



III Seminário Internacional de
Arquitetura & Urbanismo e Engenharia Civil
Brasil, 25 a 27 de agosto de 2010



IDENTIFICAÇÃO DAS INTERSEÇÕES CRÍTICAS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE FOZ DO IGUAÇU NO ANO DE 2009 – PR – BRASIL

GUILHERME JUPPA¹

¹ Acadêmico de Engenharia Civil, Centro de Tecnológicas, UDC, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, gjuppa@gmail.com

Apresentado no
III Seminário Internacional de Arquitetura & Urbanismo e Engenharia Civil
Brasil, 25 a 27 de setembro de 2010

RESUMO: Com o crescimento da frota de veículos que vem ocorrendo anualmente em todo Brasil, é possível notar que os acidentes de trânsito assumem números consideráveis, sendo uma das principais causas de morte no país e no mundo. Tendo esse pensamento como base para estudo, este trabalho tem como propósito principal analisar a malha viária de Foz do Iguaçu, localizando, assim, interseções críticas de acidentes de trânsito na área urbana com ocorrência de óbitos, feridos ou apenas danos materiais, utilizando método de agrupamentos espaciais e os dados cedidos pelo Instituto de Transportes e Trânsito de Foz do Iguaçu – FOZTRANS no ano de 2009.

PALAVRAS-CHAVE: acidentes de trânsito, interseções críticas, agrupamentos espaciais.

IDENTIFICATION OF CRITICAL INTERSECTIONS OF TRAFFIC ACCIDENTS IN URBAN AREA OF THE MUNICIPALITY OF FOZ DO IGUAÇU IN THE YEAR 2009 - PR - BRAZIL

ABSTRACT: With a growing fleet of vehicles that has been occurring annually throughout Brazil, it is possible to notice that traffic accidents are of considerable numbers, being a major cause of death in the country and the world. Having this thought as a basis for study, this paper aims to analyze the main roads of Foz do Iguacu, finding thus critical intersections of traffic accidents in urban areas with occurrence of deaths, injuries or damage only, using the method of spatial clustering and the data transferred by the Institute for Transportation and Traffic Foz do Iguacu - FOZTRANS in 2009.

KEYWORDS: traffic accidents, critical intersections, spatial clustering.

INTRODUÇÃO: Os acidentes relacionados ao trânsito colaboram enormemente com os números de mortes não naturais no mundo. Um estudo feito pela Organização Mundial da Saúde indica que acidentes de trânsito são a principal causa de morte de jovens entre 10 e 24 anos, ou seja, a cada ano 2,6 milhões de pessoas dessa faixa etária morrem vítimas direta ou indiretamente de imprudências de motoristas, desobediência das leis de trânsito, falta de sinalização, condições climáticas ou problemas com a via pública.

Segundo Gold (1998), a crença comum divulgada pelos meios de comunicação mostram que 90% dos acidentes de trânsito são causados por fator humano, e que as soluções para esses números seriam a educação, fiscalização e a punição dos motoristas e pedestres. Apesar da importância desses fatores e medidas, estudos e pesquisas realizados no Brasil e em outros países, apontam que a inadequação dos veículos, da sinalização e da construção e manutenção das vias e calçadas são fatores que colaboram em muitos acidentes. É possível reduzir significativamente o número de acidentes através da engenharia de tráfego,



promovendo melhorias sociais independentemente da mudança de atitude das pessoas no trânsito, podendo apresentar índices extremamente altos de benefício/custo, habituando a recuperação total do valor social do investimento em poucas semanas após a implantação de um projeto.

Akishino (2004) cita que os acidentes de trânsito são inevitáveis em sua grande maioria, e que são causados por uma combinação de fatores que aparecem simultaneamente:

- Desempenho inadequado dos motoristas na direção, e dos pedestres;
- Condições insatisfatórias dos veículos em circulação;
- Características impróprias das vias e da sinalização.

Akishino (2004) ainda afirma que as causas mais importantes de acidentes são:

- Rápido crescimento da frota de veículos;
- Falta de preparo da população para a nova situação;
- Impossibilidade de grandes investimentos para melhoria da estrutura viária nas cidades e nas rodovias;
- Pouca intensidade na aplicação da lei;
- Forma de violência que as pessoas aceitam;
- O pedestre é considerado pessoa de segunda categoria;
- Falta geral de priorização do problema nos órgãos governamentais.

