

SP 12/12/79

NT 050/79

Segurança de Pedestres

Tradução:**Eng.º Gilberto Monteiro Lehfeld**

Sumário

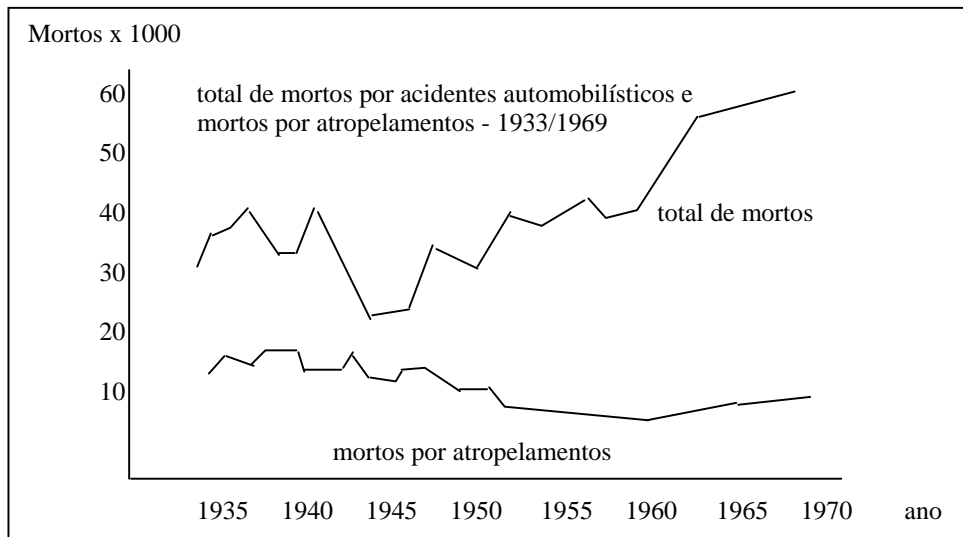
Uma redução do número dos atropelamentos tem sido conseguida por meio do uso de dispositivos de controle de tráfego e outras medidas.

O estabelecimento de mão única, embora geralmente empregada para melhorar a fluidez, resultou na melhoria da segurança dos pedestres, particularmente nas áreas centrais. Em muitos casos, a redução dos atropelamentos foi resultante da melhoria da visibilidade dos semáforos. A implantação de semáforos suspensos sobre o leito carroçável (projetado) e de focos para pedestres tem sido geralmente eficaz, nos locais de grande volume de pedestres. A melhor visibilidade do pedestre é obtida por meio da melhoria da iluminação viária ou do uso de material refletivo pelos pedestres. Tais medidas têm sido identificadas como de grande valor para sua segurança.

O valor de algumas medidas, geralmente consideradas "boas" para a segurança dos pedestres, precisa ainda ser estabelecido. Entre estas medidas estão, principalmente, as faixas de pedestres e a fiscalização das normas que controlam a travessia das vias (travessia desatenta, travessia do verde etc.).

Figura 1: fonte: Accident Facts, National Safety Council (38)

Pedestres



Entre 1937 e 1961, houve nos Estados Unidos uma acentuada baixa na tendência do número absoluto de pedestres mortos; de 15.500 para 7.550 (38%). Desde 1961, entretanto, como mostra a figura 1, a tendência tem sido crescente.

Em 1969, das 56.400 pessoas mortas em acidentes automobilísticos, 9.800 (17,4%) eram pedestres. Além disso, 150.000 pedestres foram feridos por veículos.

Em relação à população, a tendência das mortes por atropelamentos esteve em baixa, com um máximo de 12,0 mortes por 100.000 habitantes, em 1937 para 4,2, em 1961 (38). A taxa de morte de pedestres tem crescido lentamente desde então, e em 1969 4,8 mortos por 100.000 habitantes.

Exposição e risco

A dificuldade de se usar estatísticas de atropelamento na determinação das medidas que tenham um potencial significativo de retorno, na redução das mortes e feridos, é a inabilidade para determinar a verdadeira exposição.

