidade de João Pessoa, em 2008 foram registrados 8674 acidentes de trânsito.

Um das maiores preocupações dos órgãos responsáveis pelo planejamento do trânsito e também da comunidade científica é encontrar soluções que possam reduzir esses números. Procurar entender esses eventos é poder ajudar significativamente na tentativa de prevenir ou reduzir os seus impactos [Santos *et al* 2001]. Para isso é preciso estudar esses eventos, analisando como, quando e onde eles vem ocorrendo.

Dessa forma esse artigo tem por objetivo geral dar suporte a análise e tomada de decisão sobre o processo de saúde pública, no que diz respeito a redução do impacto das ocorrências nos serviços de urgência e emergência sob o aspecto espacial. Tendo como objetivos específicos identificar a natureza, os dias da semana, o intervalo de hora e quais os bairros com maior número de casos de acidentes, no período de janeiro a dezembro de 2008 na cidade de João Pessoa.

2. Metodologia

A área de estudo compreende toda a cidade de João Pessoa. Os dados utilizados foram fornecidos pelas fontes oficiais de registro de acidentes de trânsito nessa cidade que são a

Companhia de Policiamento de Trânsito (CPTRAN), Serviço de Atendimento Imediato (SAI) e o Departamento de Medicina Legal (DML). Além desses, também utilizou-se os dados das fontes não oficiais os hospitais de Emergência e Trauma Senador Humberto Lucena e o Santa Isabel. As variáveis utilizadas foram: a “classe” que admite os valores: com vítima e sem vítima. A segunda variável foi: a “natureza” que admite os valores: Abaloamento, Atropelamento, Choque com Fixo, Colisão, Outros, Tombamento, Capotamento e não informado. Utilizou-se também as variáveis: dia e hora. Com relação ao período do estudo, utilizou-se da sugestão de BRASIL (2002) que afirma não poder ser inferior a um ano, por isso definiu-se como sendo de janeiro a dezembro de 2008.

A primeira etapa do trabalho se resume em quatro diferentes momentos conforme ilustradas na Figura 1. Após a realização do tratamento, foi possível interligar os dados tabulares aos geográficos e dessa forma representar e analisá-los em um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Dentre as principais características de um SIG destaca-se a capacidade de armazenar não só os dados descritivos, presente nos sistemas de informações comuns, como também as diferentes geometrias dos dados geográficos [Casanova 2005]. Pina e Santos (2000) define geoprocessamento como “um termo amplo, que engloba diversas tecnologias de tratamento e manipulação de dados geográficos, através de programas computacionais” dessa forma, o SIG surge como uma de suas técnicas, capaz de integrar-se às de coleta, armazenamento, tratamento e análise.



Figura 1. Esquema da estatística de acidentes de trânsito

Um conceito amplamente aplicado na execução desse estudo é o de análise exploratória que se trata de um conjunto de procedimentos estatísticos que objetivam descrever, investigar e resumir relações, bem como, identificar o tipo de distribuição das variáveis aleatórias [Bussab e Morenttin 1987]. Dentre os diversos tipos de análise exploratória aplicou-se, nesse estudo, a análise espacial, que segundo Marília de Sá Carvalho, “é o estudo quantitativo de fenômenos que são localizados no espaço” [Carvalho 1998]. Essas informações podem ser agrupadas por unidade geográfica (ou área), do tipo: bairro, setor censitário, jurisdição, cidade, etc.

O agrupamento consiste em reunir geo-objetos, com base nos valores de suas variáveis [Câmara 2001]. O geo-objeto é definido como um elemento único que possui atributos não-espaciais e está associado a múltiplas localizações geográficas. Em virtude da diversidade de fontes dos dados e da falta de padronização da coleta, os acidentes puderam ser agrupados apenas por bairro por ser atributo comum em todas as fontes (oficiais e não oficiais).

Para gerar os mapas temáticos os dados foram agrupados usando a técnica de quebras naturais, que segundo Lauro Tsutomu Hara “estabelecem fronteiras de grupos através da localização de depressões sobre um histograma” [Hara 1998].

