

SP 01/11/91

NT 133/91

## A Probabilidade e a Estatística na Ocorrência de Acidentes de Trânsito

Eng.º Luís Henrique Piovezan (GNA)

### Introdução

Por serem imprevistos, fortuitos e casuais, os acidentes são vistos como fatos que não podem ser evitados. Um acidente, ainda dentro deste conceito, passa a ser uma "loteria" ou a manifestação da "vontade de Deus", algo que era para acontecer naquele instante e naquele local pois estava programado.

Concluiu-se que, desta forma, não adianta o desenvolvimento de normas e procedimentos de segurança, pois o acidente ocorrerá com ou sem eles, pois já estava marcado. Por outro lado, as ciências em geral têm mostrado que todos os eventos possuem uma causa, uma explicação, o que os torna possíveis de serem entendidos e alterados pela Tecnologia e pela Engenharia. Exemplificando, uma barra de metal aumenta sua temperatura não por si só, mas sim por ser fornecido calor a ela e, ainda mais, há uma correlação entre estas grandezas, ou seja, uma razão conhecida entre estes dois fatores. Ora, como todo acidente é um evento, ele deve possuir uma causa que, quando bem conhecida, pode ser alterada para evitar que acidentes deste tipo ocorram. Assim, justificam-se treinamento, normas, regras e ciência aplicados ao trânsito.

O primeiro conceito de acidente fatalista é muitas vezes gerado, ao contrário de certas ciências exatas e da natureza, pela ocorrência de um evento potencialmente causador de um acidente poder não se tornar um acidente, ou seja, as situações perigosas nem sempre transformam-se em acidentes ou, muitas vezes, tornam-se "quase acidentes", evitados pela perícia e destreza dos motoristas envolvidos, que terão certeza que escaparão também da próxima vez.

Porém, a Probabilidade e a Estatística são ciências que lidam com os fatos que têm possibilidade ou não de ocorrerem ou que podem ser classificados como, por exemplo jogos de azar, dados ergonômicos e sociológicos, entre outros. Desta forma, mesmo que o evento acidente não tenha ocorrido, houve uma chance dele ocorrer, um certo risco. A engenharia lida constantemente com os riscos, muitas vezes implícitos. O cálculo de estrutura tem, embutido em suas normas, um risco assumido de ruína que, apesar de ser baixo, existe. O controle de qualidade também assume que há riscos de se aceitar amostras ruins ou de se recusar amostras boas. Mesmo na Hidrologia, assume-se um risco de que, em um dado período de retorno haverá uma chuva maior que a prevista.

Desta forma, não há razão de se tratar fatalisticamente os acidentes, pois a Estatística pode ajudar a localizar as causas que os provocam e, pela aplicação de técnicas de prevenção, evitar que as causas ou, pelo menos, que elas evoluam para acidentes.

Neste conceito científico, o acidente ocorrer através de uma seqüência de causas que, genericamente, podem ser divididas em:

1. Causas remotas: influências do ambiente social e da hereditariedade;
2. Causas pessoais: influência da ignorância das normas de segurança, dos desajustamentos, da saúde, dos estados psicológicos e físicos;
3. Causas imediatas: atos e condições inseguras.

A combinação destas causas pode levar a um acidente ou a um "quase acidente" o qual, sob certo ponto de vista, também é um acidente onde não houve danos físicos ou materiais.

Acidente, definindo o termo, é o resultado indesejado da combinação de causas inseguras, intencionais ou não, que se traduzem em uma situação emergencial de risco e que resulta em prejuízos materiais, humanos, financeiros, psicológicos, fisiológicos ou sociais.

Nesta definição são incluídas como acidentes aquelas situações onde, apesar de não ter havido um prejuízo material ou humano, os envolvidos sofreram sustos ou foram obrigados a manobras bruscas com grande descarga de adrenalina em seu sangue. Esta definição mostra haver uma ligação direta entre as causas dos acidentes e seus efeitos. Desta forma, a Estatística pode determinar quais as causas mais comuns para os acidentes e auxiliar na elaboração de planos e sua prevenção. Outro ponto que dificulta o estudo dos acidentes é a necessidade de uma abordagem multidisciplinar. As causas dos acidentes e seus efeitos não são abordados apenas por uma ou duas especialidades, mas por diversas ou mesmo até pela combinação de especialidades como Psicologia, Sociologia, Medicina, Física, Química, Engenharia de Transportes (Civil), Engenharia Mecânica, Direito, entre muitas outras. A análise de acidentes por um profissional que não possua o conhecimento da existência desta multidisciplinaridade pode levar a conclusões tendenciosas que indicam ser a solução para se evitar o acidente algo apenas dentro de sua especialidade que, porém, não surtirá o efeito desejado ou este será diminuído.