Em volume de tráfego mais ou menos homogêneo, a exposição é calculada em termos de veículos/Km. Sobre esta base é relativamente fácil indicar algumas medidas de risco. Entretanto, os pedestres não são unidades similares, como são os veículos. Uma criança em idade pré-escolar, um homem idoso e um vigoroso jovem de 20 anos são, do ponto de vista estatístico, considerados iguais. No entanto, os dois primeiros são mais vulneráveis, quando comparados ao último. Por outro lado poucos estudos têm sido feitos sobre os volumes de viagens feitas pelos diversos grupos etários. O mesmo se aplica para a medida de exposição dos pedestres sob diversas condições de tráfego; por exemplo, um pedestre que caminha ao longo de uma via rural, comparado a um outro que cruza uma movimentada rua urbana. Acidente com pedestres, embora numerosos, na realidade, eventos raros, freqüentemente acompanhados por circunstâncias peculiares. Estes fatores e variáveis tornam difícil a obtenção de relações significativas de exposição.

Uma idéia da exposição para grupos específicos de pedestres pode ser desenvolvida por meio do conceito de risco indicado pela freqüência relativa ou pela severidade dos acidentes para estes grupos.

O agrupamento dos atropelamentos por faixa etária mostra um risco de envolvimento maior para os jovens e maior risco de severidade para os idosos. Nos Estados Unidos, em 1968, 54 % dos pedestres feridos e 29% dos mortos pertenciam aos 30% da população até 14 anos. Oito por cento dos feridos e 26% dos mortos pertenciam aos 9% de 65 anos e acima (38). Um estudo de atropelamentos, em Londres, revelou que o risco para indivíduos até de até 16 anos era o dobro do que para aqueles entre 16 e 60 anos. Para os pedestres acima de 70 anos, o risco era 4 vezes superior ao encontrado, na faixa de 16 a 60 anos (31).

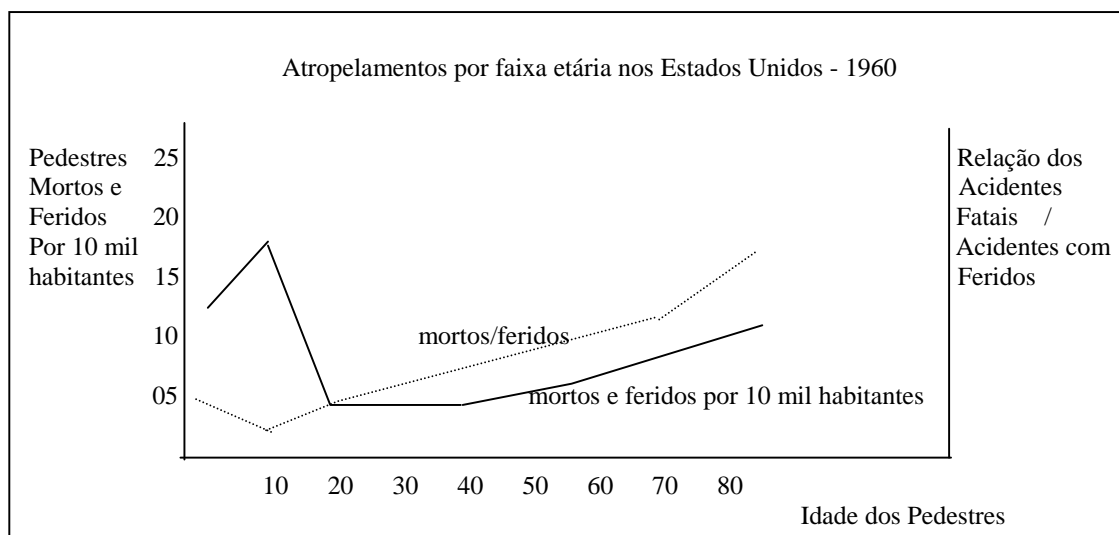
Os dois picos da curva feridos/mortos, da faixa 2, ilustram o maior risco de envolvimento de pedestres jovens e idosos. O rápido incremento na relação mortos/feridos para pedestres idosos mostra o alto risco de severidade para esta faixa etária.

