

---

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO NO CENTRO DA CIDADE DE TERESINA – PI EM 2010: IDENTIFICAÇÃO DE TENDÊNCIA ATRAVÉS DA TÉCNICA DE ELIPSE DE DESVIO PADRÃO

HERNANDES BRITO COSTA  
KEICYANE ALVES  
ISAAC KYERNE

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ – IFPI  
hernandes.brito, {keicyanealves, kyerne}@hotmail.com

---

**RESUMO** - Segundos dados da Companhia Independente de Trânsito / Departamento Estadual de Trânsito (CIPTRAN/DETRAN – PI) obtidos a partir de Boletins de Ocorrências, mostram que os acidentes ocorridos no estado do Piauí totalizam 10.517, das quais 1.599 ocorridos na capital Teresina. Além da caracterização das vítimas por sexo e o meio de locomoção que ocupavam no momento da ocorrência, a análise espacial dos locais de maior número de ocorrência dos acidentes pode auxiliar na compreensão do fenômeno. Nesse sentido, o artigo tem como objetivo principal contribuir para o conhecimento sobre os padrões e tendências recentes dos acidentes de trânsito no município de Teresina – PI, verificando se as características estudadas tornam determinados grupos mais populacionais mais vulneráveis ao risco de acidentes. Para isso, foi feita uma análise sobre as características dos eventos e das vítimas, considerando a localização da ocorrência dos acidentes e o sexo das pessoas envolvidas e o seu meio de locomoção. As análises em nível agregado sobre a distribuição e concentração no espaço do centro de Teresina, contrapostas com indicadores sobre vulnerabilidade social, evidenciam que tal vulnerabilidade pode agravar o risco de acidentes para grupos populacionais específicos.

**ABSTRACT** - According to the Independent Transit Company / State Department of Transit (CIPTRAN / DETRAN - PI) obtained from police reports show that accidents in the state of Piauí totaled 10,517, of which 1,599 occurred in the capital Teresina. Besides the characterization of the victims by sex and means of transportation they occupied at the time of occurrence, spatial analysis of areas with the highest number of occurrence of accidents can assist in understanding the phenomenon. In this sense, the article's main objective is to contribute to the knowledge of the patterns and recent trends in traffic accidents in the city of Teresina - PI, making sure that these traits make certain population groups most vulnerable to accidents. For this, an analysis on the characteristics of events and victims, considering the location of the occurrence of accidents and sex of the people involved and their means of locomotion. The aggregate-level analysis on the distribution and concentration within the center of Teresina, opposed to indicators of social vulnerability, indicating that such vulnerability can increase the risk of accidents for specific population groups.

---

### 1 INTRODUÇÃO

Teresina é uma jovem cidade que possui 159 anos, foi fundada e designada a capital do estado do Piauí no ano de 1852 pelo então Conselheiro José Antônio Saraiva. A cidade tem como característica ser a primeira capital planejada do Brasil, sendo sua estrutura semelhante a um tabuleiro de xadrez. A capital piauiense segundo o censo demográfico do IBGE – 2010 possui uma população de 822,364 habitantes, sua economia é basicamente distribuída em três grandes categorias: agropecuária, indústria e serviços.

A cidade encontra-se dividida em 4 (quatro) zonas (Leste, Sudeste, Centro, Norte e Sul) de acordo com a divisão feita pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano da Prefeitura Municipal de Teresina – PI.

Em Teresina, não diferente de outras capitais brasileiras, tem um crescente número de acidentes de trânsito nas suas vias, sendo segundo Gwilliam (2003), um dos agravantes é o aumento rápido no número de automóveis e à falta de

um planejamento e investimento adequados na manutenção da rede viária e na falta de incentivo e qualidade do sistema de transporte coletivo, como foi feito em muitos países desenvolvidos.

Uma das melhores formas para se estudar os impactos causados sobre as vítimas e buscar soluções para tais problemas é a utilização de um Sistema de Informação Geográfico – SIG, no qual, pode-se fazer uma ligação entre os envolvidos, o sexo das vítimas, e o lugar de cada acidente, para gerar elipses de desvio padrão destes usando elementos espaciais.

Assim, com essas elipses prontas pode-se fazer um estudo para saber o padrão dos acidentes, o ponto de maior incidência, os grupos de maior risco e se existe a tendência de deslocamento deste para algum outro ponto do centro da cidade de Teresina – PI.