Para a definição de bairros críticos aplicou-se a técnica de severidades de acidentes que utiliza a Unidade Padrão de Severidade (UPS) criada pelo DENATRAN. O valor é resultante da soma dos produtos do número de ocorrências por severidade pelo peso atribuído à respectiva severidade [Brasil, 2002]. A UPS é calculada pela Equação [1]:

$$UPS = (n^{\circ} \text{ de acidentes de trânsito sem vítimas} \times 1) + (n^{\circ} \text{ de acidentes de trânsito com vítimas não fatais} \times 5) + (n^{\circ} \text{ de acidentes de trânsito fatais} \times 13) \dots \dots \dots (1)$$

3. Resultados

Para melhor entendimento da técnica de quebras naturais gerou-se a Figura 2. Assim, os dados foram agrupados em cinco classes de valores conforme pode ser visto na Tabela 1.

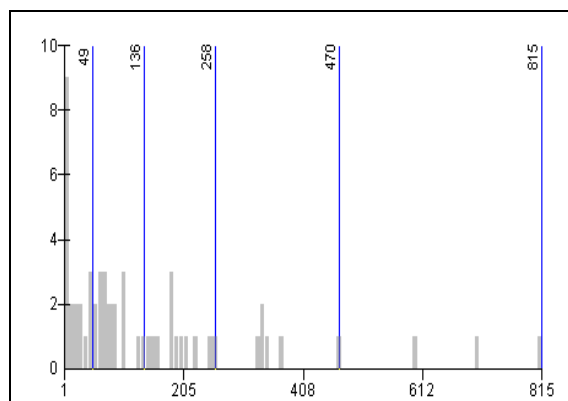


Figura 2. Histograma da classificação das quebras de classes.

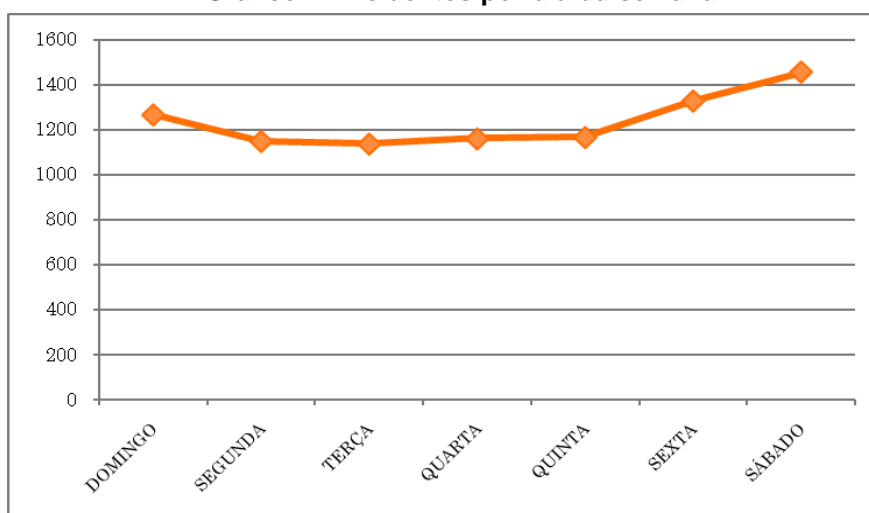
Para definição dos bairros mais críticos foram gerados quatro mapas cada qual com cinco classes de valores, obtidos a partir do agrupamento usando a técnica de quebras naturais. Para verificar a distribuição dos acidente de trânsito observe-se a Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição de acidentes por quebras de classes

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Mapa 1	1 a 49	50 a 136	137 a 258	259 a 470	471 a 815
Mapa 2	0 a 15	16 a 43	44 a 103	104 a 188	189 a 511
Mapa 3	0 a 33	34 a 91	92 a 171	172 a 304	305 a 518
Mapa 4	0 a 155	156 a 450	451 a 911	912 a 1545	1546 a 2818

De acordo com a Gráfico 1 observa-se que no período de segunda-feira a quinta-feira o número de acidentes se apresenta de forma estável, sendo a terça-feira o dia de menor número de acidentes. Percebe-se também que de sexta a domingo esse número sofre um aumento, sendo sábado o dia de maior ocorrência com 1457 registros, esses três dias juntos respondem por 47% das ocorrências.

