

COLETA E USO DE FATORES CONTRIBUINTES DE ACIDENTES DE TRÂNSITO

Denise Martins Chagas

Christine Tessele Nodari

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção/LASTRAN
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

Este artigo discute a viabilidade e utilidade da pesquisa de fatores contribuintes para acidentes de trânsito. Apoiado em uma lista de fatores contribuintes e um formulário de registro, foi aplicada uma pesquisa piloto utilizando esses instrumentos. A pesquisa foi realizada na cidade de Porto Alegre e contemplou o estudo de 14 acidentes. A pesquisa permitiu concluir que: (i) a lista de fatores contribuintes é abrangente, permitindo classificar todos os acidentes estudados; (ii) o registro de fatores contribuintes de acidentes de trânsito pode ser realizado com relativa facilidade utilizando a lista e formulário desenvolvidos; e (iii) associar as informações referentes aos fatores contribuintes aos dados convencionais contidos em bancos de dados de acidentes de trânsito traz novas perspectivas de análise e solução de problemas de segurança viária.

ABSTRACT

This paper discusses the viability and utility of researches comprising contributing factors for traffic accidents. Supported by a list of contributing factors and a form for accident register, a pilot research was carried out using these instruments. The pilot research was conducted in Porto Alegre and contemplated the study of 14 accidents. The research allowed to conclude that: (i) the list of contributing factors is extensive, allowing the classification of all studied accidents; (ii) the register of contributing factors for traffic accidents can be accomplished with relatively easiness using the organized list and form; (iii) the association of information concerning contributing factors to conventional data contained in accident data bases brings new perspectives to the analysis and solution of road safety problems.

1. INTRODUÇÃO

Os dados de acidentes constituem a base de muitas atividades de segurança viária. Eles são essenciais para o diagnóstico e encaminhamento de soluções para os problemas motivadores dos acidentes. Entre os dados a serem coletados é importante identificar quais as categorias de usuários estão envolvidas em colisões, as manobras e padrões de comportamento que levam a falhas, e sob que condições ocorrem os acidentes. A identificação desses elementos permitem otimizar esforços no aprimoramento da segurança (World Bank, s.d.).

As informações dos acidentes registradas pelas autoridades responsáveis são utilizadas para compor os bancos de dados de acidentes. Estes bancos permitem o acompanhamento estatístico e a realização de análises que visam o diagnóstico e a proposição de soluções para a redução dos acidentes. Idealmente, o registro deve conter um conjunto de informações básicas que permita o reconhecimento de grupos e locais de maior risco bem como sua inter-relação. Entretanto, usualmente, a estrutura dos registros não atende plenamente as necessidades de pesquisas mais aprofundadas, que buscam compreender a etiologia dos acidentes.

Do ponto de vista de entendimento da gênese do acidente e do desenvolvimento de medidas mitigadoras, o levantamento de informações sobre os fatores que contribuem para a ocorrência dos acidentes, de forma direta ou indireta, são elementos importantes para a promoção da segurança viária. Como não é possível realizar uma perícia técnica de todos os acidentes, independente de sua gravidade, os bancos de dados convencionais de acidentes ficam limitados as informações básicas e objetivas, que envolvem: localização, momento do acidente, característica do condutor, características do acidente (colisão, abalroamento, tombamento, capotagem, atropelamento, choque com objeto fixo, outro), características dos veículos envolvidos e características das vítimas (cf. DENATRAN, Brasil, 2000)

O acesso a essas informações básicas, contidas nos bancos de dados convencionais, não permite análises mais aprofundadas. Como meio de suprir esta deficiência, o registro de fatores contribuintes, embora realizado com base na opinião de quem registra, é uma alternativa para a obtenção de informações que complementem os bancos de dados convencionais. Dados de fatores contribuintes como complemento a um banco de dados convencional de acidentes já existente permite que os acidentes sejam analisados por uma nova perspectiva. Os acidentes passam a ser analisados e agrupados não somente por suas características, mas também por suas possíveis causas. A capacidade de analisar os acidentes com outra perspectiva oferece acesso a informações relevantes que podem auxiliar na prevenção dos acidentes. Dada a natureza qualitativa e subjetiva dos fatores contribuintes, os respectivos registros não possuem a intenção e não devem ser utilizadas com cunho legal.

Este artigo tem por objetivos: (i) avaliar a viabilidade da aplicação de uma pesquisa de fatores contribuintes, (ii) verificar como essas informações ampliam a capacidade de análise de acidentes e (iii) demonstrar as potencialidades de uso dessas informações adicionais. Essa avaliação é feita com base em uma pesquisa prática realizada na cidade de Porto Alegre, em revisão bibliográfica sobre o estado da prática de experiências internacionais e na opinião de profissionais ligados ao gerenciamento de acidentes da cidade.

Este artigo está organizado em seis seções. Após esta introdução, a seção 2 e 3 contém a revisão da literatura sobre banco de dados de acidentes viários e fatores contribuintes de acidentes de trânsito, respectivamente. A seção 4 apresenta a metodologia aplicada e a seção 5 apresenta exemplos de registros obtidos através da pesquisa e análise dos resultados. Na seção 6 é apresentada a conclusão do trabalho assim como possibilidades de pesquisas futuras embasadas no registro de fatores contribuintes.

