

Identificação de segmentos críticos em acidentes de trânsito na Rodovia DF-002: geoprocessamento de dados do Instituto de Criminalística da Polícia Civil do Distrito Federal

C.A. Andrade ^{a,*}, A. de O. Lopes ^b, M.K. Ribeiro ^b, W. Fonseca ^c

^a *Seção de Delitos de Trânsito, Instituto de Criminalística, Polícia Civil do Distrito Federal, Brasília (DF), Brasil*

^b *Serviço de Perícias de Engenharia - SEPEMA, Instituto Nacional de Criminalística - INC, Polícia Federal - PF, Brasília (DF), Brasil*

^c *Oficial reformado da Força Aérea Brasileira*

**Endereço de e-mail para correspondência: charles.fis@gmail.com. Tel.: +55-61-33625954; fax: +55-61-33625658.*

Recebido em 30/07/2011; Revisado em 13/10/2011; Aceito em 16/07/2013

Resumo

Brasília-DF é uma cidade atípica no que diz respeito a sua arquitetura. Em sua concepção básica, é composta por dois eixos que se cruzam dando forma ao seu traçado básico. Esses dois eixos são grandes rodovias inseridas em ambiente urbano, o que proporciona maior velocidade média dos veículos e, por conseqüência, maior gravidade dos acidentes de trânsito. Entender como, onde e por que esses acidentes ocorrem pode auxiliar na prevenção de novas ocorrências. Este artigo tem como objetivo demonstrar a viabilidade do uso do banco de dados de ocorrências de acidente de trânsito com vítimas do Instituto de Criminalística da Polícia Civil do Distrito Federal para a definição de segmentos críticos de rodovias, por meio de ferramenta SIG. O estudo de caso foi feito com dados da rodovia DF-002 (trecho sul).

Palavras-Chave: Acidente de trânsito; Delitos de trânsito; Georreferenciamento.

Abstract

Brasília is an unusual city in its architecture. Its basic structure is composed of two axes which intersect each other forming their basic plan. These two axes are major highways in urban environments, which provide higher average speed of vehicles and, consequently, greater severity of traffic accidents. It is essential to understand the reasons, frequency and ways by which these accidents occur in order to avoid recurrence. The aim of this article is to demonstrate the feasibility of using the occurrence database of traffic accident with victims based on the Criminalistics Institute of the Civil Police Department of Brazilian Federal District for the definition of highways critical segments, using GIS tool. The case study was done with the data of highway DF-002 (south section).

Keywords: accidents, Traffic crimes; Georeference.

1. ACIDENTES DE TRÂNSITO

Existem várias definições e classificações para acidentes de trânsito, dentre elas temos: evento não intencional, envolvendo pelo menos um veículo motorizado ou não, que circula por uma via para trânsito de veículos [1]; todo evento não premeditado de que resulte dano em veículo ou na sua carga e ou lesões em pessoas e ou animais, em que pelo menos uma das partes está em movimento nas vias terrestres ou áreas abertas ao público - pode originar-se, terminar ou envolver veículo parcialmente na via pública [2].

Das modalidades de acidentes de trânsito, uma que desperta grande interesse social é o atropelamento, uma vez que a mortalidade nesse tipo de acidente é

alta e as vítimas hospitalizadas apresentam lesões graves [3]. O atropelamento pode ser definido como acidente em que o pedestre ou animal sofre o impacto de um veículo, estando pelo menos uma das partes em movimento [2].

Quando um acidente de trânsito implica na prática de uma infração penal, a legislação brasileira determina a realização de perícias [4]. Os acidentes de trânsito de interesse pericial são aqueles que implicam na prática de crimes de trânsito, como lesão corporal culposa e homicídio culposo na direção de veículo automotor [5]; em dano ao patrimônio público, ainda que originados de acidentes de trânsito sem vítimas ou de autolesões; e, ainda, na prática de crimes dolosos cujo instrumento perpetrador seja um veículo automotor.