Os dados obtidos para estudo dos acidentes de trânsito são encontrados no Boletim de Ocorrência - BO ou no Registro de Ocorrência - RO, neste caso em particular elaborados pela Polícia Militar, e segundo Gold (1998) são sumamente importantes para análise das causas de acidentes e para a eleição das medidas preventivas mais apropriadas. Tais dados podem ser obtidos através de bancos de dados computadorizados ou através de forma manual e organizada.

REFERENCIAL TEÓRICO: ACIDENTES DE TRÂNSITO: De acordo com a ABNT, os acidentes de trânsito são todos os eventos não premeditados 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, podendo originar-se, terminar ou envolver veículo parcialmente na via pública.

São diversos os fatores que contribuem para os acidentes de trânsito, e AKISHINO (2004) cita quatro grupos frequentemente relacionados que se destacam:

Fator Humano: todos os fatores ligados ao comportamento das pessoas envolvidas no acidente;

Fator Veículo: inadequações no estado operacional dos veículos envolvidos no acidente;

Fator Via/Meio ambiente: todos os fatores ligados diretamente às características da via, da sinalização e das áreas mais próximas à via, na hora do acidente;

Fator Institucional/Social: todos os fatores relacionados a regulamentação e policiamento (fiscalização).

A estatísticas oficiais no Brasil mostram um número considerável de mortes em acidentes de trânsito. Segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), de 1961 a 2000, o número de feridos no trânsito multiplicou-se por 15 e o de mortos, por seis. Apesar do índice de mortes por habitante crescer nas duas primeiras décadas, apresentou tendência de queda nas duas últimas, e o índice de mortes por veículo diminuiu gradativamente. Interessante comentar também, que durante os anos 90, a entrada em vigor do Código de Trânsito Brasileiro e a obrigatoriedade do uso de cinto de segurança e o controle eletrônico

de velocidade nas vias urbanas e os avanços na tecnologia dos veículos (Airbags, sistemas de frenagem, carenagem com alta intensidade de absorção, etc) contribuíram na redução do número de mortes e na melhoria dos indicadores de segurança.

De acordo com o CEFTRU (2002), os quatros tipos de acidentes fatais são responsáveis por 73% do total de acidentes, sendo os atropelamentos os mais frequentes, com 37,6% do total. Os atropelamentos não se destacam entre acidentes sem vítimas, já que quase sempre sofrem lesões leves ou graves, ou até mesmo são vítimas de acidentes fatais.

