

SP 02/96

NT 195/96

## **Influência da chuva na ocorrência dos acidentes de trânsito**

**Engº Max Ernani Borges de Paula**

**Arqª Augusta Maria Duarte**

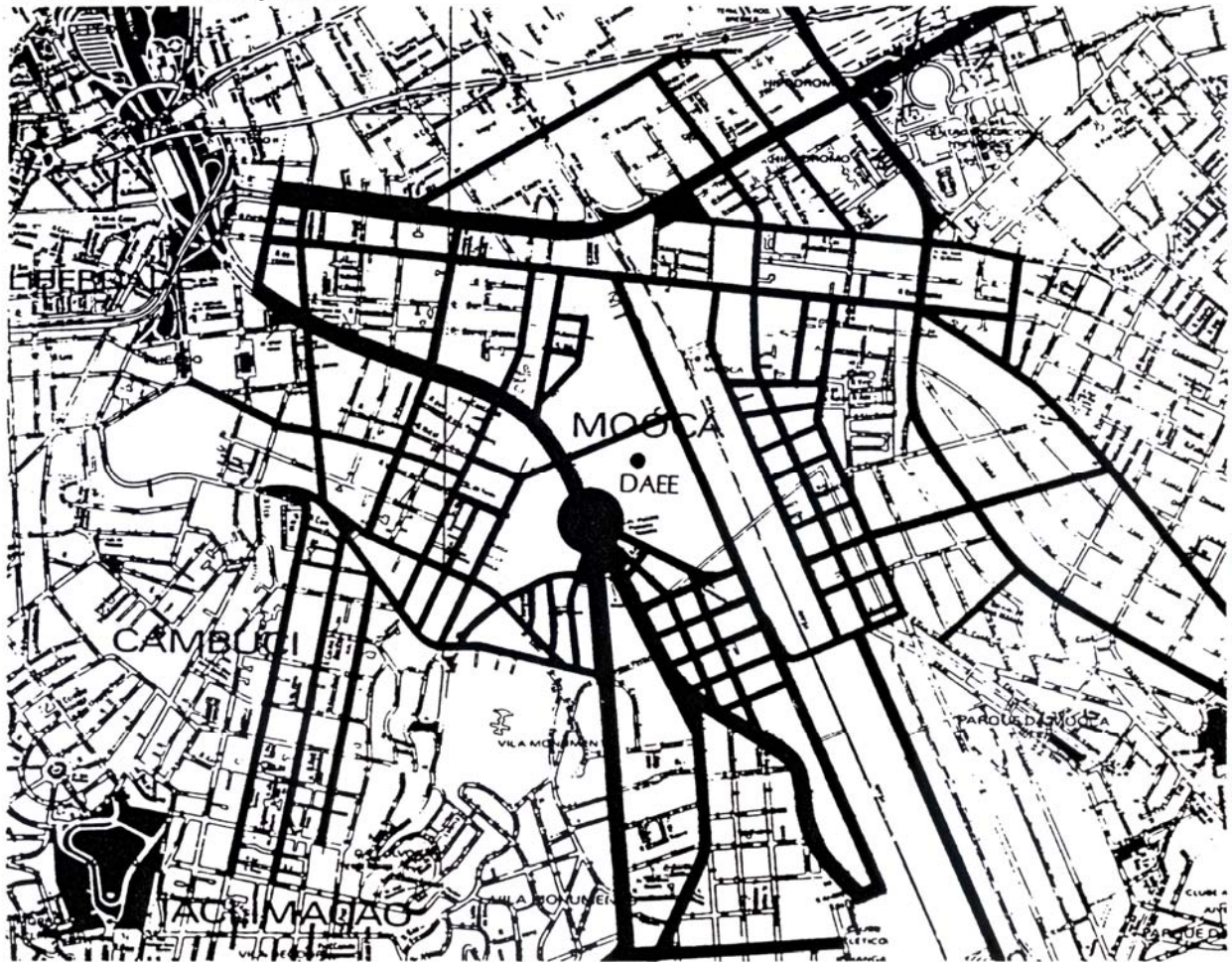
### 1. Introdução

A chuva torna mais difícil e perigoso o ato de dirigir, basicamente por prejudicar a visibilidade dos motoristas e a aderência dos pneus à pista. Com vistas a se quantificar a influência da chuva na ocorrência dos acidentes de trânsito no município de SP, foi elaborada uma pesquisa abrangendo determinada área da cidade, levantando-se, para cada chuva ocorrida, o número de acidentes acontecidos durante a mesma e o número de acidentes ocorridos em intervalo de tempo equivalente de um dia seco. Assim, a pesquisa permitiu a comparação dos acidentes de trânsito nas duas situações: com chuva e sem chuva, mantidas constantes as outras variáveis de controle. A descrição da metodologia adotada e dos resultados obtidos é o objeto do presente documento.

### 2. Área e Período de Estudo

Em reuniões com técnicos do DAEE – Depto. de Águas e Energia Elétrica, verificou-se que de todos os postos pluviométricos do DAEE situados na capital, apenas o localizado na Praça. Alberto Lion, na Moóca, informa também o horário da chuva. Por ser uma variável imprescindível para a realização do trabalho, escolheu-se uma área de contornos próximos aos do bairro citado como área de estudo, mais especificamente o sistema viário contido nesta área, que está indicado na figura a seguir. Em termos práticos, admitiu-se que toda chuva detectada pelo pluviômetro localizado na Praça. Alberto Lion cobriu a área de estudo inteira. A pesquisa abrangeu todo o ano de 1992, o 2º semestre de 1993 e o 1º semestre de 1994, totalizando um período de 24 meses.

SISTEMA VIÁRIO PESQUISADO



3. Sistemática de trabalho adotada

Para fins de realização da pesquisa e conseqüente tabulação dos dados, foi elaborada uma planilha conforme desenho abaixo:

Chuva				Tempo seco equivalente									
Data	Dia da semana	Hora	Duração	Intens.	Nº acidentes			Data	Nº acidentes				
					C/V	Atr	S/V	Total		C/V	Atr	S/V	Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(7)				(6)	(8)			

Para anotação dos dados, inicialmente foram utilizadas as cópias de todos os pluviogramas relativos ao período de estudo, fornecidas pelo DAEE, com as quais destacou-se quais foram os dias de chuva que

eram, então lançados na coluna (1). A coluna (2) era preenchida com os dias da semana correspondentes. O horário e a duração de cada chuva, bem como sua intensidade, também foram extraídos dos pluviogramas e anotados respectivamente nas colunas (3), (4) e (5).

Em seguida, com vistas a se viabilizar a comparação de acidentes pretendida, procurava-se nos pluviogramas, para cada “data” de chuva já anotada, uma outra referente a um dia seco, com as seguintes peculiaridades:

- Corresponder ao mesmo dia da semana que o da data da chuva (motivo: assegurar as particularidades diárias do comportamento do trânsito).
- Ser a mais próxima possível da data da chuva e do mesmo tipo com respeito ao período letivo ou de férias escolares (motivo: assegurar as particularidades sazonais do comportamento do trânsito).

Objetivando assegurar as peculiaridades citadas na escolha da data do dia seco, adotou-se a seguinte sistemática de procedimento: primeiramente escolhia-se a data correspondente ao sétimo dia anterior ao dia da chuva (mesmo dia da semana): caso fosse um dia de chuva, tentava-se o sétimo dia posterior: se este último fosse, ainda, um dia de chuva, verificava-se o 14º dia anterior e assim sucessivamente. Encontrada a data do dia seco correspondente, ela era anotada na coluna (6) da planilha. Em nenhum caso o dia seco adotado esteve mais distante do que 14 dias de dia de chuva correspondente.