Com o intuito de contribuir para com o entendimento da problemática dos atropelamentos, bem como para com sua prevenção, neste artigo, foram identificados segmentos críticos para a ocorrência de acidentes de trânsito com vítima, especialmente os atropelamentos de pedestres, no Eixão Sul por meio de ferramenta SIG e a partir de dados do Instituto de Criminalística da Polícia Civil do Distrito Federal (IC-PCDF). Foram identificados os fatores potencializadores desse tipo de ocorrência bem como foram apresentadas sugestões para a melhor captação dos dados, bem como para diminuir a ocorrência dos atropelamentos e a severidade das colisões entre veículos.

1.1. Local de estudo: DF-002 (Eixão)

O Eixo Rodoviário de Brasília (Rodovia DF-002), mais conhecido pela denominação de Eixão, é conjuntamente com o Eixo Monumental (vias N1 e S1) uma das duas linhas que se entrecruzam dando a forma básica (avião) ao Plano Piloto de Brasília e possui aproximadamente 13 quilômetros e meio de extensão. Enquanto o Eixo Monumental é uma via reta em torno da qual se distribuem órgãos governamentais e culturais, o Eixo Rodoviário tem forma de arco e tem ao longo do seu percurso as quadras residenciais e comerciais das Asas Norte e Sul, conforme a Fig.(1). Trata-se de uma das vias mais importantes para o escoamento do tráfego da porção central da cidade em direção as quadras residências do Plano Piloto e mesmo para acesso às rodovias em direção às Regiões Administrativas e cidades do entorno do Distrito Federal [6].



Figura 1. Imagem de satélite com a localização da DF-002 – Fonte: Google Earth.

1.2. Passagens subterrâneas

O Eixo Rodoviário é uma via de trânsito rápido, com velocidade de 80 km/h regulamentada por placas de sinalização vertical e regulada por dispositivos

eletrônicos de controle de velocidade. Em decorrência da velocidade máxima permitida para a via e do intenso fluxo de veículos, o trânsito de pedestres que desejam atravessar do Eixo Rodoviário Leste para o Eixo Rodoviário Oeste (Eixinhos), e vice-versa, fica comprometido e bastante perigoso, ocasionando por vezes acidentes de trânsito. Existem, entretanto, passagens subterrâneas destinadas à travessia de pedestres dispostas a cada duas quadras nas Asas Norte e Sul.

Essas passagens não são completamente fechadas e as porções que não estão abaixo das vias são abertas, o que permite a passagem de luz solar. As Figs.(2) e (3) mostram a passagem que liga a quadra 102 Sul à quadra 202 da mesma Asa.



Figura 2. Entrada da passagem de pedestres da superquadra 102 Sul, defronte o Hospital de Base de Brasília.

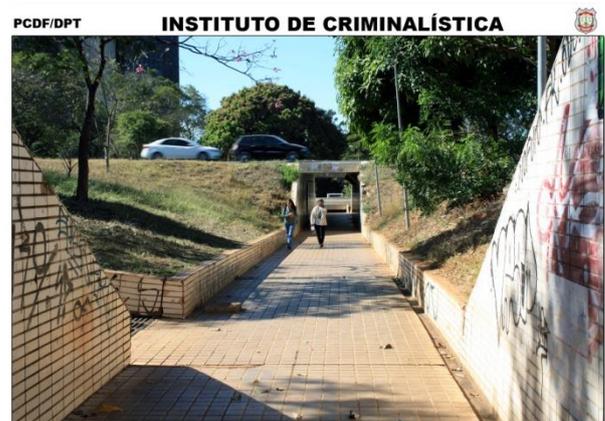


Figura 3. Vista da passagem de pedestres da superquadra 102 Sul sob o Eixão, ao fundo.

Apesar de a maioria dos pedestres utilizar as vias subterrâneas, o menor percentual de pedestres que atravessa o Eixão em nível representa um número absoluto significativo de pessoas, o que tem correlação com o número de atropelamentos registrados [7].

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Sistema de Controle de Documentos - SISCOD

O IC-PCDF é o órgão oficial responsável pelo exame da materialidade de uma infração penal no âmbito do Distrito Federal. Sua principal atribuição é a produção de provas materiais, ou seja, provas técnicas produzidas a partir de vestígios encontrados no local do delito [8].