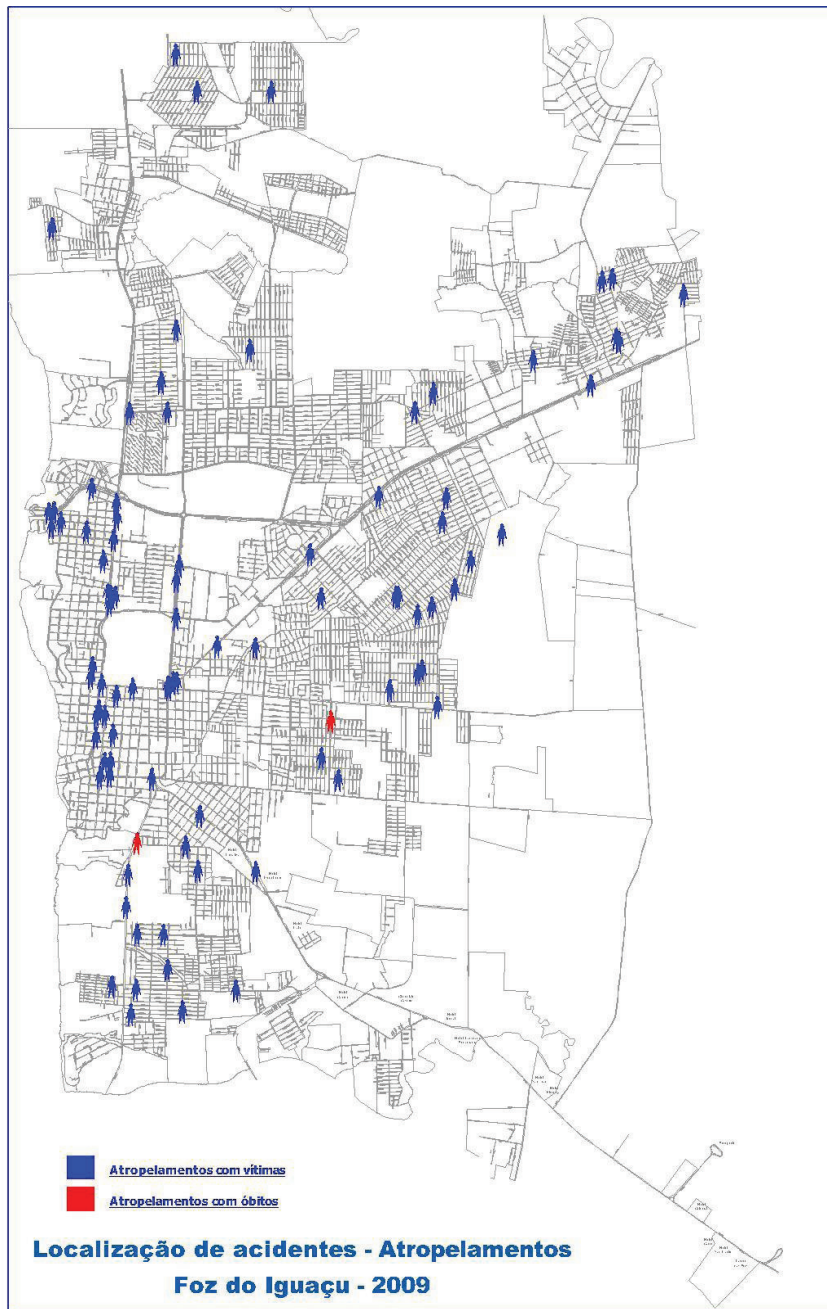


Figura 1 : Localização de atropelamentos. Foz do Iguaçu - 2009.

A dificuldade em analisar com mais precisão os dados de óbitos segundo Gold (1998) é gerada pela dificuldade em manter um vínculo entre os acidentes e mortes. A CET,



órgão do Município de São Paulo, realizou um estudo não publicado que constatou uma quantidade significativa de óbitos em acidentes de trânsito de pessoas que vieram a falecer num período até 3 meses depois do acidente, e nesses casos o falecimento registrado não tem como causa o acidente de trânsito. Essa imprecisão também pode ser gerada quando um acidente ocorre numa via não policiada, ou quando a polícia não é avisada num acidente. Prova concreta disso, é a superioridade de óbitos registrados pelo Ministério da Saúde em 1995, que foi 30% superior aos óbitos registrados pelo DENATRAN no mesmo ano, cujos óbitos são obtidos de dados retirados de boletins de ocorrência que apenas registram as mortes no local do acidente.

Em estudo feito pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) no ano de 2001, constataram que no Brasil os acidentes de trânsito na área urbana total, geraram custos da ordem de R\$5,3 bilhões de reais (a preços de abril de 2003). Vale lembrar que a pesquisa foi feita restritamente à área urbana, não incluindo os custos de acidentes fora do perímetro urbano, o que não diminuem em questão de gravidade, embora sejam menos numerosos. Um acidente custa em média R\$8.783,00, e o valor de um acidente com feridos corresponde cinco vezes ao valor de um acidente sem vítima (R\$17.460,00 e R\$3.262,00 respectivamente). Acidentes com vítimas fatais custam R\$144.478,00, o que corresponde a 44 vezes o custo de um acidente sem vítima.

Tabela 1 : Estimativa de custos de acidentes

Estimativa de custos de acidentes - Foz do Iguaçu 2009			
		Valor (R\$)	Total (R\$)
Acidentes com vítimas	837	17.460,00	14.614.020,00
Acidentes sem vítimas	1453	3.262,00	4.739.686,00
Acidentes com vítimas fatais	13	144.478,00	1.878.214,00
Valor Total (R\$)			21.231.920,00

Quando falamos sobre acidentes, é fundamental termos ciência da influência da alcoolemia nas estatísticas. Na América Latina, o abuso de álcool é uma das principais causas de acidentes graves e no Brasil tende a ser mais agravante nas madrugadas de quinta, sexta e sábado. Em estudo feito pela Associação Brasileira de Detrans (ABDetran, 1999) sobre vítimas em São Paulo nas madrugadas do fim de semana, constatou-se que o número de acidentes triplica em relação aos dias úteis. Esse é um problema que ameaça a segurança dos usuários da via pública, e a participação dos órgãos executivos municipais no trabalho de aplicar programas práticos voltados para a questão da direção sob o efeito do álcool é fundamental na busca de melhorias relacionadas a esse agravante.

