

MAPEAMENTO ESPAÇO-TEMPORAL DE FATALIDADES NO TRÂNSITO BRASILEIRO DE CRIANÇAS DE 0-14 ANOS

João Vitor Roque Guerrero, Universidade Federal de São Carlos, joaovitorguerreo@yahoo.com.br

Cintia Isabel de Campos, Universidade Federal de São Carlos, cintia_jau@yahoo.com.br

José Augusto de Lollo, Universidade Federal de São Carlos, ja_lollo@yahoo.com.br

RESUMO

Anualmente, os acidentes de trânsito causam a fatalidade de milhões de pessoas, dentre elas, milhares de crianças de 0-14 anos. A partir dos dados da plataforma DATASUS, foram elaborados mapas da distribuição espacial das mortes de crianças devido a acidentes de trânsito, por Estado brasileiro. Os mapas permitiram uma análise espaço-temporal das fatalidades e, a correlação dos resultados com ações do poder público, voltadas para este grupo. De modo geral, os dados indicaram uma relação direta com as intervenções do poder público e o mapeamento espaço-temporal se mostrou eficaz como ferramenta auxiliar de análise e planejamento dos gestores publicos.

Palavras-chaves: acidentes de trânsito, mapeamento, SIG.

ABSTRACT

Every year, traffic accidents cause the fatality of millions of people, among them, thousands of children aged 0-14 years. Through the DATASUS platform database, maps of the spatial distribution of child deaths due to traffic accidents were prepared, by Brazilian states. The maps allowed a spatiotemporal analysis of the fatalities and the correlation between the results and government actions, focused on this group. Overall, the data indicated a direct relationship with the operations of government and the spatiotemporal mapping was effective as an auxiliary tool for analysis and planning of public managers.

Keywords: traffic accidents, mapping, GIS.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Panorama geral dos acidentes de trânsito com crianças

O atual cenário mundial de acidentalidade viária corresponde a uma pandemia. De acordo com WHO (2013), anualmente são registrados cerca de 1,3 milhões de mortes devido a acidentes de trânsito, e este cenário tende a agravar-se caso nenhuma medida mitigadora seja adotada.

Crianças de 0-14 anos estão entre os mais afetados pelo trânsito. Em todo o mundo, para crianças de 0-4 anos, os traumas por acidentes de trânsito ocupam a 14ª posição de causa de morte, passando a ser a quinta causa na faixa etária de 5-14 anos (PEDEN *ET AL*, 2005). Segundo os dados do DATASUS (2012), somente no Brasil, em 2010 aproximadamente 2.000 crianças perderam a vida em decorrência dos traumatismos causados pelo trânsito. Ao considerar as mortes por causa externa, o traumatismo causado por acidentes de trânsito foi à segunda causa que mais matou crianças de 0-4 anos e a primeira causa entre crianças de 5-14 anos.

As crianças são consideradas vulneráveis em relação ao trânsito, isso porque ela ainda passará por diversas fases de amadurecimento psicológico e físico, onde habilidades deverão ser desenvolvidas, permitindo que ela interaja no ambiente de trânsito com maior segurança. São três as principais formas de exposição da criança ao trânsito, sendo elas como: pedestre, ciclista ou ocupante de veículo automotor.

Na qualidade de ocupante de veículo automotor, a segurança da criança ao ser transportada fica sob responsabilidade do adulto. Ao transportar a criança, o mesmo deve possuir o dispositivo de retenção infantil, que diminui em até 70% a fatalidade de recém-nascidos em caso de acidentes e, entre 54% e 80% em caso de crianças maiores (WHO, 2013).

Para maior segurança, a criança deve ser transportada com o dispositivo no banco traseiro. Para cada faixa etária, peso e, tamanho, existe um equipamento indicado que garante a criança maior segurança. Por tanto, o adulto, deve se atentar as especificações do equipamento, quanto a sua indicação e modo de instalação, levando em consideração as instruções do fabricante e o manual do veículo (ROMARO, 2005).

Segundo Vasconcellos (2010) a criança na qualidade de pedestre ou ciclista enfrenta dificuldades além das enfrentadas pelos adultos, devido principalmente a falta de amadurecimento. O desenvolvimento das habilidades motoras da criança acontece até os 12 anos (GALLAHUE, 2005 *apud* CRIANÇA SEGURA BRASIL, 2006), e tais habilidades são necessárias para que a criança, na qualidade de pedestre ou ciclista, circule no ambiente de trânsito de forma segura. Outro fator que dificulta a mobilidade segura da criança, esta relacionado ao desenvolvimento físico da mesma, onde muitas vezes, a baixa estatura dificulta o campo de visão, tanto do motorista, como da criança (CRIANÇA SEGURA BRASIL, 2006), contribuindo assim para maior probabilidade de ocorrência de acidentes.