2. BANCO DE DADOS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO

De maneira geral, nos municípios brasileiros, o Boletim de Ocorrência (BO) é o documento oficial onde é feito o registro das informações sobre o acidente de trânsito. O BO é preenchido pela autoridade responsável no momento do acidente e nele consta um conjunto de informações sobre o acidente e sobre as partes envolvidas. Parte destas informações registradas no BO compõe os campos dos bancos de dados de acidentes de trânsito.

Segundo o DENATRAN (Brasil, 2000), as informações que são coletadas do BO, para compor o sistema nacional de estatística de acidentes de trânsito devem conter basicamente, cinco blocos de dados: (i) *Localização*; (ii) *Momento do Acidente*; (iii) *Característica do Condutor*; (iv) *Características do Acidente* e (v) *Características das Vítimas*.

Os registros de acidentes de trânsito fazem parte da rotina de praticamente todos os países. Em geral, os bancos de dados de acidentes de trânsito têm como base as informações registradas pela polícia, visando a documentação legal do evento. Adicionalmente, permite que técnicos realizem a análise dos eventos buscando medidas para a redução de acidentes. Quando um acidente ocorre, determinar a culpa pelo acidente é uma das preocupações, pois envolve diversos interesses associados a seguros e indenização a vítimas e danos materiais. Entretanto, para determinar estratégias eficazes na redução dos acidentes de trânsito, é preciso ir além do reconhecimento dos culpados. É necessário compreender porque os acidentes ocorrem (Mansfield *et al.*, 2008).

Para melhoria da segurança viária o setor de transportes, que busca identificar os locais de alto risco da rede viária, utiliza as bases de dados de acidentes da polícia. Outras investigações e análise de acidente em profundidade podem ajudar a identificar prováveis fatores de risco específicos do local, assim como medidas apropriadas de engenharia ou de gestão de tráfego que podem ser implementadas para obter a redução dos acidentes neste local. Este tipo de identificação, em larga escala, só é possível com o apoio de um banco de dados, informatizado, que possua o registro preciso da localização de cada acidente, e esteja associado a um Sistema de Informação Geográfica (SIG) (WHO, 2010).

O gerenciamento da segurança viária, segundo Elvik (2007), inicia com a coleta sistemática de dados que permite a identificação de problemas de segurança, muitas vezes representados por locais onde há concentração de acidentes, que podem ser analisados em maior detalhe, buscando padrões comuns respectivos e fatores contribuintes. O objetivo da análise detalhada, incluindo coleta de dados complementares referentes ao local do acidente, é a identificação de fatores contribuintes que possam ser passíveis de tratamento.

3. FATORES CONTRIBUINTES PARA OS ACIDENTES DE TRÂNSITO

Os fatores contribuintes de um acidente viário são as principais ações, falhas ou condições que levaram diretamente ao acidente. Eles mostram quais circunstâncias dão origem ao acidente e fornecem pistas de como este acidente poderia ter sido evitado. O registro convencional de acidentes geralmente guarda detalhes objetivos, enquanto que os fatores contribuintes são largamente subjetivos e dependem da habilidade e experiência e um investigador encarregado de reconstruir os eventos que levaram ao acidente (*Department for Transport - DfT*, 2004).

Estudos sobre causas de acidentes de trânsito realizados no Brasil são limitados ou, pelo menos, têm divulgação limitada. Projetos destinados a identificação, ao grau de participação e à caracterização dos fatores contribuintes dos acidentes de trânsito, em nível nacional, não foram localizados em uma ampla pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada em 2003 (IPEA, 2004).

Os fatores contribuintes para acidentes, geralmente, são agrupados em (Naing et al., 2007; Brasil, 2006; SantAnna, 2005):

- Fatores humanos, relacionados ao comportamento e ações das pessoas;
- Fatores viário-ambientais, relacionados à via ou ao meio-ambiente no qual está inserida;
- Fatores veiculares, relacionados aos veículos seja seu desenho ou falha mecânica;
- Fatores institucionais, relacionados às leis, modo de fiscalização e ao investimento em transporte e segurança; e
- Aspectos sócio-econômicos.

Os acidentes de trânsito têm, normalmente, mais de um fator contribuindo para sua ocorrência. Esses fatores, por sua vez, podem pertencer a qualquer um dos grupos mencionados ou da combinação entre eles (conforme ilustrado na figura 1). A Figura 1 inclui o grupo dos fatores institucionais e sociais, vinculados as normas e ações da Administração Pública para a prevenção de acidentes assim como as condições sócio-econômicas da população local. A associação de vários fatores leva ao aumento no potencial de risco de acidentes em determinados locais. Para reduzir os acidentes em locais com concentração de acidentes, através de ações planejadas, é preciso reconhecer os fatores contribuintes presentes e a relação que há entre eles (Simões, 2001).