Para consecução do seu mister, o IC-PCDF criou o Sistema de Controle de Documentos (SISCOD), um sistema informatizado que concentra informações de todos os exames realizados pelo Instituto. No SISCOD, são cadastradas informações como a natureza dos exames (crimes contra a vida, contra o patrimônio, de trânsito, etc.), local dos exames, veículos e objetos examinados, data e horário da realização dos exames, fotografias realizadas, dentre outras. Essa ferramenta pode ser utilizada para a elaboração de estudos sobre a ocorrência das infrações penais. Entendendo como essas infrações ocorrem, é possível elaborar estratégias que previnam tais ocorrências.

Neste trabalho, o interesse reside nos crimes de trânsito, mais especificamente nos atropelamentos de pedestres e acidentes com vítimas em veículos. Realizou-se, por meio do SISCOD, levantamento dos atropelamentos de pedestres e dos acidentes de trânsito com vítima ocorridos ao longo do Eixão Sul no período de 12 anos (de 1999 a 2010) e, utilizando ferramenta informatizada de georreferenciamento ARCGIS, para mapeamento dos locais críticos de maior incidência.

2.2. Ocorrências do IC-PCDF

Dada a quantidade de naturezas das ocorrências de trânsito, o IC-PCDF criou uma classificação em grupos distintos de ocorrências de modo a facilitar o tratamento da informação e a evitar confusões quanto à tipificação do delito ou mesmo quanto à dinâmica dos fatos, conforme é possível ver na Tab.(1).

No caso da ocorrência de acidente de trânsito com vítima envolvendo veículos automotores e que o local esteja preservado, será realizada perícia no local dos fatos, que recebe a codificação 2.15. Se, por algum motivo, o local for descaracterizado o exame será realizado somente nos veículos (o que também pode fornecer informações importantes para o esclarecimento dos fatos) e receberá a codificação 2.02.

Caso análogo ocorre para o atropelamento de pedestre, que recebe as codificações 2.14 e 2.01, respectivamente.

Considerando a possibilidade de erro por parte dos policiais lotados nas delegacias e no IC, que são responsáveis pela solicitação de perícia, informação

dos dados básicos e cadastro no SISCOD, respectivamente, neste estudo trataremos os dados das ocorrências de naturezas 2.14 e 2.15.

2.3. Estrutura do banco de dados de acidentes (campos do banco de dados)

Do banco de dados armazenado no SICOD, foi gerada uma lista de ocorrências utilizando-se como parâmetro de pesquisa as expressões “DF-002”, “Eixão” e “Eixo Rodoviário”. Do relatório gerado, foi obtida uma planilha onde constam os campos com o número da ocorrência do IC, ano, data, natureza, DP (Delegacia), número de ocorrência da DP, seção, Perito responsável pelo levantamento pericial e endereço da realização dos exames, conforme Tabela 2.

2.4. Importação do banco de dados para o programa ArcGis

O termo Sistemas de Informação Geográfica (SIG) é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também por meio de sua localização espacial; oferecem ao administrador (urbanista, planejador, engenheiro) uma visão inédita de seu ambiente de trabalho, em que todas as informações disponíveis sobre um determinado assunto estão ao seu alcance, inter-relacionadas com base no que lhes é fundamentalmente comum – a localização geográfica. Para que isso seja possível, a geometria e os atributos dos dados num SIG devem estar georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e representados numa projeção cartográfica [9].

ArcGIS é o termo que intitula a solução de SIG, propriedade da empresa norte americana ESRI (Environmental Systems Research Institute, Inc) formada por um conjunto estruturado de *softwares* de geoprocessamento. Logo, ArcGIS não é um software isoladamente, mas um conjunto estruturado e modulado de aplicações com poder de catalogar, armazenar, editar, analisar e publicar informações geográficas. Neste trabalho, foram utilizadas a versão ArcView com extensão Spatial Analyst.

2.5. Obtenção da base cartográfica

Para a concepção de um SIG, um passo inicial de grande importância é a elaboração ou obtenção de uma base cartográfica da área de estudo. A principal função da base cartográfica é auxiliar o

referenciamento para os mapas temáticos, que representam informações de diversas categorias. A base cartográfica pode representar aspectos naturais ou artificiais da superfície terrestre. Esse mapa digitalizado, com as devidas coordenadas, contendo a área a ser estudada está disponibilizado geralmente nos órgãos de planejamento [10].