Gráfico 1 - Acidentes por dia da semana.



No Gráfico 2, observe-se que o intervalo de 0h à 6h o número de acidentes é reduzido enquanto que na faixa horária compreendida no intervalo entre as 18 e 19 horas apresenta um alto número de acidentes. No intervalo das 19 às 24 horas há uma diminuição.

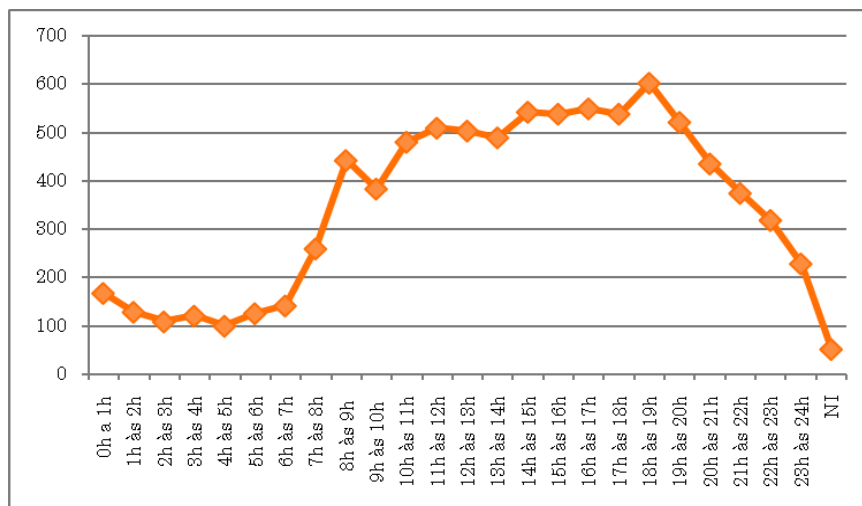


Gráfico 2. Acidentes por intervalo de horas.

De acordo com Tabela 2, observa-se que a distribuição dos acidentes com vítima é maior em termos percentuais com 58,38% em comparação aos sem vítimas com 41,62%.

Tabela 2 – Distribuição de acidentes por severidade

Acidentes	Total	(%)
Sem Vítima	3610	41,62
Com Vítima	5064	58,38
Total	8674	-

Dentre os resultados encontrados observa-se o maior número de casos de acidentes como sendo do tipo colisão/abaloamento com 44% dos registros de acordo com a Figura 3. Note-se que o “não informado” foi a segunda maior contribuição, isso na realidade é um problema encontrado no dado original, no qual os maiores responsáveis pela omissão dessa informação são os hospitais. Todavia desprezar essa fonte de dados não seria prudente em virtude da extrema relevância nos casos envolvendo vítimas não fatais.

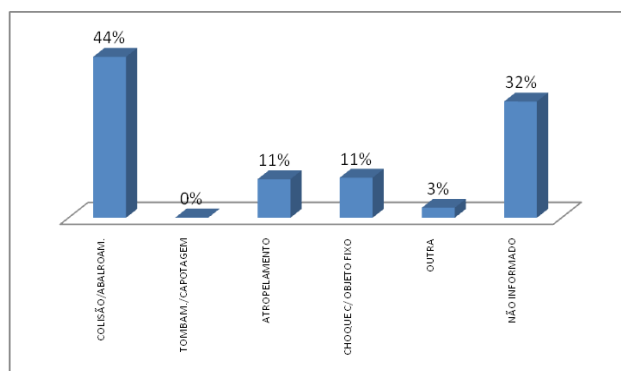


Figura 3 - Acidentes de Trânsito segundo o tipo.