1.2 Instrumentos Legais Brasileiros

Ações por parte do poder público são fundamentais para mitigar a fatalidade no trânsito. O Brasil apresenta dois Instrumentos Legais diretamente relacionados a esta temática, o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e a Resolução 277/2008, que dispõe sobre o transporte de crianças.

A Lei 9.503, que institui o CTB em 1998, trata da legislação do trânsito brasileiro. Formado por 20 capítulos, contempla obrigações e penalidades pertinentes ao transporte de crianças nos capítulos III e XV. No capítulo III, os artigos 64 e 65 tratam da obrigatoriedade do transporte de crianças até 10 anos no banco traseiro e do uso de cinto de segurança para os condutores e passageiros respectivamente. No capítulo XV, o artigo 168 prevê multa por infração gravíssima e retenção do veículo no caso de irregularidades no transporte de crianças (BRASIL, 1997).

A Resolução 277/2008, dispõe sobre a obrigatoriedade do dispositivo de retenção infantil para o transporte de crianças, estabelecendo a definição dos dispositivos de retenção para crianças, as exceções (como a não obrigatoriedade do uso dos dispositivos em veículos que não são particulares), a posição do uso das cadeiras de retenção, instruções para fabricantes de veículos e seus manuais, o cronograma de divulgação da lei, bem como os prazos de ações para conscientizar a população por parte dos agentes de trânsito através de campanhas educativas (BRASIL, 2008).

Diversas são as causas da maior exposição e vulnerabilidade da criança no trânsito. De fato, este grupo tem se destacado como vítimas do trânsito mundialmente, e o Brasil tem seguido esta tendência. Os dados expostos acima evidenciam a necessidade de estudos de múltiplas áreas que permitam análises profundas acerca do problema. As técnicas de geoprocessamento são ferramentas de extrema utilidade para a realização de tais procedimentos por permitirem análises multitemporais, espacialização dos resultados e, baixo custo relativo nas aquisições de informações.

1.3 Geoprocessamento, SIG e, análise espaço-temporal.

Define-se geoprocessamento como “conjunto de tecnologias destinadas à coleta e tratamento de informações espaciais, assim como o desenvolvimento de novos sistemas e aplicações, com diferentes níveis de sofisticação” (ROSA, 2004, p. 3).

Todos os procedimentos em geoprocessamento são realizados em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) que são um poderoso conjunto de técnicas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e apresentar dados espaciais do mundo real, possibilitando a integração em uma única base de dados, informações geográficas provenientes de diferentes fontes de dados (BURROUGH, 1987).

A análise espaço-temporal permite uma avaliação rigorosa de diversas situações, durante um período de tempo, sendo necessários dados quantitativos dos anos em que o estudo será realizado, tendo como plano de fundo uma espacialização geográfica dos eventos.

É necessário reforçar que o geoprocessamento é uma ferramenta relativamente nova, tendo sido mais divulgada nos últimos 15 anos. Todavia, esta é de extrema importância para gestores públicos, pois permite espacializar os problemas locais, auxiliando na identificação de áreas que necessitem

mais de determinados recursos ou serviços, promovendo assim, um planejamento estratégico mais eficaz.

O objetivo geral deste estudo foi demonstrar o uso do mapeamento espaço-temporal para análise dos casos de mortes de crianças de 0-14 anos no trânsito brasileiro. De modo específico, comparar os mapas obtidos com as políticas públicas relacionadas a esta temática, desenvolvidas no Brasil.

2. METODOLOGIA

Primeira etapa: Para a realização deste estudo foi necessário a obtenção dos dados acerca das mortes de crianças no trânsito no Brasil por Estado da federação, no Banco de Dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

Os dados utilizados e presentes no DATASUS originam-se do Sistema de Informações de Mortalidade (SIM), alimentado através das declarações de óbito recebidas pelas Secretarias Municipais de Saúde (SMS). Os dados são disponibilizados pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) e Ministério da Saúde (MS) através do site <www.datasus.gov.br>.