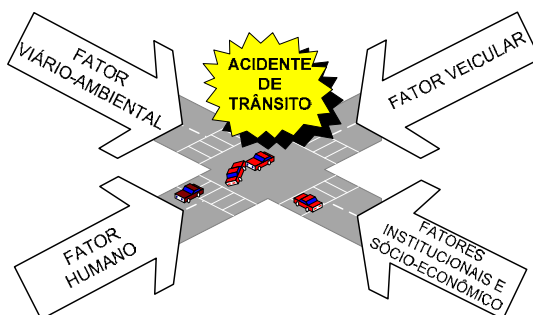


Figura 1 – Os acidentes de trânsito tem mais de um fator contribuindo para a sua ocorrência

No Reino Unido usuários dos dados do sistema STATS19, que realiza o registro de fatores contribuintes, acreditam que os registros em conjunto com outros dados ajudam de alguma forma a melhorar a segurança e a reduzir os acidentes. Os fatores contribuintes registrados pelo STATS19 são usados (i) como guia na análise de pontos de concentração de acidentes que merecem investigação, (ii) para subsidiar ações de massa e campanhas de segurança assim como na avaliação dos resultados que possam produzir, (iii) a identificação de locais que podem se beneficiar com a implantação de controladores de velocidade; e (iv) como uma ferramenta de educação, de forma resumida em relatórios e em resposta a questões realizadas pelos meios de comunicação e consultas públicas (Hickford e Hall, 2004).

Compreender os eventos e os fatores que influenciam na ocorrência de acidentes de trânsito em uma rede viária é difícil devido ao elevado número de fatores que devem ser analisados. O conhecimento dos fatores que exercem influência na ocorrência de acidentes de trânsito é necessário para que as medidas de redução de acidentes possam ser identificadas e implementadas (Cardoso, 1999 apud Santos, 2006). Uma vez que os acidentes de trânsito têm, normalmente, mais de um fator contribuindo para sua ocorrência a eliminação de qualquer um dos fatores pode reduzir a probabilidade de ocorrer o acidente (França, 2003).

Segundo o *Department for Transport* de Londres (DfT, 2005), muitas informações necessárias para entender essas questões complexas relacionadas as causas de acidentes são encontradas na cena de acidentes, mas serão perdidas uma vez que a cena do acidente é limpa. Dados precisos e atuais do mundo real são necessários, e as pesquisas demonstram que métodos totalmente retrospectivos não são suficientes para investigar com profundidade as causas de acidentes e ferimentos aos usuários das vias.

Buscando maiores informações sobre os acidentes são realizadas pesquisas em profundidade. No Reino Unido, o *On The Spot (OTS) Data Collection Study* buscou identificar informações sobre as causas dos acidentes que não são coletadas pelos sistemas vigentes. Nos Estados Unidos o *National Motor Vehicle Crash Causation Survey (NMVCCS)* realizou um levantamento nacional das causas de acidentes com veículos leves a motor para compreender os eventos que levam aos acidentes (USDOT e NHTSA, 2008; Hill e Cuerden, 2005). Entretanto, como estas pesquisas são pontuais a inclusão do registro de fatores contribuintes nos formulários de registro de acidentes de trânsito policiais foi a opção adotada com o objetivo compreender melhor a etiologia dos acidentes e buscar meios de prevenção.

No Reino Unido, o registro de fatores contribuintes para acidentes de trânsito é realizado regularmente e de forma padronizada desde 2005. Antes disso, este tipo de registro já era realizado só permitindo uma análise local, não permitindo a comparação entre as diferentes regiões devido a falta de padronização dos registros. Outro exemplo é o registro de fatores

contribuintes sugeridos pelo *Model Minimum Uniform Crash Criteria* (MMUCC), que busca a unificação dos registros nos Estados Unidos. Diversos estados norte americanos já realizam rotineiramente o registro de fatores contribuintes dos acidentes de trânsito com base neste modelo (USDOT, 2008).

Os formulários de registro de fatores contribuintes em geral permitem o registro através da seleção de um ou mais fatores constantes em uma ampla listagem. Tendo em vista que uma combinação de fatores leva a um acidente é desejável que o observador registre sua opinião da forma mais completa possível.

As causas de um acidente podem ser complexas, envolver múltiplos fatores contribuintes e a interações entre eles. Os registros de fatores contribuintes devem procurar incluir todos os fatores que possam estar presentes para permitir que a ocorrência ou combinação de determinados fatores possam ser observadas. Além disto, fatores que inicialmente podem ser considerados desnecessários e passíveis de exclusão dos registros não terão sua ocorrência ou raridade confirmada, entretanto o registro destes fatores pode estar associado a sua raridade ou ao grau de dificuldade de registro (DfT, 2008).

O desenvolvimento de uma estrutura capaz de realizar o registro de fatores contribuintes, respeitando as necessidades e limitações do sistema de registro de acidentes local é importante para obter-se avanços na melhoria da segurança viária. É neste contexto que a metodologia proposta na próxima seção foi elaborada.

4. METODOLOGIA APLICADA E DESCRIÇÃO DA PESQUISA

Nesta seção é apresentada a metodologia que busca estruturar o registro de fatores contribuintes. A pesquisa, realizada em caráter piloto, compreendeu: (i) a análise do conteúdo e formato do formulário, elaborado por Chagas e Nodari (2010), (ii) o estudo das oportunidades de aplicação prática, (iii) a verificação da receptividade da proposta e (iv) das possibilidades de uso da informação coletada.

A introdução de uma nova atividade deve levar em consideração diversos aspectos relacionados à sua aplicação. O tempo destinado ao registro do formulário, a prioridade nas tarefas desempenhadas pelo responsável pelo registro do acidente assim como o momento adequado para realização esta tarefa não foram foco de observação deste estudo. Entretanto pode-se observar que a tarefa não possui entraves para sua aplicação prática.