Em relação aos atropelamentos, a CPTRAN e o DML registraram 1,2% dos casos, já o Hospital de Traumas registrou 85% e o Hospital Santa Isabel 14% (Ver Figura 8). Quanto a natureza, esse é o único atributo preenchido pelo Hospital de Traumas.

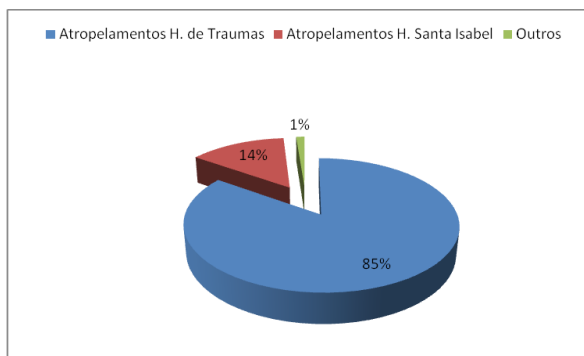


Figura 4 - Acidentes por fonte segundo o tipo – atropelamento.

Dos acidentes registrados 97% puderam ser agregados espacialmente a um bairro, ou seja, 8390 eventos foram mapeados. De acordo com a Figura 5 os bairros do Centro, Mangabeira e Manaíra são responsáveis pelos maiores casos de acidentes de trânsito, variando de 471 a 815, no período de janeiro a dezembro de 2008. Sabendo-se que Mangabeira apresenta forte influência nesse resultado em virtude do alto número populacional. A Região Sul apresenta os menores valores estatísticos dos acidentes de trânsito com exceção de alguns bairros como: Valentina, Ernesto Geisel, Bairro das Indústrias entre outros. Alguns bairros localizados na Região Norte também apresentam valores baixos entre 1 a 49 são eles: Alto do Céu, Aeroclube, Jardim Oceania, São José e João Agripino. Temos cinco bairros distribuídos em João Pessoa que apresenta valores relativamente altos, variando de 259 a 470 casos de acidentes de trânsito entre eles são: Valentina, Cristo Redentor, Cruz das Armas, Bancários e Torre.

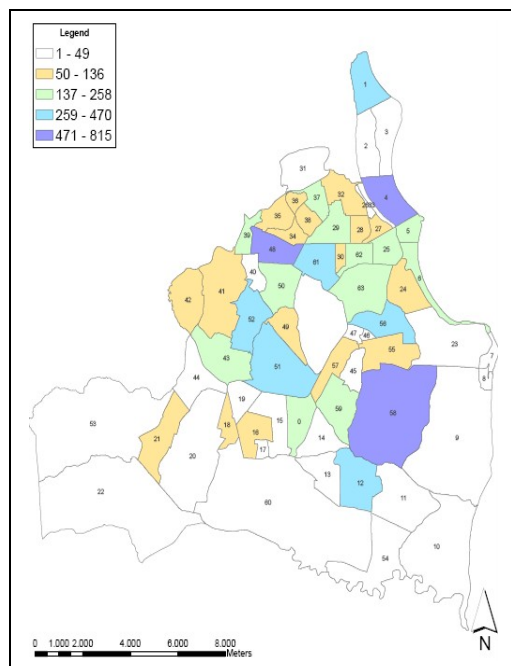


Figura 5. Distribuição espacial de acidentes de trânsito - janeiro a dezembro de 2008.

A partir da análise espacial, observada na Figura 6, percebe-se que os acidentes de trânsito sem vítima são distribuídos de forma bastante heterogênea. Entretanto algumas observações devem ser feitas. Nas áreas periféricas, toda a área sul e parte da leste, houve poucos acidentes. Repetindo o comportamento encontrado nas outras observações deste estudo, na região central da cidade a ocorrência de acidentes é bastante freqüente, sendo o bairro Centro o de maior contribuição no ano de 2008 em virtude da influência do alto volume de tráfego.