Estudos das estatísticas de atropelamentos indicam que a freqüência de atropelamentos para os homens é maior do que para as mulheres. Nos Estados Unidos, por exemplo, os mortos por atropelamentos do sexo masculino foram 5,7 por 100.000 habitantes, enquanto que do sexo feminino foram apenas 2,1 (49). Uma relação similar foi encontrada na Inglaterra, entre rapazes e meninas (36).

Agrupando-se os mortos por atropelamento pela cor, verifica-se um risco aparentemente maior experimentado pelos não brancos. Nos Estados Unidos, em 1960, a taxa de mortos dos não brancos foi de 6,5 por 100.000 habitantes, enquanto que a dos brancos foi de 3,7. Esta maior proporção foi encontrada em ambos os sexos e em todas as faixas etárias (49).

Figura 2

Fonte (1) Accident Facts - 1961, National Safety Council (38)
 (2) Accidental Death and Injury Statistics – United States
 Public Health Service p.24 (45)

Aspectos Especiais dos Atropelamentos

Diversos fatores significativos têm sido identificados na causa, localização ou efeitos dos atropelamentos. A influência do álcool e das condições de iluminação nos atropelamentos é similar às encontradas nos acidentes automobilísticos. Com outros fatores, como por exemplo, a severidade, o atropelamento difere dos outros acidentes.

Álcool

O álcool é um fator significativo nos atropelamentos. Num estudo de Michigan (14), o exame médico de 296 mortos por atropelamento em um período de 2 anos mostrou a presença de álcool em 42% dos casos, ausência de 26% e desconhecimento de 32%. Os relatórios policiais para estes casos mostraram apenas 7% com presença de álcool 44% com ausência e 49% desconhecido. Isto indica a necessidade de uma melhor investigação de acidentes, para a melhor identificação dos fatores causais.

O estudo de 992 pedestres mortos em Cleveland, num período de 15 anos (1937-1952) mostrou que em 49% dos casos havia algum traço de álcool no sangue. Destes, 23% tinha de 0,05 a 0,19% de conteúdo de álcool e em 22% o nível era superior a 0,20% (1).

Em Nova York, um estudo das mortes por atropelamentos mostrou que o álcool era um fator em 75% de todos os atropelamentos (21).

Embora o álcool tenha sido identificado como um fator contribuinte na morte de pedestres (52), não são disponíveis dados exatos da proporção entre pedestres embriagados e o número total de pedestres (5).

Escurecimento

Smeed (47), Harris e Chistie (22) mostraram que a escuridão aumenta grandemente a probabilidade de morte de pedestres. Smeed mostrou que o índice de morte de pedestres quase dobrava nas horas

de escuridão, enquanto que Harris e Christie indicaram que com a escuridão, o total de pedestres mortos triplicava e que de pedestres adultos aumentava em seis vezes.