O estudo foi realizado no Município de Porto Alegre, contando com o suporte da Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC). A pesquisa foi planejada buscando adequar a necessidade de registrar os fatores contribuintes dos acidentes de trânsito com a disponibilidade de tempo e pessoal para a atividade. Como esta pesquisa foi aplicada em caráter piloto, e realizada por um curto período de tempo, optou-se por não interferir no trabalho e procedimentos dos agentes de trânsito. Assim, a EPTC disponibilizou um funcionário para acompanhar os agentes de trânsito, com a função específica de pesquisar os fatores presentes no momento do acidentes.

4.1. Formulário de registro de fatores contribuintes usado

O formulário de pesquisa de fatores contribuintes para acidentes de trânsito utilizado permite registrar, para cada veículo, ciclista ou pedestre envolvidos no acidente, o principal fator

contribuinte assim como mais dois outros fatores considerados relevantes (figura 2). Os fatores são registrados desta forma levando em consideração a característica multicausal dos acidentes e buscando o registro dos principais fatores presentes no acidente. O pesquisador conta com uma lista numerada dos fatores contribuintes para consulta (figura 3).

UFRGS				
Pesquisa de Fatores Contribuintes de Acidentes de Trânsito				
Data: ____/____/____ Hora: _____				
Local: _____				
Boletim de Ocorrência de Acidente Número: _____				
	Unidade 1 1 veículo 1 pedestre	Unidade 2 1 veículo 1 pedestre	Unidade 3 1 veículo 1 pedestre	Unidade 4 1 veículo 1 pedestre
Principal Fator				
Fatores Contribuintes				
Observações: _____				
Piloto/Dez. 2010				

Figura 2: Formulário de pesquisa

UFRGS		
Pesquisa de Fatores Contribuintes de Acidentes de Trânsito		
Fator contribuinte viário-ambiental		
1. Animal ou objeto na via	9. Chuva	
2. Superfície da via desgastada, escorregadia	10. Escuro	
3. Desvio temporário	11. Obras na via ou fora da via	
4. Marcação inadequada ou apagada	12. Semáforo ou sinalização com defeito ou faltando	
5. Via molhada ou alagada	13. Areia, barro, sujeira, cascalho	
6. Redutor de velocidade	14. Óleo na via	
7. Acostamento em desnível ou faltando	15. Desenho da via	
8. Controle de tráfego oculto		
Fator contribuinte veicular		
16. Carga em excesso ou mal fixada	19. Falha nos freios	22. Falha na suspensão
17. Falha na direção	20. Falha nas luzes do veículo	23. Falha ou ausência de espelhos
18. Falha no engate	21. Falha nos pneus	24. Problemas com janelas/pára-brisa
Fator contribuinte humano		
Imprudência		
25. Excesso da velocidade estabelecida	48. Falta de atenção	
26. Excesso da velocidade segura razoável	49. Cansaço, fadiga ou sono	
27. Excesso de velocidade para a curva	50. Doença, incapacidade ou debilidade física ou mental	
28. Seguindo muito próximo	51. Prejudicado pela ingestão de álcool	
Erro de decisão		
29. Falha em dar preferência	52. Prejudicado pelo uso de drogas (ou medicam.)	
30. Erro na trajetória da curva	53. Distração por equipamento de comunicação	
31. Falha em parar (sinal, pedestre, preferencial)	54. Distração dentro do veículo	
Falha na condução do veículo		
32. Falha no uso dos faróis	55. Distração fora do veículo	
33. Uso impróprio do freio	Comportamento ou in experiência	
Infração		
34. Desobediência ao semáforo	56. Direção agressiva	
35. Desobediência a sinalização	57. Descuido, negligência ou pressa	
36. Desrespeito a faixa de pedestres	Visão prejudicada	
37. Desrespeito ao direito de passagem de outro veículo	58. Visão prejudicada por vegetação	
38. Ultrapassagem imprópria	59. Visão prejudicada pela geometria da via	
39. Parada em local impróprio	60. Visão prejudicada por prédios, placas ou mobiliário urbano	
Erro de desempenho ou reação		
40. Falha ao sinalizar ou sinalização incorreta	61. Visão prejudicada por reflexo (farol, sol)	
41. Falha ao olhar corretamente	62. Visão prejudicada de dentro do veículo	
42. Falha ao julgar o caminho, velocidade ou espaço	63. Falha no uso de faróis a noite ou em situações de pouca visibilidade	
43. Desvio brusco, movimento excessivo na direção	Ação/circunstâncias do não-condutor	
44. Perda do controle do veículo	64. Falha ao respeitar sinal de tráfego, sinalização, agente ou direito de passagem	
45. Controle de direção insuficiente	65. Falha no comportamento junto a veículo parado ou estacionado	
46. Falha ao sair da via	66. Passagem de modo impróprio	
47. Falha ao manter o veículo na faixa	67. Falha no uso da travessia para pedestres	
	68. Falha ao julgar a velocidade ou trajeto do veículo	
	69. Ação perigosa na via (parado, deitado, trabalhando, brincando)	
	70. Prejudicado pelo consumo de álcool	
	71. Prejudicado pelo consumo de drogas (ilícitas ou medicamentos)	
	72. Descuido, desatenção, negligência ou pressa	
Casos especiais		
73. Veículo roubado ou usado para crime	74. Veículo de emergência em chamado	
	75. Outro: _____	

Figura 3: Listagem de suporte ao registro

O pesquisador também pode utilizar como referência uma listagem com a definição detalhada dos fatores, utilizada no treinamento de duas horas que capacitou o pesquisador a realizar os registros. O pesquisador anota o número do fator contribuinte no formulário e possui espaço para complementar o registro com observações que considerar importantes.