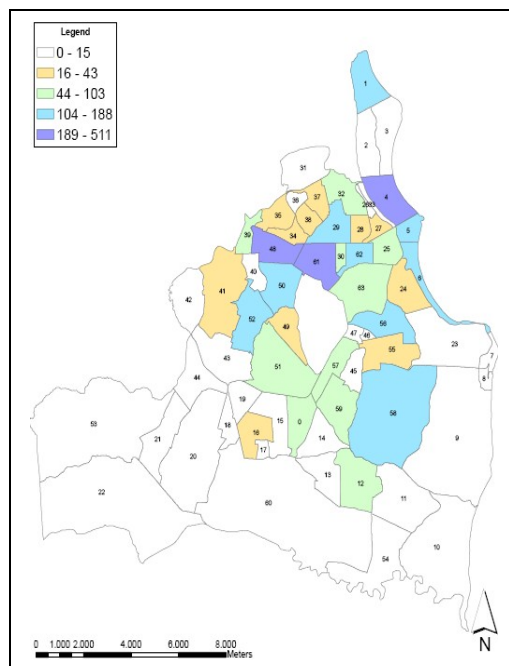


Figura 5 - Distribuição espacial de acidentes sem vítimas - janeiro a dezembro de 2008.

Com relação à Figura 7 percebe-se que Mangabeira é o único bairro que aparece na quinta classe, ou seja, ele é o bairro onde mais aconteceu acidentes com vítima no período analisado. Na quarta classe, segunda pior situação, estão os bairros, Centro, Manaíra, Bancários, Cruz das Armas, Cristo, Valentina. As áreas periféricas nessa análise, também apresentaram baixa contribuição.

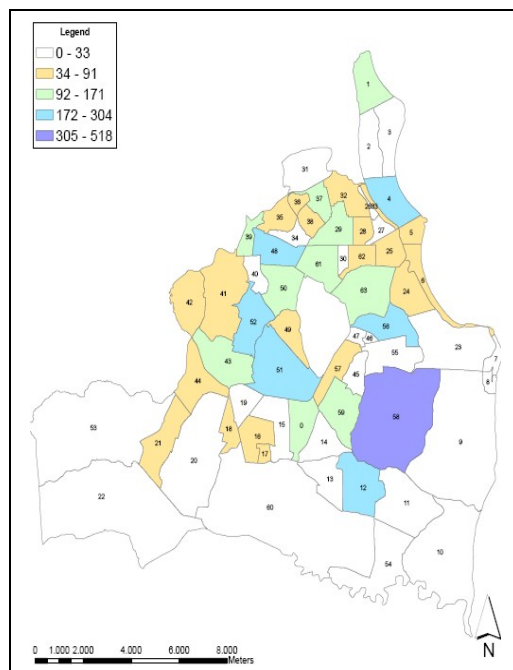


Figura 6 - Distribuição espacial de acidentes com vítimas - janeiro a dezembro de 2008.

Segundo a técnica de severidade o bairro mais crítico é o de Mangabeira com UPS 2818, seguido pelo Centro com UPS 2071. Observe-se, entretanto, que Mangabeira mesmo sendo o mais crítico na análise da Figura 8, ele não se comportou da mesma maneira na Figura 4, isso acontece porque a UPS potencializa os acidentes mais graves.

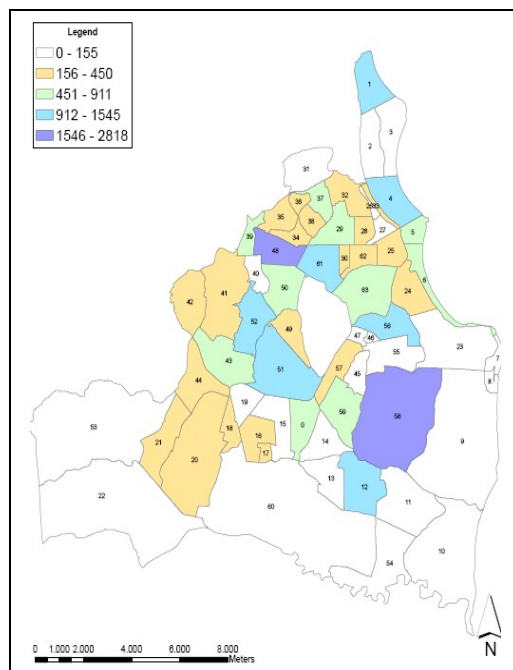


Figura 7 - Distribuição espacial de acidentes segundo a UPS - janeiro a dezembro de 2008