Para tabular estes dados, com a ferramenta TABNET, foram selecionadas as seguintes opções: Informações de saúde; Estatísticas Vitais; Mortalidade (1996 a 2010) óbitos por causas externas; Brasil por Região ou Unidade de Federação. Para obtenção dos dados, foram escolhidas as seguintes variáveis: Linha: Região; Coluna: Ano do óbito; Conteúdo: óbitos por residência; Períodos: 1996 a 2010; Grande grupo CID 10: V01-V99 Acidentes de transporte; Grupo CID 10: V01-V89 Categorias de acidentes de transporte terrestre; Faixa etária: menor de 1 ano, 1 a 4 anos e 5 a 14 anos.

Esta tabulação de dados, dá origem a uma planilha eletrônica com os números absolutos de mortes de crianças de 0 a 14 anos, no período de 1996 a 2010, subdividido de acordo com as regiões e os estados.

Segunda etapa: Após uma avaliação prévia dos dados, a escolha do período a ser estudado ocorreu para permitir a correlação de impactos de duas intervenções, realizadas pelo poder público brasileiro, relacionadas ao transporte de crianças, sendo elas: o Código de Trânsito Brasileiro, em 1997, e a Resolução 277, em 2008. No caso deste estudo, foram utilizados dados dos anos de 1996, 1999, 2005, 2009 e 2010, que permitiram o mapeamento espaço-temporal dos casos por Unidade de Federação ao longo do tempo das ações.

Terceira etapa: O mapeamento foi realizado no Sistema de Informação Geográfica (SIG) livre ILWIS, versão 3.4, disponível em <<http://52north.org/>>. Foi necessário um mapa com a divisão política do Brasil no formato “.SHP”, com uma tabela de atributos relacionada.

A divisão política do mapa compreendeu somente as divisões das áreas dos Estados, fazendo com que o Distrito Federal fosse considerado parte do Estado de Goiás.

Os dados adquiridos no DATASUS foram atribuídos manualmente na tabela de atributos, através de oito classes previamente definidas. As classes foram relativas à proporção de mortes por ano,

sendo elas: 0-50, 50-100, 100-200, 200-300, 300-400, 400-500, 500-600 e, >600. Para cada classe, uma cor foi atribuída, que variou do amarelo claro ao marrom escuro. O procedimento foi realizado para os cinco mapas dos cinco anos estudados.

Quarta etapa: Por fim, a análise dos mapas revelou a evolução espaço-temporal da mortalidade infantil do trânsito brasileiro durante os anos estudados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultado da consulta ao Datasus, foram obtidos os dados de mortalidade de crianças em território nacional, subdividido em regiões e seus respectivos Estados. Na Tabela 1 é possível observar os dados regionais dos períodos selecionados para elaboração dos mapas.

Tabela 1 - Mortes de crianças de 0-14 anos no trânsito brasileiro segundo a região

Região\Ano	1996	1999	2005	2008	2010
Região Norte	231	213	224	230	211
Região Nordeste	722	659	564	525	592
Região Sudeste	1512	1046	862	672	586
Região Sul	752	549	429	385	325
Região Centro-Oeste	379	275	285	216	233

Fonte: Adaptado de DATASUS (2012)

A partir dos dados, foram obtidos 5 mapas representando o cenário de mortalidade infantil no trânsito brasileiro, nos anos de 1996, 1999, 2005, 2008 e 2010, mostrados a seguir:

Os mapas permitiram a identificação do panorama das mortes de crianças no trânsito brasileiro em cinco datas diferentes.

Ao analisar a Figura 1 em contraposição com a Figura 2, que apresentam o cenário de mortalidade dos anos de 1996 e 1999, respectivamente, fica claramente exposto a influência da instituição do Código de Trânsito Brasileiro – CTB.

A partir da implementação do CTB em 1998, o transporte de crianças passou a ser contemplado nos artigos 64 e 65, que dispõem sobre a obrigatoriedade do transporte da criança até 10 anos no banco traseiro e com cinto de segurança. Tais medidas garantem a criança maior proteção, fato este que é comprovado pela queda no número de mortes registrada no período relacionado.

No ano de 1996, as Regiões Sul e Sudeste apresentavam um cenário mais caótico quanto à mortalidade. Nestas regiões destacam-se os Estados do Paraná, contendo aproximadamente 42% das mortes na região sul e o estado de São Paulo, responsável por 52% dos óbitos na região sudeste.