Neste estudo, a base adotada foi formada a partir dos arquivos vetoriais em formato shp de rodovias e ruas do Distrito Federal produzida no ano de 2007 pelo IBAMA [11].

2.6. Método de importação e implantação dos dados

Com uso da infraestrutura do Laboratório de Geoprocessamento do Instituto Nacional de Criminalística – INC da Polícia Federal – PF foi possível processar e analisar os dados fornecidos pelo IC-PCDF. Os dados de acidentes de trânsito, em formato Excel, foram importados para o ArcView, conforme Fig.(4). Contudo, do universo de estudo, 354 registros de acidentes no Eixão (Rodovia DF-002), apenas os acidentes na Asa Sul foram georreferenciados.

Tabela 1. Códigos por tipo de ocorrência do banco de dados do IC/DF.

Cod.	DESCRIÇÃO
2.01	Exame em veículo envolvido em atropelamento.
2.02	Exame em veículo envolvido em colisão com vítima.
2.03	Exame em veículo-colisão sem vítima (art.305 ctb).
2.04	Exame veículo - dir. perigosa - embriaguez - perigo dano
2.05	Exame em veículo atv - detectar possível defeito.
2.06	Exame em acessórios veículo atv detectar defeito.
2.07	Exame veículo atv - identificação peças/acessórios
2.08	Exame em veículo - queda no interior.
2.09	Exame em veículo - queda do interior.
2.10	Exame complementar.
2.11	Exame em veículos da PCDF e da SSPDF
2.14	Local de atropelamento - pedestre.
2.15	Local de acidente de trânsito com vítima.
2.16	Local de acidente trânsito sem vítima.
2.17	Local direção perigosa, perigo dano e embriaguez.
2.18	Local atsv - viatura PCDF.
2.30	Solicitação de elaboração de croqui de local.
2.35	Respostas a quesitos.
2.40	Reconstituição de local de acidente de trânsito.
2.45	Parecer técnico.
2.90	atsv - ficha da PM
2.90	Interpretação de ficha da PM

Tabela 2. Estrutura do banco de dados fornecido pelo IC-PCDF.

Oc. IC	Ano	Data	Natureza	DP	Oc.DP	Seção	Perito(a)	Endereço
12581	2009	04/06/2009	2.14	5ª DP	2783/09	SDT	Nome do Perito	DF-002, Eixão Sul, trecho ao lado do Banco Central

Oc_IC	Ano	Data	Natureza	DP	Oc_DP	Endereço
54	2005	03/01/2005	214	1a.DP		EIXÃO SUL ALT DA 110
179	2004	12/01/2004	215	1a.DP		EIXÃO SUL ALT DA SQS 111
246	2004	22/01/2004	215	1a.DP		EIXÃO SUL ALT Q. 116
494	1999	30/01/1999	215	1a.DP		DF-002, EIXAO SUL, ALTURA DA 102/103
567	2008	30/01/2008	215	1a.DP	1322/08	EIXÃO SUL, ALTURA DA SQS 202
630	2002	30/01/2002	230	1a.DP	128701	DF-002, EIXÃO SUL JUNTO AO BURACO DO TATU.
808	2007	10/02/2007	215	1a.DP	2547/07	DF 002(EIXÃO), SAÍDA BURACO TATU, SENT NORTE-SUL
846	2002	08/02/2002	215	1a.DP		EIXÃO SUL 109/110
956	2006	15/02/2006	215	1a.DP	3571/06	EIXAO SUL-FRENTE AO BANCO CENTRAL (203 SUL)
983	2004	29/02/2004	215	1a.DP		EIXÃO SUL 103
1087	1999	02/03/1999	215	1a.DP		EIXAO SUL, NORTE/SUL, ALTURA SQS-110, P.PILOTO
1229	2008	01/03/2008	215	2a.DP	2908/08	EIXÃO NORTE/SUL, BURACO DA TATU
1262	2007	03/03/2007	215	2a.DP	3767/07	BURACO DO TATU, SENTIDO EIXÃO SUL, DF 002- EIXO RODOVIÁRIO
1343	2003	14/03/2003	215	2a.DP		BURACO DO TATU EIXÃO N/S
1373	2004	16/03/2004	215	1a.DP	585804	EIXÃO SUL 211
1380	2008	06/03/2008	218	2a.DP	3234/08	FINAL EIXO L, ACESSO AO EIXÃO, SENTIDO SUL/NORTE
1741	2005	22/03/2005	214	1a.DP		EIXÃO SUL ALT 110/111

Figura 4. Dados importados para o ArcGis.