4.2. Registros realizados

O registro de fatores contribuintes foi realizado por um pesquisador designado especialmente para acompanhar os agentes no atendimento aos acidentes. Neste formato de registro adotado, o preenchimento do formulário foi realizado no local do acidente e o pesquisador pode contar com o depoimento dos envolvidos e testemunhas, e com a opinião dos agentes.

Alternativamente, foi considerada a possibilidade do registro dos fatores contribuintes serem feitos pelos agentes de trânsito do município. No entanto, essa alternativa apresentou duas limitações: (i) a forma de aplicação do registro deveria ser analisada pelo departamento jurídico buscando resguardar a instituição e os agentes de que as informações registradas com a opinião dos agentes não pudessem ser utilizadas em processos jurídicos ou implicassem na convocação dos agentes pela justiça, (ii) o registro de fatores não deve interferir nas atividades primordiais dos agentes e o preenchimento do formulário poderia ser realizado somente quando o mesmo retornasse ao Posto Central de Atendimento (PCA) e (iii) havia limitação na disponibilidade de tempo para a realização desta pesquisa piloto. Devido a essas limitações, esta alternativa não foi adotada.

4.3. Avaliação das potencialidades do método

Para a avaliação da metodologia proposta, foi realizado um paralelo entre as informações disponíveis no banco de dados convencional e no banco de dados estendido, que incorpora as informações registradas pelo método proposto. Exemplos de casos registrados foram utilizados para ilustrar a potencialidade das informações obtidas com a pesquisa piloto. Os casos utilizados foram cadastrados no Cadastro de Acidentes de Trânsito (CAT) e, posteriormente, associados aos registros de fatores contribuintes realizados.

A associação dos fatores contribuintes com o CAT e as possíveis ações sugeridas por esta combinação constituem o principal objeto da metodologia proposta neste artigo. A partir da aplicação do registro de fatores contribuintes, como ferramenta de uso regular, e considerando a disponibilidade de volume de dados suficiente para análise quantitativa, novas associações e possibilidades de análise devem surgir.

O trabalho do pesquisador que registrou os fatores contribuintes para os acidentes de trânsito foi acompanhado por reuniões periódicas que buscavam analisar a atividade desenvolvida e a compreensão dos fatores registrados. Estas reuniões permitiram verificar a estrutura do formulário, o treinamento realizado e o acompanhamento do atendimento aos acidentes de trânsito. Além destas reuniões periódicas, que permitiram coletar a opinião do pesquisador que utilizou diretamente o formulário, também foi realizada uma entrevista com o Gerente de Fiscalização de Trânsito da EPTC para reconhecer a perspectiva dos agentes de trânsito sobre o trabalho proposto.

5. REGISTROS DA PESQUISA PILOTO E RESULTADOS OBSERVADOS

Para ilustrar o trabalho de pesquisa e a aplicação do formulário são usados alguns dos registros realizados e que permitem observar a relação das informações coletadas e as possibilidades de análise que elas propiciam.

5.1. Exemplos de acidentes pesquisados

EXEMPLO 1

O CAT possui basicamente as seguintes informações referentes a este acidente:

Atropelamento de um pedestre (homem, 43 anos, ferido), por um ônibus conduzido por motorista (habilitado, homem, 54 anos, não ferido). É conhecido o local, o momento do acidente (data, hora, dia da semana, condições do tempo, dia ou noite) assim como as características do veículo, dados do condutor e do pedestre.

A pesquisa de fatores contribuintes permitiu complementar estas informações com as seguintes observações:

Unidade 1		Veículo
Fator Principal	60	Visão prejudicada por prédios, placas ou mobiliário urbano
Fator Contribuinte	11	Obra na via ou fora da via
Unidade 2		Pedestre
Fator Principal	66	Passagem de modo impróprio
Fator Contribuinte	72	Descuido, desatenção, negligência ou pressa

A pesquisa de fatores contribuintes permitiu perceber que o acidente ocorreu em uma via em obras, que o condutor teve sua visão prejudicada e que o pedestre colocou-se em uma situação de risco, aspectos não registrados no banco de dados convencional.

Possíveis observações permitidas pelo registro de fatores contribuintes:

Nesse primeiro exemplo, a presença de obra na via associada a um incidente de atropelamento poderia sugerir a necessidade de melhoria na sinalização das obras e a implantação de um local temporário delimitando a travessia de pedestres. A observação de um número representativo de atropelamentos em vias com obra poderia sugerir uma intervenção específica, talvez uma mudança na legislação que envolve a sinalização de obras, para que a ocorrência deste tipo de acidente pudesse ser reduzida substancialmente.

EXEMPLO 2

Este exemplo é composto pelo registro de 3 acidentes realizados com o uso do formulário proposto.

Acidente 1

O CAT permite obter as seguintes informações:

Atropelamento de um pedestre (mulher, 28 anos, ferida), por uma motocicleta, condutor (habilitado, homem, 43 anos, ferido). É conhecido o local, o momento do acidente (data, hora, dia da semana, condições do tempo, dia ou noite) assim como as características do veículo, dados do condutor e do pedestre.