Tempo Úmido

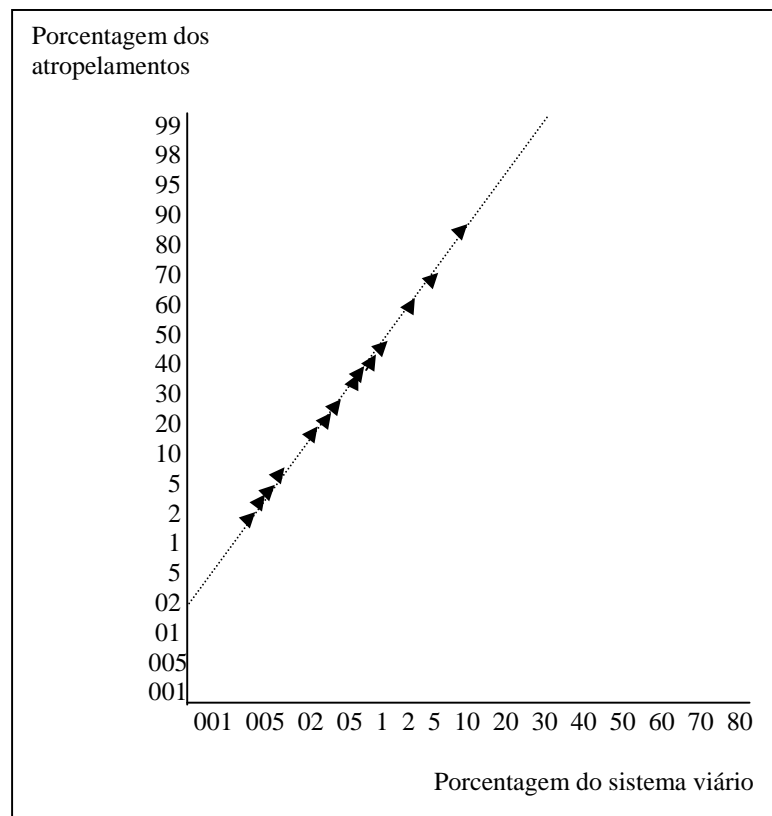
Smeed investigou os acidentes ocorridos em pavimento molhado, de dia e de noite, e concluiu que a chuva aumenta e 1 para 3 o risco para os pedestres durante o dia, e de 1 para 9 durante a noite (47). Estes foram assinalados como valores conservadores.

Localização

As mortes por atropelamento são, principalmente, um problema urbano, quando comparadas com as mortes por acidentes automobilísticos não envolvendo pedestres, a maioria das quais ocorre nas áreas rurais. Em 1968, um pouco mais de 65% de todas as mortes por atropelamento ocorreram em zonas urbanas, enquanto que 75% de todas as mortes que não envolveram pedestres foram em áreas rurais. Cerca de 9 % das mortes rurais foram pedestres comparados com 37% das mortes urbanas (38).

Um estudo inglês (47) mostrou, também, que grande porcentagem dos atropelamentos ocorreram em um pequena porcentagem do sistema viário, como ilustrado na figura 3.

Frequência de Atropelamentos por seção do sistema viário



Gravidade

Uma forma de se medir a gravidade de um acidente é por meio da probabilidade de recuperação após o ferimento. Usando este parâmetro, um estudo finlandês (48) mostrou que o risco de ferimento para os acidentes automobilísticos decrescia na seguinte ordem:

- Pedestres;
- Motociclistas;
- Ciclistas;
- Ocupantes de carro; e
- Ocupantes de ônibus.

O padrão de acidentes mais graves era maior quando estavam envolvidos a cabeça e membro as inferiores dos pedestres, Os ferimentos múltiplos foram maiores para pedestres e menores para os ocupantes de ônibus.

Um estudo indicou que da totalidade dos pedestres atingidos 5,8% foram mortos; entretanto, apenas 2,4% dos ferimentos nos ocupantes dos veículos são fatais (14).

Medidas para melhorar a segurança dos pedestres

Uma variedade de medidas tem sido sugerida e empregada para reduzir o número de atropelamentos. Incluem o uso de dispositivos de controle de tráfego ou regulamentações, incremento da visibilidade dos pedestres à noite e a completa separação entre pedestres e veículos.

Mão única

As ruas de mão única, embora geralmente empregadas como medida de melhoria de fluxo, contribuem para a segurança dos pedestres.

Um estudo de 27 milhas de mão única em Hamilton, Ontário, (16), revelou um decréscimo nos atropelamentos. Uma comparação entre dois períodos de 6 meses (novembro/abril), depois da implantação de mão única, com o mesmo período de 6 meses anteriores, mostrou uma redução de 9 atropelamentos (10%) para os primeiros 6 meses e uma redução de 58 (66%) no segundo período após a conversão. No sistema viário de duas mãos da mesma cidade, nos períodos idênticos "antes e depois", os atropelamentos aumentaram de 53 "antes" para 99 no primeiro período "depois", e para 198 no segundo.