### **1.1 Problemas na pesquisa**

O grande número de acidentes ocorridos na área de estudo;

Ausência de uma ferramenta que faça o mapeamento desses acidentes, apresentando os locais com maior incidência e as principais vítimas;

A necessidade de um mecanismo de controle que ajude a compreender esse problema e assim facilitar uma ação preventiva, tendo como por consequência uma redução nos impactos gerados por este.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Preparação da base de dados**

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados os dados de acidentes de trânsito do centro da cidade de Teresina – PI ocorridos no ano de 2010, disponibilizadas pelo DETRAN – PI, com base em boletins de ocorrências de acidentes de trânsito.

Com o intuito da utilização destes dados, foi feita uma filtragem a fim de identificar no Google Earth as coordenadas de cada acidente, essenciais para a utilização dos SIG's.

A base cartográfica do município de Teresina – PI, formada por rede viária foi disponibilizada no formato Shapefile pela Prefeitura Municipal de Teresina. Os demais dados cartográficos foram retirados do IBGE.

### **2.2 Georreferenciamento dos acidentes de trânsito**

Após a análise e preparação dos dados, iniciou-se o processo de Georreferenciamento dos acidentes. Esse processo se deu com a coleta das coordenadas UTM pelo Google Earth usando pontos de referências que se encontravam nos Boletins de Ocorrências.

Logo feito este processo, os dados foram digitados em uma tabela do Microsoft Office Excel 2010 e inseridos no software ARCGIS 10, cedido pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI.

### **2.3 Elaboração das elipses de desvio padrão dos acidentes**

A distribuição espacial dos acidentes de trânsito no centro de Teresina – PI foi feita através da ferramenta Estatística Espacial, mensuração de distribuição geográfica especificamente Distribuição Direcional (elipse de desvio padrão), do software ARCGIS 10. Esta ferramenta fornece a medida de dispersão dos acidentes (eventos) com base nos desvios padrões e levando em consideração o agrupamento por categorias de acidentes.

Utilizamos as elipses de desvio-padrão para identificar as tendências de acidentes de trânsito, de acordo com o tipo de locomoção e com o sexo dos condutores envolvidos no acidente. Para a utilização desta ferramenta foram selecionados os acidentes de acordo com o tipo de locomoção, e de acordo o sexo do condutor, posteriormente esses dados forem exportados para o formato Shapefile, onde foi inserido para a elaboração das elipses de desvio-padrão.

## **3 RESULTADOS**

Durante a análise de consistência do banco de dados dos acidentes foram encontrados alguns registros com a identificação do local do acidente (ENDEREÇO, PONTORFF) com campo em branco conforme o exemplo na tabela 1. Para contornar esse problema foi realizada uma seleção contendo os registros que se encaixavam na descrição acima e foi realizada uma busca no Google Earth a fim de identificar o endereçamento correto do local do acidente.

Tabela 1 – Registro no banco de dados sem endereço correto.

ENDEREÇO	PONTORFF
AVENIDA FREI SERAFIM	BOM PREÇO
AVENIDA MARANHÃO	LOJÃO PARAIBA
RUA SÃO PEDRO	Ø

Após a realização das análises foram geradas tabelas no formato de planilhas eletrônicas com todos os campos constantes na tabela do Banco de Dados. Sendo geradas, essas tabelas foram povoadas e importadas pelo ARCGIS e executou-se o processo de Georreferenciamento. Finalizada a tarefa, o resultado foi satisfatório, visto que se pode ter uma boa visualização da distribuição espacial dos acidentes, como pode ser visto na figura 1.