A pesquisa permitiu complementar estas informações do CAT com as seguintes observações:

Unidade 1		Veículo
Fator Principal	34	Desobediência ao semáforo
Fator Contribuinte	48	Falta de atenção
Unidade 2		Pedestre
Fator Principal	72	Descuido, desatenção, negligência ou pressa

A pesquisa de fatores contribuintes permitiu perceber que o acidente ocorreu em consequência de uma infração. O condutor desrespeitou o semáforo atropelando uma pedestre desatenta.

Acidente 2

O CAT permite obter as seguintes informações:

Abalroamento entre dois caminhões, condutor 1 (habilitado, 42 anos, homem, não ferido), condutor 2 (habilitado, 66 anos, homem, não ferido), não há feridos no acidente. É conhecido o local, o momento do acidente (data, hora, dia da semana, condições do tempo, dia ou noite) assim como as características dos veículos e dados dos condutores.

A pesquisa permitiu complementar estas informações do CAT com as seguintes observações:

Unidade 1		Veículo
Fator Principal	34	Desobediência ao semáforo
Unidade 2		Veículo

A pesquisa de fatores contribuintes permitiu perceber que o acidente 2 ocorreu em consequência de uma infração. O condutor desrespeitou o semáforo causando o abalroamento com outro veículo.

Acidente 3

O CAT permite obter as seguintes informações:

Abalroamento entre dois automóveis, condutor 1 (habilitado, 25 anos, homem, não ferido), condutor 2 (habilitado, 74 anos, homem, não ferido), não há feridos no acidente. É conhecido

o local, o momento do acidente (data, hora, dia da semana, condições do tempo, dia ou noite) assim como as características dos veículos e dados dos condutores.

A pesquisa permitiu complementar estas informações do CAT com as seguintes observações:

Unidade 1		Veículo
Fator Principal	57	Descuido negligência ou pressa
Fator Contribuinte	34	Desobediência ao semáforo
Unidade 2		Veículo

A pesquisa de fatores contribuintes permitiu perceber que o acidente 3 ocorreu em consequência de uma infração, o condutor negligente ou com pressa desrespeitou o semáforo causando o abalroamento com outro veículo.

Possíveis observações permitidas pelo registro de fatores contribuintes:

O exemplo 2 permite relacionar os acidentes através dos fatores contribuintes registrados na pesquisa. Assim, percebe-se que os acidentes 1, 2 e 3 ocorreram em consequência da infração de condutores que desrespeitaram o semáforo, informação não disponível no CAT. Observando apenas os dados disponíveis no CAT o acidente 1 não poderia ser associado aos acidentes 2 e 3, por se tratar de um atropelamento. Além disso, os acidentes 1 e 2 foram cadastrados como acidentes que ocorreram em um logradouro e não em um cruzamento como no caso do acidente 3. A concentração de acidentes em cruzamentos semaforizados pode subentender que há desobediência da sinalização, entretanto com o registro de fatores contribuintes esta hipótese pode se tornar mais concreta além de permitir perceber a real dimensão do problema.

O registro de acidentes causados por infrações, como desobediência ao semáforo, pode orientar o trabalho de fiscalização, campanhas educativas e destacar locais que necessitem de intervenções na sinalização ou a alteração nos tempos de semáforo.

Outros casos:

Ente outros registros realizados, foram encontrados acidentes que ocorreram em consequência de: distração dentro do veículo, como o uso celular; não sinalização pelo condutor ao trocar de faixa ou sair da via; sinalização de trânsito oculta por vegetação; e excesso de velocidade. Estes fatores associados ou não a outros puderam ser reconhecidos como fatores contribuintes destes acidentes. Em todos os acidentes registrados foram observados fatores presentes no formulário proposto e na grande maioria dos registros foram observados mais de um fator para cada acidente.

5.2. Análise da proposta

A aplicação do formulário permitiu observar vários aspectos pertinentes a viabilidade de sua aplicação bem como os possíveis resultados que uma pesquisa deste tipo pode disponibilizar. A aparente complexidade do formulário, a disponibilidade de pessoal, tempo para seu preenchimento e treinamento da equipe, assim como a associação destas novas informações como o banco de dados existente são aspectos que devem ser analisados.

O formulário foi concebido como objetivo de permitir o registro de fatores contribuintes de forma completa e possui 75 opções de fatores para registro. A redução ou simplificação desta lista poderia facilitar no processo de registro e análise, entretanto ao excluir algum fator da pesquisa perde-se detalhamento referente as causas do acidente. A complexidade do

formulário exige inicialmente tempo e atenção na coleta das informações, além de tempo dedicado ao treinamento para o seu preenchimento. O treinamento da equipe que realiza o registro é um fator fundamental para que os dados obtidos sejam confiáveis e mantenham aproximadamente o mesmo padrão independentemente do indivíduo que estiver coletando os fatores contribuintes.

A pesquisa foi inicialmente idealizada para ser realizada por agentes de trânsito. Por problemas de tempo disponível para a realização da pesquisa, esta proposta inicial foi alterada e realizada uma pesquisa piloto com o uso de um pesquisador, que acompanhou a equipe de agentes de trânsito no atendimento aos acidentes. Esta alteração permitiu perceber que o registro de fatores contribuintes pode ser realizado de ambas as formas.