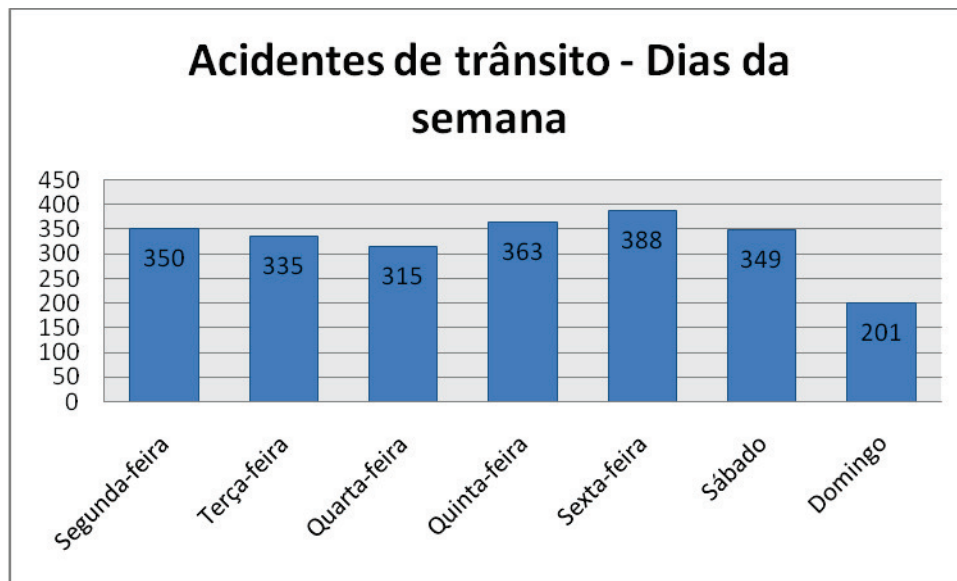


Gráfico 1 : Acidentes de trânsito por dias da semana. Foz do Iguaçu - 2009.

ACIDENTES DE TRÂNSITO: UMA BREVE DEFINIÇÃO

Para que possamos analisar e planejar maneiras de diminuir a ocorrência dos acidentes, assim como suas causas, temos que ter um conhecimento abrangente sobre os tipos de acidentes e como são classificados.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, os acidentes são definidos como eventos independentes do desejo do homem, causados por forças externas, alheias, que atuam subitamente e deixam ferimentos no corpo e na mente.

Basicamente, podemos classificar acidentes com vítimas e sem vítimas. Mas, por se tratar de um estudo mais específico sobre os acidentes de trânsito, teremos que esclarecer tais conceitos afim de facilitar o entendimento do estudo.

Antes de definir os tipos de acidentes, faremos uma definição dos dois tipos de documentos usados nesse trabalho, para análises dos pontos críticos:

Boletim de ocorrência (BO): é um documento elaborado pela Polícia Militar e pode ser conceituado como o registro ordenado e minucioso das ocorrências que exigem a intervenção policial. É através desse documento que são fornecidas uma série de dados (local, horário, dia da semana, nomes de agentes, vítimas, sexo, idade dos envolvidos, testemunhas, condições meteorológicas, fase do dia, veículos envolvidos, vestígios e instrumentos de sinalização instalados no local) e um croqui detalhado do acidente ocorrido. É um documento oficial e deve seguir princípios expressos e conhecidos pela administração pública. O documento é feito ainda no local do acidente, pelo próprio policial militar.

Registro de ocorrência (RO): é um documento semelhante ao boletim de ocorrências, porém com quantidade inferior de informações, aonde as pessoas envolvidas no acidente relatam o ocorrido diretamente nas dependências da Polícia Militar. As informações relativas ao acidente são colhidas por um policial militar.

Segundo a Norma Técnica Brasileira NBR 10697/1989, os tipos de acidentes



de trânsito são definidos como:

- **Atropelamento:** “Acidente em que pedestre(s) ou animal(is) sofrem o impacto de um veículo, estando pelo menos uma das partes em movimento”.
- **Capotamento:** “Acidente em que o veículo gira sobre si mesmo, em qualquer sentido, chegando a ficar com as rodas para cima, imobilizando-se em qualquer posição”.
- **Choque:** “Acidente em que há impacto de um veículo contra qualquer objeto fixo ou móvel, mas sem movimento”.
- **Colisão:** “Acidente em que um veículo em movimento sofre o impacto de outro veículo, também em movimento”. Podendo ser frontal ou traseira.
- **Colisão frontal:** “Colisão que ocorre frente a frente, quando os veículos transitam na mesma direção, em sentidos opostos”.
- **Colisão traseira:** “Ocorre frente contra a traseira ou traseira contra traseira, quando os veículos transitam no mesmo sentido ou em sentidos contrários, podendo pelo menos um deles estar em marcha-a-ré”.
- **Abalroamento lateral (longitudinal):** São os acidentes em que os veículos “transitam na mesma direção, podendo ser no mesmo sentido ou em sentidos opostos”.
- **Abalroamento transversal:** Acidente em que os veículos “transitam em direções que se cruzam ortogonal ou obliquamente”.
- **Engavetamento:** “Acidente em que há impacto entre três ou mais veículos, num mesmo sentido de circulação”.
- **Queda:** “Acidente em que há impacto em razão de queda livre do veículo, ou queda de pessoas ou cargas por ela transportadas”.
- **Tombamento:** “Acidente em que o veículo sai de sua posição normal, imobilizando-se sobre uma de suas laterais, sua frente ou sua traseira”.
-