O georreferenciamento não foi possível na integralidade dos dados porque o sistema de endereçamento dos acidentes não adota coordenadas GPS. O endereçamento no Eixão é referenciado geralmente pelo nome da superquadra mais próxima do acidente. Dessa forma, a incerteza do georreferenciamento é de meia quadra (aproximadamente 175 m) no sentido longitudinal da rodovia. Existe também um erro na transversal pela ausência de registro da faixa de rolamento ou mesmo do sentido do tráfego envolvido no acidente. Todavia, o conhecimento desse erro seria mais útil em análises da configuração local.

Assim, como também foram encontrados registros com descrições sucintas, sem identificação de quadra

ou Asa (Norte ou Sul), apenas 112 registros foram georreferenciados, todos vinculados à Asa Sul.

Admitindo-se que exista uma simetria na distribuição espacial dos acidentes em função da semelhança de tráfego e de geometria, numa distribuição normal nas duas asas que compõem o Eixão, estima-se que a Asa Sul teria 177 registros, dos quais foi possível o georreferenciamento de 112, o que corresponde a 63,27% dos registros estimados para a Asa Sul. A Fig.(5) demonstra o resultado gráfico estimado dos pontos de acidentes registrados. A Fig.(6) ilustra os 112 acidentes georreferenciados da amostra. É possível notar a ocorrência de acidentes ao longo de toda a via, entretanto, é possível perceber a formação de dois segmentos críticos.

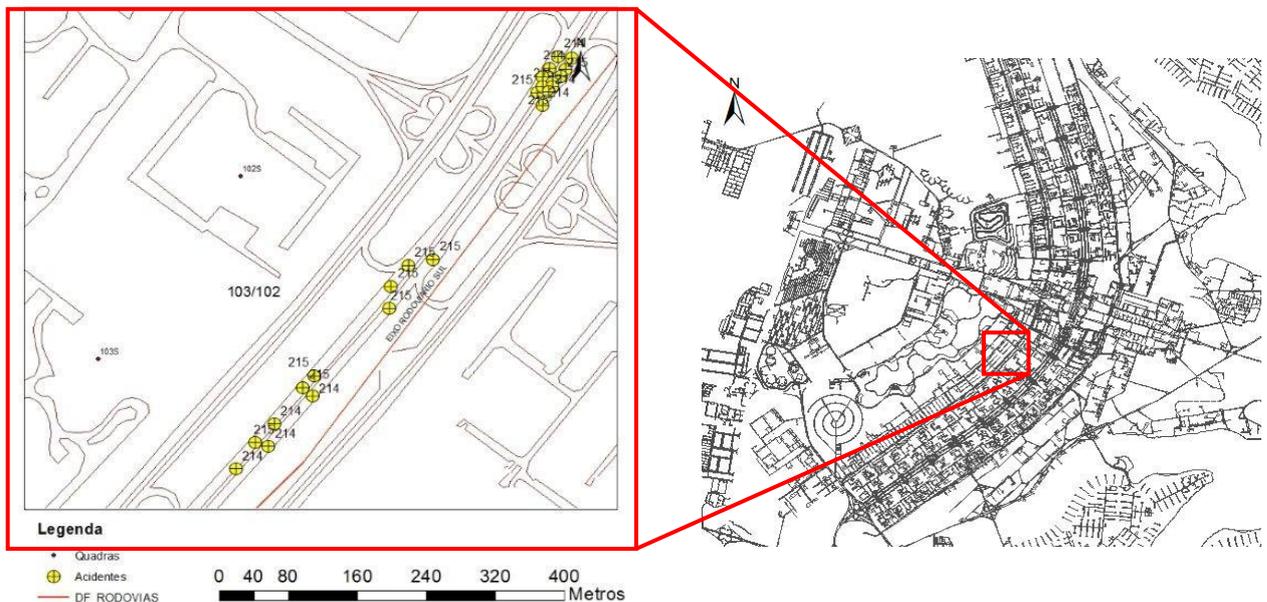


Figura 5. Exemplo do resultado final do processo de importação de dados - Localização estimada de acidentes no Eixão Sul, próximo às quadras de finais 2 e 3, Setor Bancário e Setor Comercial Sul.