O registro realizado por agentes de trânsito permite uma amostra mais abrangente dos acidentes, enquanto que o uso de pesquisadores acaba por restringir esta amostra. Entretanto a qualidade da informação coletada pelo pesquisador é diferenciada já que realiza uma investigação de uma posição neutra e pode contar com o depoimento dos envolvidos, testemunhas e dos agentes de trânsito. Com esta alteração no trabalho pode-se perceber que o trabalho pode ser realizado como:

- Pesquisa pontual, por pesquisadores, permitindo uma observação mais criteriosa, imparcial, visando a qualidade da informação, podendo ser realizada por um curto período de tempo, e
- Registro regular de fatores pelos agentes de trânsito, permitindo o registro de maior quantidade de acidentes e podendo ser realizado em longo período ou em caráter permanente.

O formulário mostrou-se apropriado para a proposta, entretanto a amplitude dos fatores listados não foi testada. O trabalho de registro do pesquisador, com o treinamento realizado e o suporte das reuniões de acompanhamento, foi realizado a cada dia com maior confiança e desenvoltura. Na opinião da gerência de fiscalização, caso o registro de fatores contribuintes fosse realizado pelos agentes de trânsito a tarefa de registrar os fatores como parte da rotina seria realizada sem maiores dificuldades, pois rapidamente eles alcançariam grande familiaridade com a lista completa de fatores.

Para que os dados registrados na pesquisa pudessem ser associados ao CAT os dados do cabeçalho do formulário foram fundamentais. A associação do registro de fatores contribuintes ao CAT é uma etapa importante do processo e deve ser contemplada no planejamento.

As informações registradas pela pesquisa piloto, e utilizadas como exemplo permitiram uma visão das possibilidades que a metodologia disponibiliza para a análise de acidentes. O CAT quando associado ao registro de fatores contribuintes pode permitir:

- Percepção de fatores relevantes e sua localização;
- Percepção de fatores associados entre si;
- Percepção de fatores contribuintes associado a características da via;
- Percepção de fatores contribuintes associados a tipo de veículo, características do condutor, horário ou a outras informações disponíveis no CAT.

O registro de fatores contribuintes e as informações que ele permite associar aproximam o problema de possíveis soluções. Os registros realizado na pesquisa de campo totalizaram 14 acidentes que poderiam ser tratados por medidas mitigadoras como, por exemplo:

- Ajuste no tempo de semáforos;
- Campanhas educativas;
- Fiscalização;
- Melhorias na sinalização;
- Poda de vegetação próximo a sinalização de trânsito;
- Vistoria veicular.

6. CONCLUSÕES

Este artigo discutiu a importância dos bancos de dados de acidentes de trânsito para subsidiar o planejamento e realização das atividades que visam a segurança viária. Inicialmente, é apresentada uma breve revisão da literatura abordando a estrutura de bancos de dados e métodos de análise dos dados que permitem o acompanhamento estatístico e a realização de análises. Essa revisão permitiu concluir que os bancos de dados de acidentes de trânsito são organizados na busca por informações que permitam a obtenção de diagnóstico e a proposição de soluções para a redução dos acidentes. Entretanto, usualmente, a estrutura dos registros não atende as necessidades de pesquisas mais aprofundadas, que buscam compreender a etiologia dos acidentes. A revisão da literatura também revelou que o registro de fatores contribuintes é uma opção considerada relevante para a obtenção de informações referentes a melhoria da segurança viária. Foi possível concluir que o registro de fatores contribuintes tem aplicação prática, estruturada e estabelecida em instituições internacionais.

Foi realizada uma pesquisa aplicada na qual um pesquisador, presente ao atendimento dos agentes de trânsito no local do acidente, realizou o registro de fatores contribuintes. A pesquisa utilizou como instrumento de coleta o formulário elaborado por Chagas e Nodari (2010). O formulário possui uma lista de fatores previamente estudados e selecionados, que procuram abranger de forma completa os fatores contribuintes presentes nos acidentes de trânsito.

Os dados registrados pela pesquisa permitiram o estudo de 14 acidentes que demonstram a potencialidade da metodologia proposta. As informações relacionadas aos fatores contribuintes permitem sugerir possíveis medidas mitigadoras para os acidentes registrados. O registro de fatores contribuintes tem uma característica que não pode deixar de ser destacada já que muitas das informações disponibilizadas por esses registros não seriam mais recuperadas caso este trabalho não fosse realizado. A volatilidade das evidências que conduzem a muitos acidentes fazem com que a reconstituição posterior seja um trabalho difícil ou mesmo impossível. O trabalho de registro de fatores contribuintes, embora realizado com base na opinião de quem registra, tem importância fundamental na busca pela melhoria da segurança através de métodos práticos e objetivos.