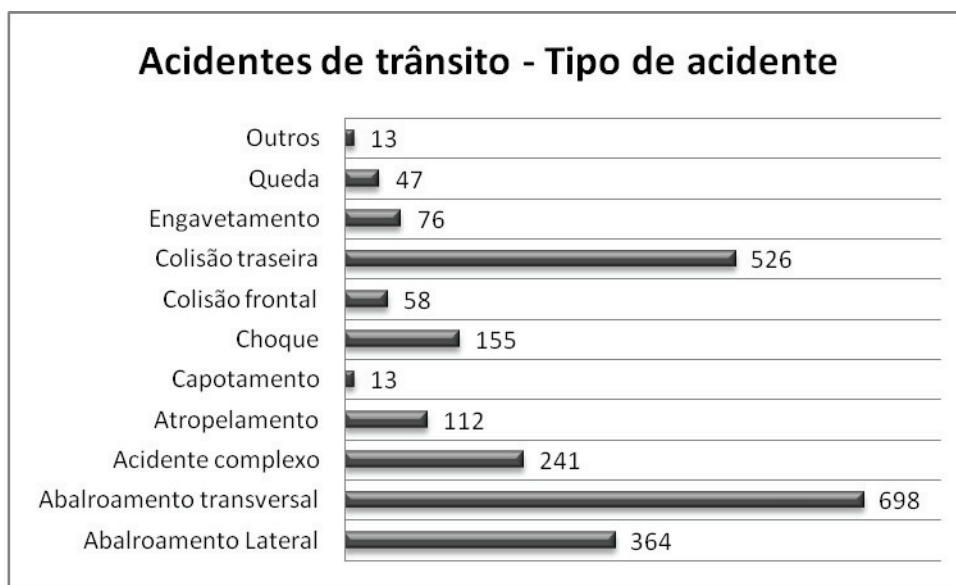


Gráfico 2 : Acidentes de trânsito por tipo. Foz do Iguaçu - 2009.

Para podermos definir os locais de acidentes de trânsito, também precisamos entender o conceito de interseção. O DETRAN define interseção como sendo todo cruzamento em



nível, entroncamento ou bifurcação, incluindo as áreas formadas por tais cruzamentos, entroncamentos ou bifurcações.

ACIDENTES DE TRÂNSITO:FOZ DO IGUAÇU E SUA HISTÓRIA

Foz do Iguaçu está localizada no extremo oeste do Paraná, sua altitude se aproxima dos duzentos metros. A oeste do município corre o rio Paraná, ao sul o rio Iguaçu, ao norte fica o Lago de Itaipu e a sudeste o Parque Nacional do Iguaçu. No sudoeste do município os Rios Iguaçu e Paraná se unem formando a tríplice fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai.

Segundo o IBGE, em Foz do Iguaçu tinha uma população estimada em 2009 de 325.137 habitantes, uma frota total de 110.354 veículos (FOZTRANS), aonde foram registrados 2303 acidentes, sendo identificados 13 óbitos no decorrer do ano.

Por se tratar de uma cidade fronteira, existe uma quantidade elevada de condutores paraguaios e argentinos trafegando nas vias de Foz do Iguaçu. Os países da América Latina passam por uma fase de modernização da administração do trânsito, e na maioria desses países não existem maiores problemas em conduzir um veículo, tendo em mãos carteira de identidade, carteira de habilitação e documento do veículo com o nome do condutor devido ao Acordo sobre Regulamentação Básica Unificada de Trânsito entre Brasil, Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai, Peru e Uruguai. O item 9 do acordo esclarece que os países signatários deste Acordo reconhecerão a licença nacional de dirigir emitida por qualquer um dos demais países signatários.