4. Conclusão

A partir da análise espacial observou-se um comportamento heterogêneo nas variáveis dos quatro mapas. Contatou-se também que nas áreas periféricas, toda a área sul e parte da leste, houve poucos acidentes. A região central da cidade apareceu como um dos maiores contribuintes em número de acidentes em todas as análises e o bairro de Mangabeira foi considerado o mais crítico segundo a técnica de severidade. Conclui-se com este estudo que mesmo com a limitação da qualidade do dado a técnica de severidade pode ser implementada e é capaz de apresentar resultados satisfatórios. É conveniente observar que os dados oriundos do Hospital de Traumas informa apenas as natureza atropelamento, para os demais casos ele preenche com o atributo não informado.

Com relação aos dias da semana, o sábado é o dia de maior ocorrência com 1457 registros que representa 16,80%. Quanto ao intervalo de horas entre as 18 e 19 horas apresenta um alto número de acidentes.

Na área de saúde este trabalho beneficia os serviços de urgência e os hospitais de traumas. Sabendo-se que os resultados demonstram onde, quando e como os acidentes acontecem em um maior número, é possível planejar a disponibilidade dos recursos médico-

hospitalares e tecnológico. Dessa forma possibilitando que haja um melhor aproveitamento desses recursos para o pronto atendimento das vítimas.

5. Referências

- Brasil. Ministério da Saúde, Secretarias de Políticas de Saúde. Políticas Nacional de Redução da Morbimortalidade por Acidentes e Violência. (2000). Informes Técnicos Institucionais. In: *Revista Saúde Pública*, vol.34, no.4, p.427-30.
- Brasil. Ministério dos Transportes. (2002) Procedimentos para o tratamento de locais críticos de acidentes de trânsito.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação. Mortalidade por acidentes de transportes terrestres no Brasil. (2007) / Ministério da Saúde, Secretária de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação em Saúde. - Brasília: Ministério da Saúde.
- Bussab, W. O. and Morenttin, P.A. (1987) Estatística básica. Atual, 4a edição.
- Mello, M. H. P J and Koizumi, M. S. (2004) “Gastos governamentais do SUS com internações hospitalares por causas externas”. In: *Revista Brasileira Epidemiologia*, vol.7, no.2, p.228-238.
- Carvalho, M. S. e Cruz, O.G. (1998) “Mortalidade por causas externas – Análise exploratória Espacial, Região Sudeste/Brasil”. in anais XI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Caxambu, 19 a 23 de outubro de 1998, CD ROM.
- Câmara. G., *et al.* (2001) “Análise espacial de dados geográficos”. São José dos Campos: INPE.
- Casanova, M. A. (2005) Bancos de dados geográficos, MundoGeo.
- Hara, L. T. (1997) “Técnicas de Apresentação de Dados em Geoprocessamento”. Dissertação de Mestrado em Sensoriamento Remoto – INPE – p. 82.
- Pina, M. F. S and M. S. (2000) Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia aplicados à saúde.
- World Health Organization. (2004) “World report on road traffic injury prevention”. Geneva: WHO.
- Souza, M. F. M, *et al.* (2007) “Análise descritiva e de tendências de acidentes de transporte terrestre para políticas sociais no Brasil”. In: *Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde*; vol.16, no.1, p. 33-44.
- Santos, S. M, *et al.* (2001) “Detecção de aglomerados espaciais de óbitos por causas violentas em Porto Alegre”. In: *Caderno de Saúde Pública*, vol.17, no.5, p.1141-1151.