Uma observação realizada é que a região Sul obteve um número aproximado de mortes ao da região Nordeste, porém ao considerarmos os números absolutos vemos que a situação do Sul é mais crítica por obter apenas 3 estados, enquanto a distribuição das mortes no nordeste se dá através de 7 estados distintos.

Figura 1 - Mortes de crianças no trânsito - 1996

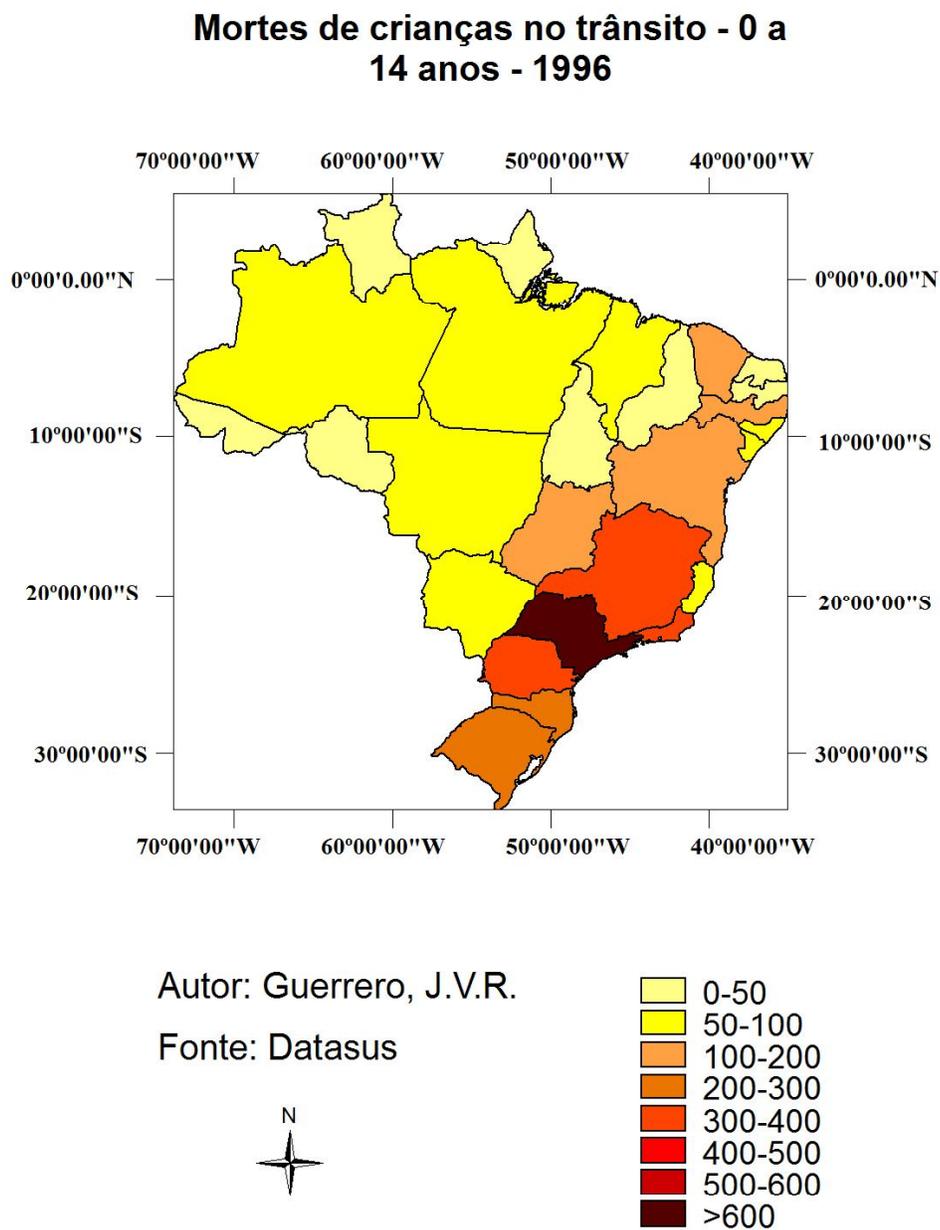
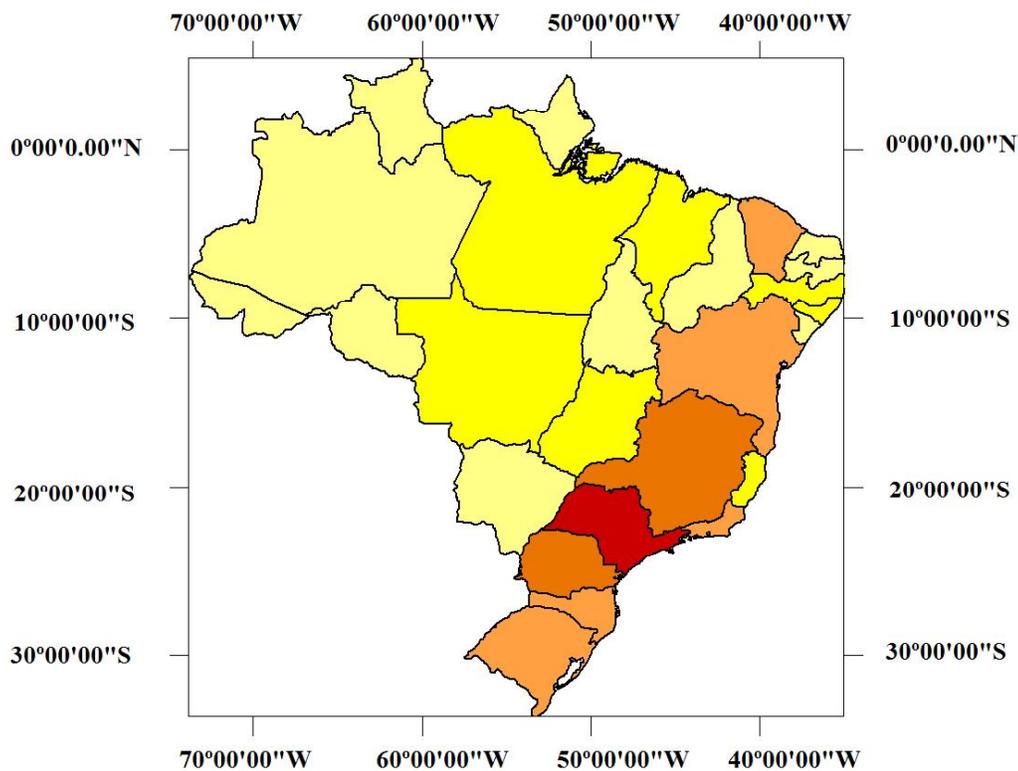
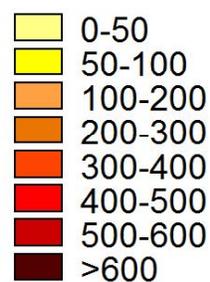