A cidade de Sacramento relatou um decréscimo de 62% nos atropelamentos depois que 19 ruas da área central foram transformadas em mão única (1).

A implantação de um par de mão única em Manhattan resultou na diminuição de 117 para 77 atropelamentos, com um decréscimo de 29% em uma rua e 41% na outra (10).

Semáforos

Existem dois aspectos na relação entre a segurança de pedestres e os semáforos. Um é o potencial de melhoria da segurança da instalação de novos semáforos. O outro é o potencial que existe na melhoria das indicações (melhor visibilidade de semáforo para os veículos e focos "siga/pare", para pedestres), para reduzir os atropelamentos nos semáforos existentes.

Presume-se, geralmente, que um semáforo, quando respeitado pelos motoristas e pedestres, elimina ou reduz sensivelmente o número de acidentes nos cruzamentos entre os veículos que seguem uma direção e os pedestres que cruzam a via. Entretanto, o valor da instalação de semáforos para melhorar a segurança dos pedestres ainda não foi aprovado. Um estudo sobre acidentes de Cincinnati, em 1959, diversos anos antes e depois da instalação de semáforos em 152 cruzamentos, mostrou as seguintes mudanças na média anual dos atropelamentos, após as implantações:

- A média anual aumentou em 30 cruzamentos;
- A média anual diminuiu em 32 cruzamentos; e
- Não houve mudança significativa em 90 cruzamentos.

Um segundo estudo de 32 novas instalações, em 1967, no período de um ano antes e um ano depois (53) mostrou, aproximadamente, as mesmas mudanças nos atropelamentos após a implantação:

- O total anual aumentou em 2 cruzamentos;
- O total anual diminuiu em 6 cruzamentos; e
- Não houve mudança significativa em 24 cruzamentos.

A relação entre a segurança dos pedestres e a melhoria de visibilidade dos semáforos foi estudada em Detroit (32).

Foi feita uma comparação, um ano antes e um ano depois, em 20 locais cujos semáforos foram modernizados pela instalação de sinalização de advertência de semáforo. Os atropelamentos aumentaram em 3 desses locais, diminuíram em 7 e não mudaram em 10.

Para todos os locais o total de atropelamentos diminuiu de 13 para 7.

O efeito da instalação de focos para pedestres também foi estudado em 10 áreas centrais de Detroit (32). No primeiro ano depois da instalação, comparados com um ano antes, os atropelamentos aumentaram em 2 locais, não mudaram em 2 e diminuíram em 6. Para os 10 locais, o total diminuiu de 16 para 9. Um estudo subsequente de 60 locais mostrou uma queda de 57 atropelamentos para 29 após a instalação de focos siga/pare. Entretanto, um estudo (17) de 11 locais em Nova York, para um ano antes e um ano depois da instalação de semáforos para pedestres, somente nos maiores cruzamentos, não mostrou uma redução significativa (27 para 25) nos atropelamentos.

Faixa de Pedestres

Estudos recentes não estabeleceram o valor ou benefício do ponto de vista de segurança, das faixas de segurança nas interseções.