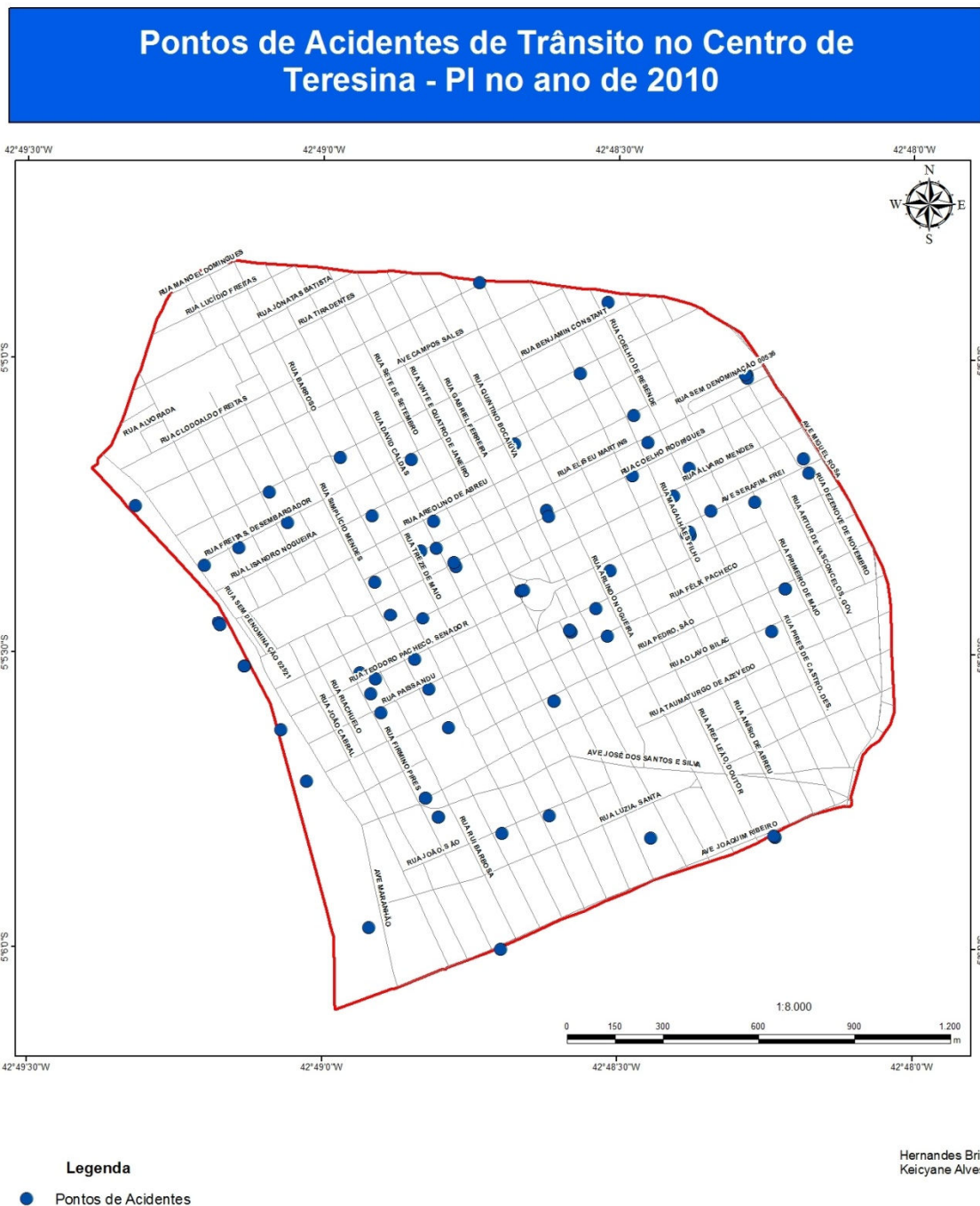


Figura 1 – Pontos de acidentes de trânsito no centro de Teresina – PI no ano de 2010.

Feito o Georreferenciamento dos acidentes, partiu-se para a elaboração das elipses de desvio padrão para cada tipo de grupo envolvido, para se identificar a distribuição espacial e o ponto de mais incidência dos mesmos. Para a utilização desta ferramenta, foram selecionados os acidentes de acordo com o sexo e o meio de locomoção dos envolvidos.

Na figura 2 são apresentadas as elipses criadas a partir do sexo dos envolvidos nos acidentes. Através das elipses é possível perceber que os homens, representados na figura pela elipse rosa, estão em maior número e mais espalhados que as mulheres, indicando assim que os homens são as maiores vítimas em acidentes de trânsito, somando 46 vítimas.



Figura 2 – Elipses de tendência de acidentes de trânsito, classificação por sexo.

Tabela 2 – Números de vítimas por sexo

SEXO	Nº VITIMAS
MASCULINO	46
FEMININO	30
IGNORADOS	01
TOTAL	77

A figura 3 apresenta as elipses criadas a partir do meio de locomoção dos envolvidos nos acidentes. Percebe-se que os automóveis, representados pela elipse de cor verde, estão mais concentrados na região central, no sentido norte-sul. Os acidentes com os motociclistas estão mais distribuídos, no sentido da Zona Leste, sendo estes as maiores vítimas em acidentes de trânsito, somando 56 vítimas. Os acidentes com pedestres estão distribuídos no sentido da Zona Sul, só que em menos número de vítimas, somando 6.



Figura 3 – Elipses de tendências de acidentes de trânsito, classificação por tipo de locomoção.