Figura 2- Mortes de crianças no trânsito - 1999

Mortes no trânsito entre crianças - 0 a 14 anos - 1999

Autor: Guerrero, J.V.R.
Fonte: DATASUS



No ano de 1999 (Figura 2) observa-se uma redução da mortalidade numa análise do quadro geral do território nacional. Tal redução se deu entorno de 24% em relação a 1996, fato que pode ser notado através das mudanças de classes dos Estados nos respectivos mapas.

Algumas regiões apresentaram resultados significativos, tais como o Sudeste e o Sul, que apresentavam a situação mais caótica e obtiveram melhores resultados, com reduções de 30% e 26% respectivamente.

Entretanto alguns estados como Roraima, Piauí, Paraíba e Alagoas registraram um aumento no número de fatalidades, o que pode ser justificado por uma melhora na qualidade de aquisição dos dados ou pela falta de ações preventivas e de fiscalização das novas regras por parte do poder público.

Os anos de 2005, 2008 e 2010 foram escolhidos para fundamentar a análise de influência da Resolução 277/2008. Tal norma entrou em vigor apenas em 2008, porém foi estabelecida entre 2006 e 2007 (período entre sua aprovação e efetivação), contribuindo para a ocorrência de adequação pré resolução por parte da sociedade.

Ao observar as Figuras 3 e 4 é possível identificar um panorama de diminuição também entre essas datas, fato que se dá por 2005 ser o último ano sem a influência da resolução 277, que dispõe sobre a obrigatoriedade do uso dos dispositivos de retenção infantil, responsáveis por reduzir em até 80% o risco de fatalidades.

Esta diminuição fica nítida ao observarmos na figura 4 as regiões Nordeste e Centro-oeste que obtiveram clara alteração, principalmente nos estados da Bahia, Ceará e Goiás.