### Pesquisa Sobre Dados de Acidentes

O primeiro obstáculo para o estabelecimento de um sistema completo de pesquisa sobre dados de acidentes em países em desenvolvimento é o custo. Investir em estatísticas precisas, detalhadas ao máximo, significa aquisição de equipamentos de grande capacidade de processamento, desenvolvimento ou aquisição de softwares específicos, treinamento de pessoal para a coleta dos dados em campo, análise mais precisa e conscientização da população para que ela informe com precisão todos os pequenos acidentes. Isto pode ser incompatível com a situação de pobreza que vive parte da população, que necessita de investimentos em saneamento básico, infra-estrutura urbana, educação e transporte. Além disso, não adianta obter estatísticas exatas se não há uma possibilidade real, pela falta de recursos, de se fazer uma intervenção no mesmo nível de profundidade. Concluindo, por motivos de custos, as pesquisas sobre dados de acidentes devem ser elementares, mas sem deixarem de ser objetivas e consistentes, ou seja, devem informar somente o necessário sem, contudo, serem incompletas.

O objetivo varia de acordo com o agente controlador que vai utilizar esta pesquisa. Para o educador, a pesquisa deve indicar, por exemplo, quais são os principais atos inseguros realizados pelos motoristas e pedestres para alterar os programas de treinamento. Para o policia, a pesquisa deve indicar quais são as infrações que causam mais acidentes e quando e onde elas ocorrem, para dirigir sua atenção a estes locais. Ao engenheiro de tráfego, a pesquisa deve fornecer dados sobre os locais onde os acidentes ocorrem por falhas em projetos ou alterações das condições locais. Aos fabricantes de veículos, as pesquisas devem fornecer quais foram as falhas mais comuns e o comportamento dos veículos nos acidentes.

Desta forma, em função do objetivo da pesquisa, ela assume um aspecto diferente, podendo abranger com detalhes todo o universo, ou uma amostra selecionada dos acidentes, ser apenas uma contagem global ou por região ou, inclusive, ser uma simulação em laboratório. Porém, qualquer programa de segurança deve partir de uma pesquisa sobre acidentes, para se ter uma análise dos dados e um diagnóstico condizente com a realidade.

A eficácia de qualquer programa de segurança dependerá também da análise precisa dos dados coletados, não surtindo efeito quando a análise não indica qual o problema real. A análise dos dados é influenciada pela cultura do observador, o que pode trazer problemas principalmente quando o observador é exógeno ao sistema observado. Por sua visão cultural, elimina certas variáveis que, na realidade, são muito influentes. Como abordado em DOWNING (1988), apesar de ter havido um grande esforço em treinamento de alguns motoristas de ônibus no Paquistão, as porcentagens de motoristas envolvidos em acidentes entre os não treinados não variou significativamente.

Chegou-se à conclusão de que isto se devia ao mal estado de conservação dos veículos e a falta de motivação dos motoristas para adotar as regras aprendidas.

O ambiente da região onde a pesquisa é realizada também deve ser levado em conta. Certos acidentes são causados por condições ambientais adversas como paisagem monótona, grande presença de animais, pedestres, entre outras.

As características dos motoristas, seus conhecimentos, sua cultura, os veículos e o tipo de via influenciam na quantidade e na forma que os acidentes ocorrem.

Em resumo, uma pesquisa sobre dados de acidentes de trânsito não deve estar deslocada da realidade existente, pois corre-se o risco de serem criados programas de prevenção de acidentes indeficientes e ineficazes.

### Pesquisa Sobre Dados de Acidentes - A Experiência da CET

A Companhia de Engenharia de Tráfego - CET -, através de sua Gerência de Normalização, vem desenvolvendo um sistema de coleta e armazenamento de dados de acidentes para a utilização nos projetos de engenharia de tráfego e nos programas de segurança na trânsito. A características deste sistema é a utilização de micro computadores para o armazenamento dos dados.

Anteriormente, a CET possuía um sistema de acidentes que se utilizava de um computador de grande porte, de propriedade da Companhia de Processamento de Dados do Município de São Paulo (PRODAM), com um programa desenvolvido há cerca de 10 anos. Este programa possuía muitas falhas, como a utilização de abreviaturas ilegíveis dos nomes das ruas e falta de algumas verificações na consistência destes dados. Outro ponto negativo é a necessidade de troca constante de correspondência com a PRODAM e a espera pela digitação dos dados, principalmente quando há sobrecarga de trabalho ou falta de digitadores na PRODAM. A codificação dos dados, ou seja, a transcrição dos dados do material fornecido pela Polícia às folhas para digitação, também é dificultada pela falta de concordância na ordem dos dados, o que aumenta em muito o tempo de codificação e provoca erros de troca de dados.

Uma das dificuldades para a elaboração de um sistema de acidentes de trânsito em São Paulo é a multiplicidade das fontes de dados para estes acidentes.

Isto, além de provocar dificuldades na coleta destes dados, ocasiona a existência de registros múltiplos e dificulta a codificação, pois cada fonte possui uma maneira de apresentar os dados. Outras dificuldades são a falta de registros de pequenos acidentes, sem gravidade, que, porém, podem indicar locais de risco potencial muito grande e o registro incompleto ou defeituoso de muitos acidentes, principalmente nos quais as perdas foram pequenas.