Em análise feita nos acidentes de trânsito na cidade de Foz do Iguaçu no ano de 2009, constatou-se que 14% dos acidentes envolveram veículos estrangeiros. Se comparado com a frota de veículos do município (110.354 veículos) que teve participação direta em 89,33% dos acidentes, os condutores de veículos estrangeiros (considerada frota flutuante) têm influência considerável no número de acidentes.

A diferença na educação e a divergência nas leis de trânsito dos 3 países que formam essa tríplice fronteira (Brasil, Argentina e Paraguai) têm grande influência no que diz respeito a acidentes de trânsito. O Código de Trânsito Brasileiro é o mais atual entre os três, na Argentina o código (*Ley 24449*, regulamentada em 1995) é também recente. O sistema de fiscalização do lado argentino é perceptivelmente falho, e os motoristas por não se sentirem ameaçados pela mesma, não se comprometem a obedecer as leis impostas pelo país o que posteriormente acaba virando costume entre os condutores. É comum ao trafegar nas ruas de Puerto Iguazu encontrar motociclistas sem capacete, pessoas trafegando em camionetes de maneira irregular, automóveis em péssima condição e motoristas não fazendo o uso do cinto de segurança.

Pouco se sabe sobre o código de trânsito paraguaio, porém Cannell e Gold (2001) afirmam que para diminuir a corrupção policial, permitir a fiscalização, reduzir a evasão de impostos e permitir a circulação legal da frota de veículos sem documentos (que é estimada em 400 mil veículos) através de matrícula definitiva, como diz a Lei 608/95, que entrou em vigor em 2 de outubro de 2000.

Assim como na Argentina, a falta de instrução da grande maioria dos motoristas que acabam cruzando a fronteira influenciam visivelmente no acidentes de trânsito.

METODOLOGIA: O método escolhido para que seja base para o estudo dos casos de acidentes é baseado no Manual de procedimentos para o tratamento de locais críticos de acidentes de trânsito, elaborado pelo Programa PARE do Ministério dos Transportes (2002).



A técnica a ser desenvolvida é a Técnica da Severidade de Acidentes, que considera o número de ocorrências e destaca a gravidade dos acidentes, associando um determinado peso a cada situação (com vítima fatal, atropelamento, com feridos e danos materiais).

De acordo com o manual, foram estabelecidos relacionando os custos atribuídos com o tipo de severidade. Como visto anteriormente, é sabido que um acidente fatal possui custo econômico superior a um acidente com vítimas, que possui um custo elevado, quando comparado a um acidente com danos materiais.

Assim sendo, foi instituído pelo Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN a Unidade Padrão de Severidade, expresso em UPS. A resultante dessa unidade, é a soma dos produtos do número de acidentes por severidade pelo peso atribuído à respectiva severidade, como vemos a seguir:

$$\text{Número de UPS} = \text{Acidentes com danos materiais} \times 1 + \text{Acidentes com ferido(s)} \times 4 + \\ \text{Acidentes com feridos envolvendo pedestres} \times 6 + \\ \text{Acidentes com vítima(s) fatal(is)} \times 13$$

Em relação a severidade, neste método não analisamos o acidente pela sua quantidade de óbitos ou feridos, e sim pelo tipo da ocorrência. Os dados usados na pesquisa servem apenas para definir a severidade dos acidentes.

Essa técnica prioriza os acidentes cujos resultados foram mais severos em termos de vítimas, sendo mais direcionada para interseções e trechos com grande número de acidentes e elevados volumes de tráfego. A quantidade de óbitos, atropelados ou feridos num mesmo acidente não é levado em conta, e sim o tipo da ocorrência. Tais valores servem apenas para a aplicação dos métodos de identificação de locais críticos que analisa a severidade.

DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE ESTUDO

Neste trabalho foram utilizados os dados de acidentes do ano de 2009 (365 dias).

MAPEAMENTO DOS ACIDENTES

Os acidentes foram mapeados através das ocorrências em interseções ou em suas áreas de influência, registrados na área urbana do município de Foz do Iguaçu.

SISTEMA DE ANÁLISE

Foram selecionadas as interseções que apresentaram 4 ou mais acidentes no período analisado. Por se tratar de um estudo de interseções, os acidentes ocorridos em meios de quadra ou fora da área de influência não fizeram parte do estudo, assim como acidentes que aconteceram em quantidade não significativa para o estudo.