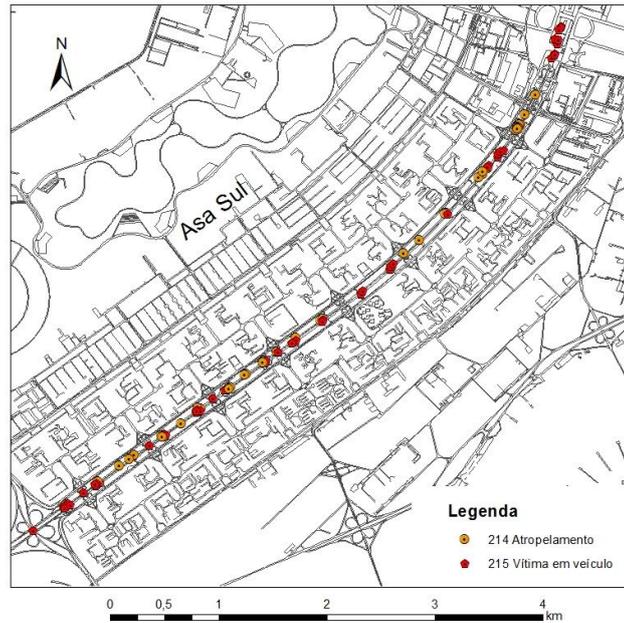


Figura 6. Localização estimada dos acidentes no Eixão Sul de Brasília

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Segmentos críticos

A identificação de segmentos críticos foi feita inicialmente com a *plotagem* da posição estimada dos acidentes no Eixo Rodoviário Sul, o que permitiu uma melhor visualização de segmentos críticos dos acidentes que envolvem o atropelamento de pedestres, (código 2.14) e os que envolvem acidentes sem pedestres, mas com vítimas nos veículos (código 2.15). Foram elaborados mapas ilustrativos com os pontos georreferenciados, conforme ilustrado nas Figs.(8) e (9), nas quais pode-se perceber que há segmentos críticos em posições distintas entre os dois tipos de acidentes.

Percebe-se na Fig.(7) uma concentração de acidentes com pedestres na região entre o Banco Central do Brasil e o Hospital de base de Brasília, local de grande fluxo de pessoas por ser próximo ao setor bancário e hospitalar.

Contudo, mais próximo ao centro da cidade onde o fluxo de pessoas é maior, não há registros de atropelamentos, possivelmente devido à existência de passagens aéreas e subterrâneas em relação à via em melhores condições de trânsito para os pedestres. Em contrapartida, esta mesma área é segmento crítico para os acidentes com vítimas entre os ocupantes de veículos, conforme a Figura 8.

Na Fig.(8) é possível perceber um número considerável de colisões com vítimas entre os ocupantes de veículos no final da Asa Sul,

possivelmente devido ao grande fluxo de veículos com trechos de lentidão ocasionados pela confluência com as vias de acesso à saída sul.

3.2. Identificação de fatores potencializadores (caminhos alternativos)

O uso de caminhos alternativos por parte dos pedestres pode ser um dos fatores que potencializam a ocorrência de acidentes nessa região. Representa uma fuga de fluxo das passagens subterrâneas de pedestres para o nível da via. Como não existem obstáculos ao trânsito de pedestres, surgem caminhos que tendem a encurtar a distância entre pontos de origem (paradas de ônibus e metrô) e prédios públicos e comerciais, conforme exposto na Fig.(9).