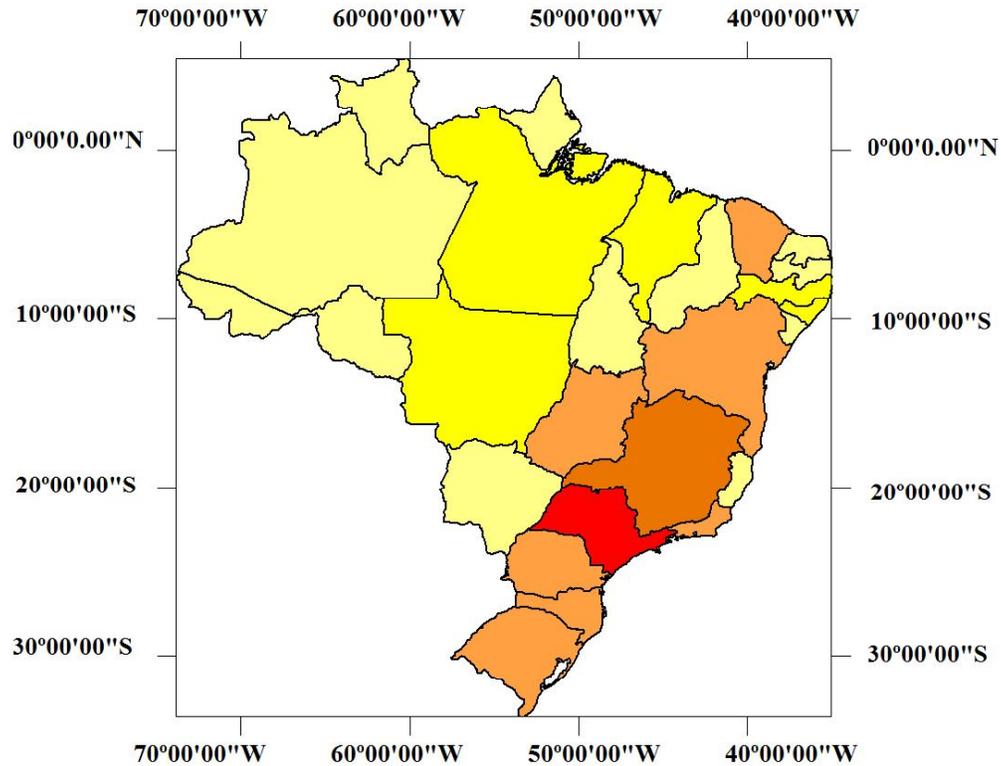
Em contraposição, os estados do Piauí, Sergipe, Roraima, Acre e Pará obtiveram aumentos em seus números de mortes, porém tal aumento não foi suficiente para que esses sofressem alterações em suas classes no mapa. Entretanto o Estado do Espírito Santo passou a pertencer a uma classe acima em relação a 2005.

A alteração das classes no mapa de 2010 (Figura 5) demonstrou que na região Sul houve uma melhora no quadro da mortalidade infantil, principalmente nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Estas grandes alterações positivas também podem ser observadas nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, totalizando uma redução de 55% na soma destes três Estados.

Os Estados: Bahia, Goiás e Sergipe apresentaram grandes elevações no número de fatalidades, chegando ao ponto de alterarem suas classes para classes acima. Entretanto, diversos Estados também obtiveram aumento sem alteração das classes do mapa, tais como Acre, Amapá, Tocantins, Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte, Bahia e Goiás.