DESENVOLVIMENTO: A análise feita considerando as interseções da perimetria urbana da cidade onde ocorrem 4 ou mais acidentes no período de estudo foi composto por 80 interseções, aonde ocorreram 573 acidentes, o que equivale a 24,88% dos acidentes ocorridos em todo o ano de 2009. A **tabela 2** abaixo mostra as 10 principais interseções de acordo com a severidade de acidentes.

Tabela 2 : Interseções críticas de acordo com a Unidade Padrão UPS.



Local	Nº de acidentes	Acidentes com danos materiais	Acidentes com feridos	Acidentes com feridos envolvendo pedestres	Acidentes com vítimas fatais	Severidade (UPS)
Av. Paraná x Av. República Argentina x Av. Costa e Silva	34	25	7	1	1	72
Av. Costa e Silva x Av. Gustavo Dobrandino da Silva	17	10	7	0	0	38
Av. Duque de Caxias x Av. Paraná x Av. Rosa Cirilo de Castro	18	12	6	0	0	36
Av. das Cataratas x Rua Major Acyilino de Castro	11	4	7	0	0	32
Av. Carlos Gomes x Av. Juscelino Kubistchek	10	6	3	0	1	31
Rua Mato Grosso x Rua Xavier da Silva	13	7	6	0	0	31
Av. Costa e Silva x Av. Jules Rimet	14	10	4	0	0	26
Av. José Maria de Brito x Av. Juscelino Kubistchek	19	17	2	0	0	25
Av. Jorge Schimmelpfeng x Rua Santos Dumont	9	4	5	0	0	24
Av. Republica Argentina x Rua Santos Dumont	12	8	4	0	0	24

O estudo comprova que existe um número percentual considerável de interseções com alta incidência de acidentes de trânsito. Essas interseções são consideradas um risco a sociedade, visto que são ameaças a integridade física dos usuários, dos pedestres e também podem interferir notavelmente na fluidez do tráfego.

As 10 interseções críticas consideram alto risco a sociedade, e as outras interseções com menos grau de severidade também devem ser analisadas e consideradas. A interseção no topo da lista atingiu 383,59% (70 UPS) mais UPS que a média geral (14,475 UPS) analisada nas interseções, sendo de extrema importância estudar e projetar soluções aos casos extremos, tendo-os como prioridade na busca para soluções aos acidentes de trânsito.