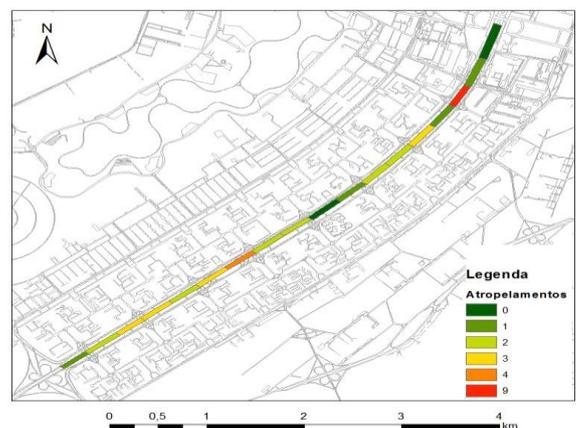


Figura 7. Segmentos críticos de atropelamentos na DF-002 (Eixão Sul) – código 2.14

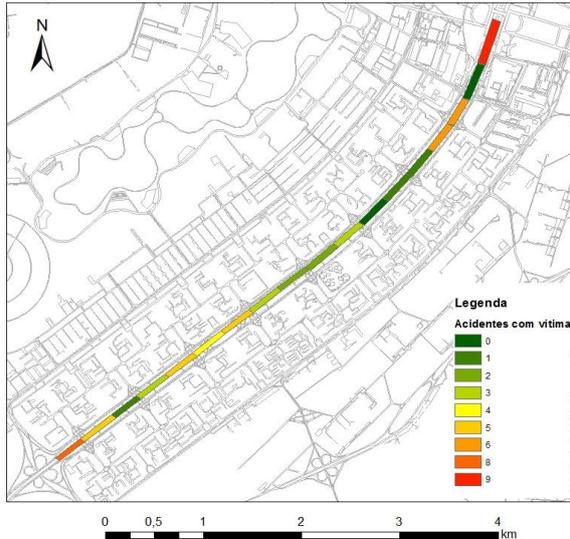


Figura 8. Segmentos críticos de acidente com vítima na DF-002 (Eixão Sul) – código 2.15



Figura 9. Configuração de caminhos alternativos que cruzam a DF-002 em frente ao Banco Central do Brasil, evidenciados por falhas no gramado do canteiro central – fonte: Google Earth.

3.3. Sugestão de campos úteis: coordenadas geográficas e sentido

Observa-se do ilustrado na Tab.(2), que no referido banco de dados não há campos destinados ao georreferenciamento relativo ou absoluto do acidente. Embora informações como o sentido de tráfego, faixa de rolamento onde ocorreu o acidente e amarrações cartesianas do local em relação a um referencial fixo e perene constem do croqui do local elaborado pelo Perito Criminal responsável pela perícia, tais informações não constam do SISCOD. Um campo destinado às coordenadas geográficas do acidente, que poderiam ser facilmente coletadas com receptores de navegação GPS, poderiam sobremaneira minimizar a incerteza do georreferenciamento dos acidentes em SIG.

4. CONCLUSÃO

O estudo demonstrou a viabilidade de se utilizar o banco de dados do IC-PCDF para a identificação de segmentos críticos de rodovias em termos de acidentes de trânsito com vítima e ou atropelamento de pedestres.

O potencial do uso desse banco de dados poderia ser otimizado com a adoção de mudanças de procedimento de pequena monta no momento dos levantamentos de campo efetuados pelos Peritos Criminais para a elaboração dos croquis, registro fotográfico e ficha de ocorrência de acidente de trânsito nas ocorrências registradas. Os campos de dados úteis seriam:

- O sentido do tráfego dos veículos e eventualmente dos pedestres;
- A identificação da faixa de rolamento, para permitir o posicionamento do acidente na via de trânsito; e
- As coordenadas geográficas do acidente, que poderiam ser coletadas com receptores de navegação GPS que seriam adotados pelas equipes de perícia.

Ressalta-se que atualmente já existem tecnologias que substituem os formulários tradicionais em papel por formulários digitais, onde as informações eletrônicas são de fácil acesso e maior integração com outros bancos de dados.

O estudo de caso concreto, DF-002 trecho sul, apontou para a existência de duas zonas críticas distintas, uma relativa a atropelamentos de pedestres, localizada entre o Banco Central do Brasil e o Hospital de Base de Brasília, e outra alusiva a acidentes com veículos com vítimas, situado nos arredores da travessia subterrânea entre as partes sul e norte da DF-002, o trecho denominado de “buraco do tatu”. Ambas as zonas críticas estão nas imediações da zona central de Brasília, o que provavelmente tem correlação com o fenômeno de adensamento de postos de trabalho nos setores de serviço e comércio da cidade. Percebeu-se que no “buraco do tatu”, onde há um alto índice de colisão de veículos, não há um elevado índice de atropelamentos, possivelmente em razão da possibilidade de caminhos seguros de pedestres cruzando a rodovia em desnível com a via.