Figura 3 - Mortes de crianças no trânsito - 2005

Mortes de crianças no trânsito - 0 a 14 anos - 2005



Autor: Guerrero, J.V.R
 Fonte: DATASUS

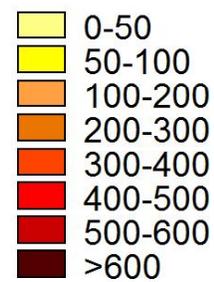
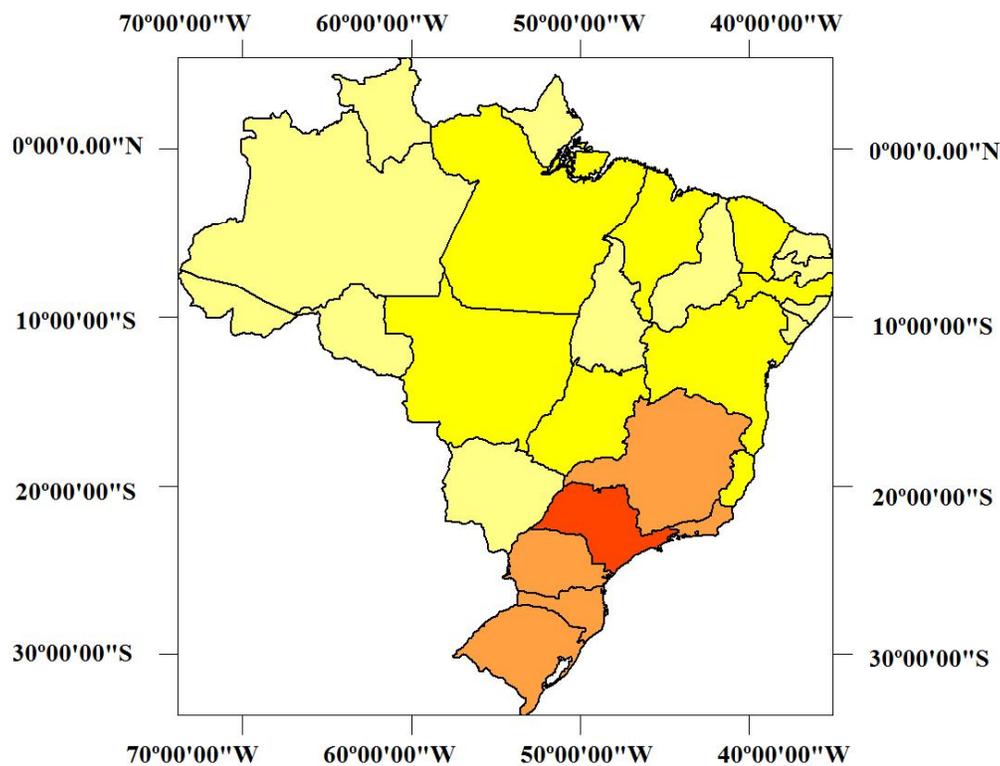


Figura 4- Mortes de crianças no trânsito - 2008

Mortes de crianças no trânsito - 0 a 14 anos - 2008



Autor: Guerrero, J.V.R.
Fonte: DATASUS

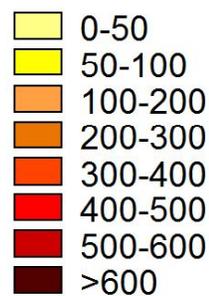
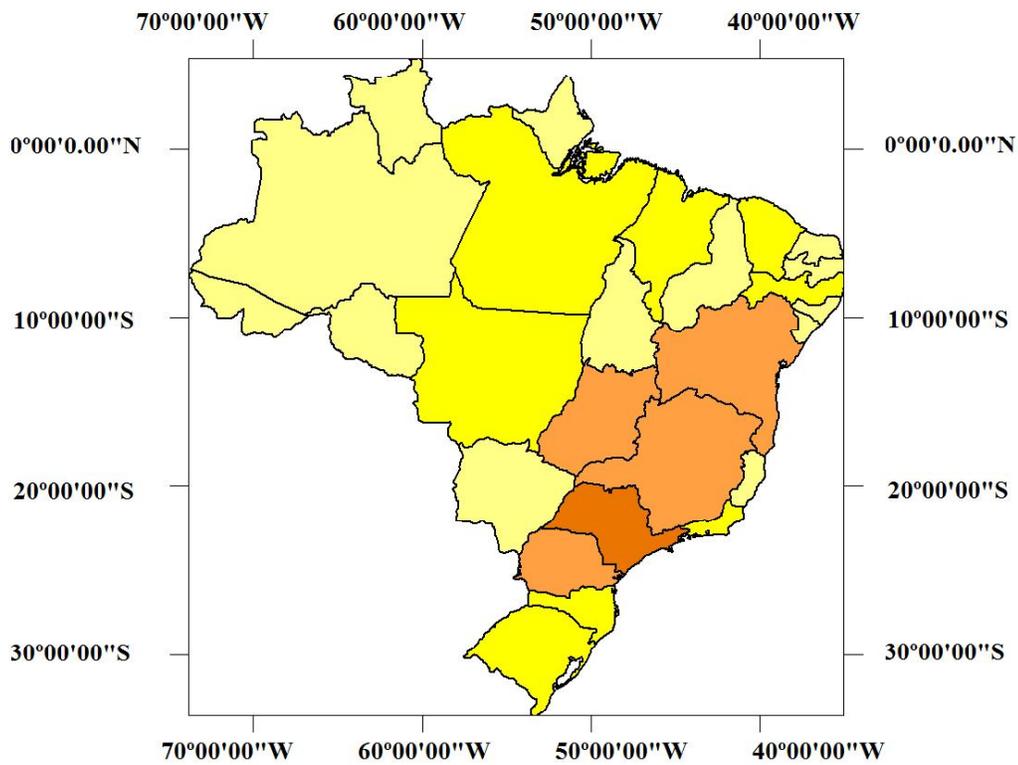
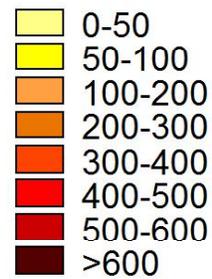