Terminada a utilização dos pluviogramas, iniciou-se a pesquisa dos acidentes, separados por tipo (com vítimas, atropelamentos e sem vítimas), no Sistema de Acidentes de Trânsito – SAT da CET, para preenchimento dos campos (7) e (8) da planilha. Assim, para cada chuva registrada, levantava-se os acidentes ocorridos, desde o horário de início da mesma até o término, em cada uma das ruas componentes da área em estudo. O mesmo intervalo de tempo era também observado no levantamento dos acidentes para o dia seco correspondente.

Em seguida, realizou-se a tabulação dos dados e procedeu-se ao teste de significância dos resultados para se saber se estes tinham validade estatística. Para tanto, empregou-se o teste recomendado pela Nota Técnica nº 30/79 da CET, onde se obteve que as variações nos números de acidentes entre uma situação (sem chuva) e outra (com chuva) foram significativas (no nível de 5%), tanto com referência à curva liberal como à conservativa. Separando-se por acidentes por tipo, as variações continuaram significativas em ambos os testes, exceto a de atropelamentos, que só foi significativa com o uso da curva liberal.

Tipo do acidente de trânsito	Nº de acidentes de trânsito na área de estudos (*)		
	938 horas de tempo seco	938 horas de tempo chuvoso	Acréscimo (Decorrência da chuva)
Com vítimas	42	74	76,1%
Atropelamento	21	34	61,9%
Sem vítimas	208	454	118,2%
Todos	271	562	107%

(\*) durante o ano de 1992, 2º semestre 1993 e 1º semestre 1994.

#### 4. Resultados

Observando-se os dados da tabela percebe-se que a chuva influencia bastante a ocorrência dos acidentes de trânsito. Assim, nas 938 horas de chuva dos 24 meses abrangidos pelo trabalho, o nº de acidentes de todos os tipos no sistema viário estudado praticamente dobrou (variação de 107,3%), quando comparado com o referente ao mesmo nº de horas de tempo seco.

Quando se considera os acidentes separadamente por tipo, percebe-se que a influência da chuva é maior na ocorrência dos acidentes sem vítimas (variação de 118%). Os acidentes com vítimas cresceram 76,1% com o tempo chuvoso; a menor taxa de crescimento do nº de acidentes com vítimas, quando comparada com a dos acidentes sem vítimas, deve ser decorrente do fato de, sob chuva, os condutores dirigirem seus veículos com velocidades menores e, assim, diminuírem as chances de se ter vítimas nos mais numerosos acidentes de trânsito. O nº de acidentes sob chuva aumentou 61,9% quando comparado com o relativo ao tempo seco; no caso dos atropelamentos, além da redução da velocidade dos veículos citada, pode-se mencionar a diminuição do nº de pedestres nas ruas debaixo de chuva como outra possível causa para explicar a menor taxa de crescimento do nº e acidentes desse tipo sob chuva.

Além das informações sobre o aumento do nº de acidentes sob chuva já relatadas, obteve-se da pesquisa duas outras constatações interessantes, descritas a seguir.

Dos 730 dias abrangidos pelo trabalho, houve chuva (de qualquer duração e intensidade) em 236 deles, o que significa dizer que de cada 3 dias pesquisados em 1 houve chuva.

Comparando-se o tempo seco e molhado em termos de horas, tem-se que choveu em 938 horas das 17.520 que compõem o período de 2 anos estudado. Isto significa que houve chuva em 4% do tempo abrangido pelo trabalho.

Por último, cabe mencionar que as variáveis “intensidade da chuva” e “período do dia” (diurno ou noturno) foram abandonadas no presente trabalho, por acarretarem divisão de amostra a níveis estatisticamente não significativos.

-----  
Engº Max Ernani Borges de Paula

Arqª Augusta Maria Duarte

Assessoria de Segurança de Tráfego / AST