Com relação ao trecho entre o Banco Central do Brasil e o Hospital de Base de Brasília, um dos fatores intervenientes identificados foi a existência e adoção de caminhos alternativos por parte dos pedestres, fato

que pode potencializar a ocorrência de atropelamentos. Como não existem obstáculos ao trânsito de pedestres, surgem caminhos que tendem a encurtar a distância entre pontos de origem (paradas de ônibus e metrô) e prédios públicos e comerciais.

Diante desse fato e considerando o eventual comportamento irracional do pedestre, uma medida mitigadora que poderia ser adotada seria a execução – a partir do devido projeto de engenharia de tráfego – de uma linha dupla de barreiras de concreto do tipo *New Jersey* na porção central do Eixão, partindo da área do “buraco do tatu” até o trecho após o Banco Central do Brasil. A medida preservaria o acesso de viaturas à zona neutra localizada entre as pistas do Eixão, conhecida como faixa presidencial, e inibiria a travessia em nível do referido trecho por parte dos pedestres em busca de caminhos alternativos. Evitaria ainda, a colisão frontal de veículos que por ventura invadissem a pista de sentido contrário, transpondo a faixa presidencial.

Por fim, sugere-se a produção de maior quantidade de mapas georeferenciados para análises e interpretações, que poderiam contribuir sobremaneira para a prevenção de acidentes, passando-se a contar vidas salvas em vez de vítimas em acidentes de trânsito.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto de Criminalística da Polícia Civil do Distrito Federal por ter permitido acesso ao banco de dados, ao Instituto Nacional de Criminalística da Polícia Federal pelo uso do Laboratório de Geoprocessamento, ao Programa de Pós-Graduação em Transportes (PPGT) da Universidade de Brasília pelas orientações e aos revisores pelas sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] DENATRAN. Manual de Procedimentos do Sistema Nacional de Estatísticas de Acidentes de Trânsito – SINET – Brasília: DENATRAN, 2000.
- [2] ABNT. NBR 10697 – Pesquisa de Acidentes de Trânsito. São Paulo. 1989.
- [3] REDE SARAH. Acidentes de Trânsito, Pedestres. Retirado em 14/01/2013, de: <http://www.sarah.br/paginas/prevencao/PDF2012-11/06%20Acidentes%20de%20Transito%20-%20Pedestres.pdf>
- [4] BRASIL. Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941. Retirado em 10/05/2011, de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm
- [5] BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Retirado em 10/05/2011, de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9503.htm
- [6] WIKIPEDIA. A Enciclopédia livre. Retirado em 10/05/2011, de: http://pt.wikipedia.org/wiki/Eixo_Rodovi%C3%A1rio_de_Bras%C3%ADlia
- [7] M. S. Velloso. Identificação dos Fatores Contribuintes dos Atropelamentos de Pedestres em Rodovias Inseridas em Áreas Urbanas: O Caso do Distrito Federal, *Dissertação de Mestrado*, PPGT-UNB, Brasília-DF (2006).
- [8] DISTRITO FEDERAL. Sítio eletrônico oficial do Instituto de Criminalística da Polícia Civil do Distrito Federal. Retirado em 10/05/2011, de <www.pcdf.df.gov.br/.../pgInstitutoCriminalistica.aspx> /bibliotecavirtual/instrumentos/sanjose.htm.
- [9] G. Câmara; G. R. Queiroz. Arquitetura de Sistemas de Informações Geográficas. São José dos Campos. 2000.
- [10] A. Schmitz; L. G. Goldner. Proposta Metodológica Baseada em GIS para Análise de Segmentos Críticos de Rodovia – Estudo de Caso na BR-285. Lisboa, 2010.
- [11] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro de meio Ambiente. Retirado em 10/05/2011, de <http://siscom.ibama.gov.br/shapes>. (2007).