Tabela 3 – Número de vítimas por meio de locomoção

MEIO DE LOCOMOÇÃO	Nº DE VÍTIMAS
A PÉ	06
AUTOMÓVEL	07
MOTOCICLETA	56
IGNORADOS	08
TOTAL	77

#### 4 CONCLUSÃO

Conclui-se com as análises feitas nas elipses de desvio padrão que os acidentes de trânsito possuem uma distribuição bastante interessante. Apesar de ocorrerem acidentes de todos os tipos em todas as áreas da cidade.

Foi possível através do estudo observar que os acidentes com homens em motocicletas mostram ocorrência em maior número. Sendo uma das prováveis causas deste número expressivo a imprudência dos motoristas, a falta de fiscalização nas vias e o crescente número de motocicletas na cidade. Desta forma, a preocupação com os acidentes de trânsito deve ser ampliada para toda a área urbana da cidade de Teresina – PI.

Diante disto cabe ao Poder Público Municipal interferir na ocorrência destes eventos, seja através de medidas corretivas como a manutenção de sinalização, a implantação de fiscalização eletrônica, dentre outras. Ou mesmo a melhoria do sistema de transporte coletivo, atraindo assim um número maior de usuários, com a intenção de reduzir o número de veículos particulares nas vias públicas.

Quanto ao uso de veículos que coloquem em risco os usuários do sistema viário, cabe ao Poder Público Federal à implantação do sistema de vistoria de veículos, proposto pelo Código de Trânsito Brasileiro - CTB, mas que ainda não foi implementado, evitando que veículos sem condições de segurança trafeguem pelas ruas das cidades.

#### REFERÊNCIAS

BERNARDINO, Andréa Rispoli. **Espacialização dos Acidentes de Trânsito em Uberlândia (MG): Técnicas de Geoprocessamento como Instrumento de Análise – 2000 a 2004**. São Paulo: USP, 2007.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu & MONTEIRO, A. M. V. **Introdução a Ciência da Geoinformação**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo: São José dos Campos, 2001. Disponível em <[http://www.geolab.faed.udesc.br/paginaweb/Pagina%20da%20disciplina%20geop\\_files/intoducao.pdf](http://www.geolab.faed.udesc.br/paginaweb/Pagina%20da%20disciplina%20geop_files/intoducao.pdf)> Acesso em: 17 abr. 2011, 01: 20: 30.

FAGUNDES-PEREIRA. W. J; TANURE. R & PETROIANU. A. **Conhecimento das leis de trânsito por vítimas de atropelamento, em Belo Horizonte, em 1997**. Medicina, Ribeirão Preto, 1999. Disponível em <[http://www.fmrp.usp.br/revista/1999/vol32n2/conhecimento\\_leis\\_transito\\_vitimas\\_atropelamento.pdf](http://www.fmrp.usp.br/revista/1999/vol32n2/conhecimento_leis_transito_vitimas_atropelamento.pdf) > Acesso em: 17 abr. 2011, 23: 36: 20.

GWILLIAM, K. **Cities on the Movies: A World Bank Urban Transport Strategy Review**. NW, Washington, 2002. Disponível em: <[http://www.worldbank.org/transport/urbtrans/cities\\_on\\_the\\_move.pdf](http://www.worldbank.org/transport/urbtrans/cities_on_the_move.pdf)> Acesso em: 26 abr. 2011, 18: 38: 40.

GOODCHILD, M. F. Geographic information system. In: RALSTON, A.; REILLY, E. D.; HEMMENDINGER, D. (Ed.). **Encyclopedia of computer Science**. London: Nature Publishing Group, 2000.

IPEA/ANTP. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras: relatório executivo**. Brasília: Ipea/ANTP, 2003.

SILVA, A. B. **Sistema de Informação Geo – Referenciadas: Conceitos e Fundamentos**. São Paulo: UNICAMP, 2003.

RAMALHO, Rodrigo. **Os desafios do Trânsito do Século XXI e Mudança de Comportamento**. FENASDETRAN, 2010. Disponível em <[http://www.fenasdetran.com.br/artigos/Os\\_desafios\\_do\\_Transit\\_do\\_Seculo\\_XXI\\_e\\_Mudanca\\_de\\_Comportamento.pdf](http://www.fenasdetran.com.br/artigos/Os_desafios_do_Transit_do_Seculo_XXI_e_Mudanca_de_Comportamento.pdf)> Acesso em 23 abr. 2011, 23: 33: 46.

RODRIGUES, J. N. **Trânsito e Sociedade: Desafios do Século XXI**. Brasília, 2009. Disponível em <<http://www.frentetransitoseguro.com.br/artigos/875-transito-e-sociedade-desafios-do-seculo-xxi>> Acesso em: 23 abr. 2011, 21: 39: 15.