Figura 5 - Mortes de crianças no trânsito – 2010

Mortes de crianças no trânsito - 0 a 14 anos - 2010



Autor: Guerrero, J.V.R
 Fonte: DATASUS



Para o ano de 2010 (Figura 5) a explicação da diminuição do número de mortes em alguns Estados pode ser compreendida por ações rigorosas destes Estados quanto à fiscalização, visto que depois de certo período da efetivação das normas, existe um fenômeno onde a fiscalização diminui e a sociedade passa a não ter mais medo das punições previstas, deixando de cumprir as regras estabelecidas.

Este fato justifica o aumento do número de casos em vários Estados, demonstrando a falta de ações do poder público para mitigar o problema.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou o cenário brasileiro da fatalidade no trânsito envolvendo crianças. A partir dos dados e mapeamento, foi possível observar a influência das políticas públicas de forma espacial, ficando clara a relação de aplicação de legislações e seus diferentes impactos.

O novo Código de Trânsito Brasileiro, de modo geral, contribuiu para a queda no número de mortes em todo o período estudado, assim como a Resolução 277 a partir de 2006. Cabe ressaltar que, os resultados negativos em alguns Estados podem ser atribuídos a falta de rigor na fiscalização para o cumprimento das obrigatoriedades.

O mapeamento espaço temporal se mostrou uma ferramenta eficaz de geoprocessamento que pode auxiliar gestores públicos, no que tange ao conhecimento do fenômeno estudado e sua espacialização dentro do território. É importante frisar que, a partir deste tipo de aplicação do geoprocessamento é possível verificar a concentração de fatalidades (ou acidentes, conforme o tipo de dado utilizado) e sua evolução temporal. Permite, também, correlacionar o cenário identificado com outros fatores, tais como multas aplicadas, demografia, dados sócio econômicos, dentre outros, diagnosticando assim, os fatores de influência para a aplicação de ações mitigadoras direcionadas à causa do problema.

Com estes dados em mãos, pode haver uma melhor distribuição de verbas, infraestruturas e fiscalizações necessárias, tornando assim a gestão pública mais eficiente e, neste caso, promovendo uma redução ainda maior do número de fatalidades no trânsito envolvendo crianças.

Agradecimentos

Agradecimento à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado (João e Cintia).

Referências

BRASIL (1997) **Código de Trânsito Brasileiro – Lei nº. 9.503 de 23/09/1997**, 1ª edição. Ministério das Cidades, Conselho Nacional de Trânsito e Departamento Nacional de Trânsito, Brasil.

BRASIL (2008) **Resolução 277/2008 de 28/05/2008**. Conselho Nacional de Trânsito, Brasil.

BURROUGH, P. A. **Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment**. Clarendon Press, Oxford, 1987.

CRIANÇA SEGURA BRASIL (2006) **Guia do Programa Criança Segura, pedestre: como trabalhar o trânsito em sua comunidade**. FIGUEIREDO, S. M. S. (coord.). Curitiba. 91p.

DATASUS. Óbitos por causas externas – Brasil. Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/ext10uf.def>>. Acesso em: 10 set. 2012.

PEDEN, M; SCURFIELD, R; SLEET, D; MOHAN, D; HYDER, A. A; JARAWAN, E; MATHERS, C (Ed.) (2004) **Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito**. Organización Panamericana de la Salud, Washington D.C.

ROMARO, M. (2005) **Comportamento dos cintos de segurança infantis em impactos veiculares (confrontação com os requisitos de segurança veicular da Norma NBR 14400 da ABNT)**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas.

ROSA, R. (2004). **Sistema de Informação Geográfica**. Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Geografia. 94p.

VASCONCELLOS, E. A (2010) **Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad**. Corporación Andina de Fomento – CAF. Bogotá, Colômbia.

WHO (2013) **Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action**. World Health Organization.