A utilização do microcomputador pela própria CET visa a acelerar o processo entre a coleta dos dados de acidentes e sua disposição aos usuários, ou seja, os profissionais de tráfego. Isto é possível por não haver mais a necessidade de trocas de correspondências e de esperar junto a PRODAM e por todo o processamento estar sob controle direto da CET. Outra vantagem é a utilização de um programa mais avançado, desenvolvido pela própria CET e que se adapta mais a forma que os dados são fornecidos pelas fontes.

Muitos dos problemas existentes no programa anterior foram sanados e algumas outras consistências estão sendo implementadas. Os nomes das ruas não estão mais sendo abreviados, pela utilização do cadastro com o nome oficial das ruas fornecido pela Prefeitura Municipal. A consulta ao banco de dados não será mais feita através de listagens, mas sim por um programa, o que facilitará a consulta pelas áreas interessadas, que já possuem microcomputadores, e permitirá a economia em listagens e em tempo de impressão. Resumos sobre os dados ainda serão impressos. A elaboração deste programa está a cargo do autor deste trabalho, sob orientação de seus superiores e os primeiros resultados, com os dados de 1991, estão para ser obtidos logo no início de 1992. Pode-se criticar o fato de que o sistema ainda forneça apenas dados sobre a localização, a data, a hora e o tipo de acidente, sem entrar em maiores detalhes sobre como o acidente ocorreu e qual a sua gravidade. Porém, tanto o novo sistema como o antigo guardam, em seus arquivos, referências sobre como as fontes apresentam os dados, por exemplo, o talão de ocorrência e a viatura; desta forma, maiores detalhes sobre os acidentes poderão ser recuperados caso haja uma necessidade em

determinado estudo. Além do mais, por estar sendo desenvolvido totalmente interno à CET, o sistema poderá, com o tempo, sofrer adições e complementações de maneira mais rápida e eficiente, sem a interferência de necessidades ou problemas externos.

### Comentários Finais

Há uma busca, atualmente, pela melhoria da qualidade de vida e pela melhoria do ambiente em que vivemos. Estas melhorias passam, porém, pela não existência de riscos de, ao sairmos de casa, seja qual for o destino de nossa viagem, ela ser interrompida por um fato desagradável ou por sustos indesejáveis, havendo, assim, tranqüilidade em nossa jornada. Evitar acidentes de trânsito, portanto, está entre um dos pontos que ajudarão na melhoria da qualidade de vida. Um acidente também causa prejuízos ambientais por, muitas vezes, provocar congestionamentos, despejos de poluentes no ar, na terra ou na água, além de transformar em sucata algo que seria sucitado anos mais tarde. Porém, os acidentes de trânsito devem ser evitados, principalmente pelas vidas que dizimam ou dilaceram, as quais poderiam ainda produzir muito e que têm sua capacidade produtiva diminuída ou acabada, causando prejuízos incalculáveis.

### Referências Bibliográficas

DOWNING, Andrew. *The effectiveness of a retraining programe for bus drivers in Pakistan*. In: *Traffic Research Centre. Road user behaviour: theory and research*. Groningen: University of Groningen, 1988. P. 682-689.

FELDMAN, M.P. *Psicologia do ambiente industrial*. São Paulo: DIFEL, 1976.

Meirelles, Alexandre Castro de. *Urban road traffic accident data collection and treatmen: recomendations for developing countries*. In: TRAFFIC RESEARCH CENTRE. *Road user behavior: theory and research*. Gronigen: University of Gronigen, 1988. P. 662-667.

MUHRAD, Nicole. *Safety research for developing countries: the multidisciplinary approach*. In: TRAFFIC RESEARCH CENTRE. *Road user behaviour: theory and research*. Gronigen: University of Groningen, 1988. P.654-661.

OLUWOYE, Jacob & Zehner, Robert. *Pedestrian crossing patterns on arterial roads in Nigeria*. In: TRAFFIC RESEARCH CENTRE. *Road user behaviour: theory and research*. Groningen: University of Groningen, 1988. P. 668-674.

Rozestraten, Reinier J. A. *Psicologia do trânsito: conceitos e processos básicos*. São Paulo: EPU/EPUSP, 1988. 154p.

SENAI. *Prevenção de acidentes para supervisores: manual do instrutor*. São Paulo: Departamento Regional de São Paulo, (19--). "paginação irregular".

*Treinamento em direção defensiva: manual do instrutor*. São Paulo: Departamento Regional de São Paulo, 1982. "paginação irregular".

SCHREUDER, Duco. *Road safety research in desert countries*. In: TRAFFIC SAFETY CENTRE. *Road user behaviour: theory and research*. Groningen: University of Groningen, 1988. P. 675-681.

-----  
Eng.º Luís Henrique Piovezan  
Analista de Transporte e Tráfego Jr.  
Gerência de Normalização e Apoio (GNA)