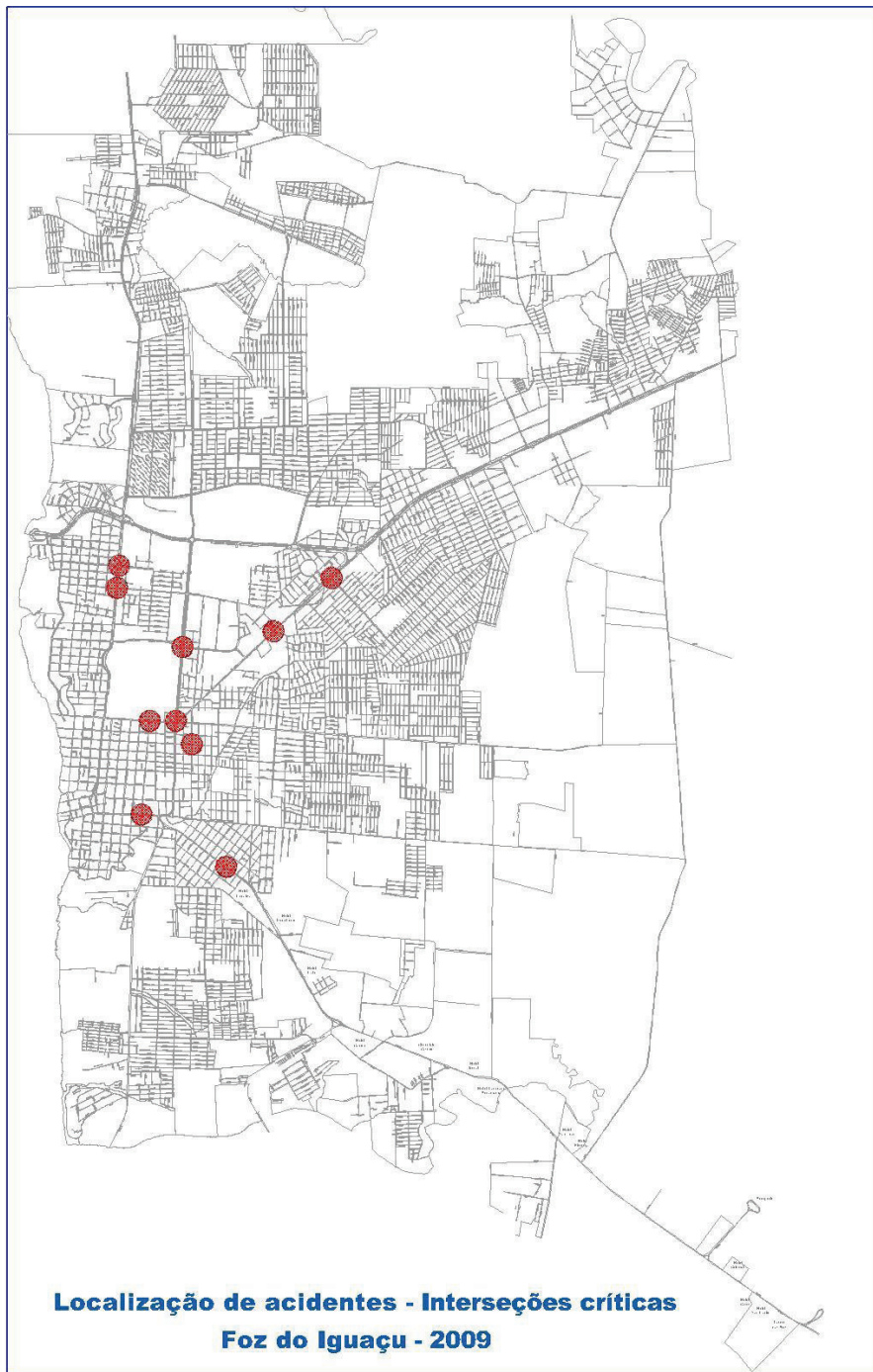


Figura 2 : Localização de interseções críticas. Foz do Iguaçu - 2009.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: A busca pela melhoria do trânsito na área urbana, evitando o número de vítimas graves, fatais e os danos materiais é de suma importância para o aumento de qualidade de vida da população, assim como a redução de custos econômicos e a melhoria do tráfego urbano. A diminuição dos acidentes é umas das funções da engenharia de tráfego, que utiliza de ferramentas e suporte técnico para com o sistema viário, em busca de melhorias.



III Seminário Internacional de
Arquitetura & Urbanismo e Engenharia Civil
Brasil, 25 a 27 de agosto de 2010



Como pudemos analisar, a educação no trânsito têm influência nos números de acidentes no trânsito, servindo de complemento aos investimentos na engenharia de tráfego, que geralmente são de baixo custo com resultados imediatos. Por se tratar de uma cidade fronteiriça, a educação e fiscalização no trânsito têm papel importantíssimo na busca de objetivos claros, como a redução da alcoolemia e a conscientização dos usuários com relação às leis de trânsito.

A aplicação dos métodos de análise permitiu apontar as dificuldades na busca para a obtenção dos dados necessários, sendo possível exaltar a influência dos erros de digitação nos registros, que em grande parte deixavam de informar dados importantíssimos para esse estudo, que são os locais exatos aonde ocorreram os acidentes.

Esse estudo serve para colaborar com o órgão gestor de planejamento urbano viário, o FOZTRANS, e esclarecer os principais problemas de trânsito que influenciam no cotidiano da cidade de Foz do Iguaçu, empenhando-se em apontar os principais locais de acidentes de trânsito e para que sirva de base para o tratamento e diagnóstico destes locais de acordo com suas necessidades, visando sempre o bem estar da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Pesquisa de Acidentes de Trânsito, NBR 10697/TB331, 1989.

CEFTRU. Acidentes de trânsito nas rodovias federais: análises e recomendações / Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes. Unb - Brasília, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. *Modelo de formatação de artigos*. Disponível em: http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/8/modelo_artigo_2007.doc. Acesso em 10 mar 2008.

AKISHINO, Pedro. Curso de especialização em planejamento de transportes urbanos – Segurança viária e Meio Urbano, Departamento de Transportes – Universidade Federal do Paraná, 2004.

GOLD, Philip A. ; Alan E. R.. Reduzindo acidentes: o papel da fiscalização de trânsito e do treinamento de motoristas, 2001.

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

MT - MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Programa PARE – Procedimentos para tratamento de locais críticos de acidentes de trânsito. Brasília – DF, 2002.

<http://www.redepsi.com.br/porta1/modules/news/article.php?storyid=5432> Página visitada em 18 de setembro de 2009.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Foz_do_Igua%C3%A7u#Relevo Página visitada em 14 de dezembro de 2009.

<http://www.denatran.gov.br/> Página visitada em 15 de dezembro de 2009.