Enquanto sugestões para trabalhos futuros recomenda-se que o registro de fatores contribuintes seja realizado de forma intensiva. Permitindo gerar dados que possam subsidiar análises estatísticas das causas de acidentes. Paralelamente, a introdução do georeferenciamento dos acidentes de trânsito e o uso de SIG amplia as possibilidades de análise dos bancos de dados de acidentes, pois permite que sejam vistos por uma ótica espacial, o registro de fatores contribuintes pode permitir que a análise dos acidentes sejam realizados em uma nova dimensão. Ao adicionar informações relevantes para a análise da segurança viária como complemento a um banco de dados de acidentes, já existente, o registro de fatores contribuintes para os acidentes pode auxiliar significativamente na melhoria da segurança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. Manual de Procedimentos do Sistema Nacional de Estatísticas de Acidentes de Trânsito - SINET. Brasília: DENATRAN, 2000.
- Brasil. Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras. IPEA/DENATRAN/ANTP. Brasília, 2006.
- Chagas, Denise M. Nodari, Christine T. Proposta de formulário de pesquisa de fatores contribuintes de acidentes de trânsito. XXIV ANPET – Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Salvador. Salvador, 2010.
- Department for Transport (DfT). STATS20 Instructions for the Completion of Road Accident Reports. London: DfT, 2004. London. Disponível em: <<http://www.dft.gov.uk/pgr/statistics/datatablespublications/accidents/casualtiesgbar/s20instructionsforthecom5094.pdf>>. Acesso em: dez. 2009.
- Department for Transport. Development and Implementation of the UK On The Spot Accident Data Collection Study – Phase I - Road Safety Research Report No. 59: London, 2005. Disponível em: <<http://www.dft.gov.uk/pgr/roadsafety/research/rsrr/theme5/onthespototsaccidentdata.pdf>> Acesso em: Nov. 2009.
- Department for Transport. Road Safety Research Report No. 80. Analysis of the On the Spot (OTS). Road Accident Database. Londres, 2008. Disponível em: <<http://www.dft.gov.uk/pgr/roadsafety/research/rsrr/theme5/roadaccidentdatabase.pdf>> Acesso em: Nov. 2009.
- Elvik, Rune. State-of-the-art approaches to road accident black spot management and safety analysis of road networks - TØI report 883/2007. Institute of Transportation Economics (TOI). Oslo, 2007.
- França Júnior, Romualdo T. Por que os acidentes ocorrem? Na visão da Engenharia de Tráfego. Seminário Catarinense pela Preservação da Vida no Trânsito. Florianópolis: 2003. Disponível em: <<http://labtrans.ufsc.br/arquivos/palestras/francajr.pps>> Acesso em: ago. 2009.
- Hickford, A. J., e Hall, R. D. (2004). Review of the contributory factors system. Road Safety Research Report No. 43. London: DfT.
- Hill, Julian. Cuerden, Richard. Development and Implementation of the UK On The Spot Accident Data Collection Study – Phase I - Road Safety Research Report No. 59. DfT, London: nov. 2005.
- IPEA. (2004). Estudo de causas de acidentes de trânsito. Rede de Pesquisa e Desenvolvimento de Políticas Públicas, IPEA.
- Mantovani, Vivian Ramirez. Proposta de um sistema integrado de gestão em segurança de tráfego - SIG SET. São Carlos - SP. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. UFSCar. 175p. Dissertação de Mestrado. 2004.
- Mansfield, H., Bunting, A., Martens, M., & Horst, R. V. (2008). Analysis of the On the Spot (OTS) Road Accident Database. Road Safety Research Report No. 80. Londres: DfT.
- MT – MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Programa Pare de Redução de Acidentes – Procedimentos Para o Tratamento de Locais Críticos de Acidentes de Trânsito. Brasília – DF. 2002.
- Naing, Claire; Bayer, Steve; Van Elslande, Pierre e Fouquet, Katel. Which Factors and Situations for Human Functional Failures? Project No.027763 - TRACE - D 5.2. UK, 2007. Disponível em: <<http://www.trace-project.org/>>Acesso em: jul. 2010.
- Sant'Anna, J. A.. Acidentes de trânsito. Qual a responsabilidade da administração pública? Vitruvius / Drops. ISSN 2175-6716. 013.07 ano 06, jan 2006. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/drops/06.013/1671>> Acesso em: 26/09/2009.
- Santos, L.; Raia Júnior, Arquimedes Azevedo. Identificação de pontos críticos de acidentes de trânsito no município de São Carlos – SP – Brasil. PLURIS - Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável. 2006. Disponível em: <<http://redpgv.coppe.ufrj.br/>> Acesso em: dez. 2010.
- Simões, Fernanda. A . (2001) Sistema de Gestão da Segurança no Trânsito Urbano. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Carlos.
- USDOT. National Highway Traffic Safety Administration. National Motor Vehicle Crash Causation Survey - Report to Congress. Springfield, Virginia, 2008. Disponível em: <http://www.nhtsa.dot.gov/portal/nhtsa_static_file_downloader.jsp?file=/staticfiles/DOT/NHTSA/NCSA/Content/NMVCCS/811059.pdf> Acesso em: dez. 2009.
- USDOT; Governors Highway Safety Association. Model Minimum Uniform Crash Criteria (MMUCC), 2008. Disponível em: < http://144.171.11.107/Main/Blurbs/Model_Minimum_Uniform_Crash_Criteria_Updated_Third_160121.aspx> Acesso em: dez.2009.
- World Bank. (s.d.). Road Safety. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/transport/roads/safety.htm#datasystems>>. Acesso em: 15 de junho de 2010
- World Health Organization. Data systems: A road safety manual for decision-makers and practitioners. Disponível em: <<http://www.who.int/roadsafety/projects/manuals/data/en/>> Acesso em: jul. 2010.
- World Road Association. PIARC Road Accident Investigation Guidelines for Road Engineers. 2007. Disponível em: < http://www.who.int/roadsafety/news/piarc_manual.pdf > Acesso em: 27.06.2009.