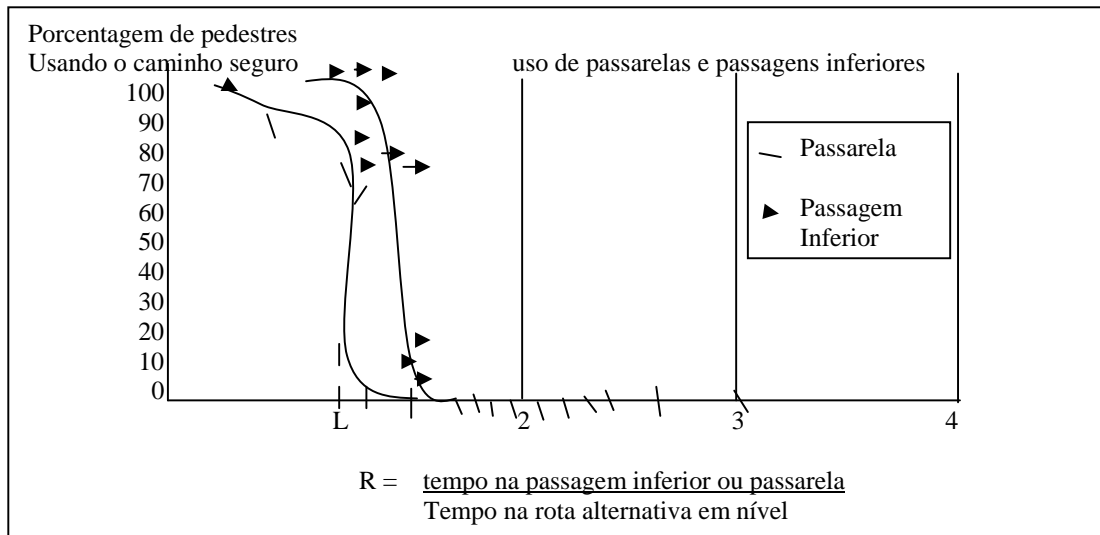
Um estudo de 5 anos em San Diego (39) em 400 cruzamentos, cada um dos quais com uma faixa pintada e uma faixa não pintada, através da maior artéria, indicou que 177 acidentes ocorreram nas faixas pintadas e 31 nas não pintadas. A relação é de 5:1. A proporção do volume de pedestres entre as faixas pintadas e das não pintadas é de 2,6 para 1. As conclusões preliminares de um estudo de acompanhamento feito três anos antes e três depois (12) em Vancouver, Columbia Britânica, indicou que os atropelamentos aumentaram 86% em 55 interseções depois da implantação de faixas de pedestres sinalizadas. As colisões traseiras aumentaram 32%.

Em Toronto, Ontário, foi feito um estudo em 170 cruzamentos com faixas de pedestres especialmente pintadas (44). Estas faixas foram sinalizadas com placas iluminadas projetadas, placas na calçada, legendas de advertência demarcadas sobre a via e faixa de travessia. Uma comparação dos atropelamentos nesses locais num período de 7 meses antes das implantações e dois períodos análogos, um e dois anos após, mostrou que não houve mudança no primeiro ano e um pequeno aumento em acidentes (57 para 64) no segundo ano. Entretanto, no segundo ano, houve um aumento de 1/3 no volume de pedestres usuários do cruzamento.

Estudos feitos até o presente momento não mostraram nenhum valor substancial de segurança na pintura de faixas de travessia. Entretanto, foi confirmado o risco relativamente menor de atravessar a rua numa área de cruzamento, que fora dela. Estudos em Londres (31,41) mostram que o risco para o pedestre é menor em 50%, ou mais, quando a travessia é feita numa faixa de pedestre. Os maiores riscos existem nas travessias feitas próximo, mas não na faixa, e o menor risco está na travessia nas faixas controladas por semáforos.

Figura 4

Fonte Pedestrians and Motors are Compatible in Today's World, by R.L.Moore and S.J. Older, Traffic Engineering, september 1965, p. 56(36)



Travessias em Nível Diferente

A separação física entre os caminhos de pedestres e dos veículos num cruzamento, efetuada por meio de uma passarela ou de uma passagem inferior, tem evidente potencial de minimizar os atropelamentos.

Igualmente óbvio, entretanto, é que este potencial só pode ser aproveitado se a separação por nível for utilizada pelos pedestres. Isto somente ocorrerá quando seu uso for julgado conveniente pelos pedestres.

Uma medida desta conveniência foi determinada a partir da observação da utilização, por parte dos pedestres de um número de passarelas e passagens inferiores na Inglaterra (36).

Foi observado o percentual de uso pelo pedestre de uma travessia em desnível para diferentes razões de tempo gasto nessa travessia e na travessia alternativa em nível. O efeito dessa relação é mostrado na figura 4.

$$(R = \frac{\text{tempo gasto na travessia em desnível}}{\text{tempo gasto na travessia alt. Em nível}})$$

Quando os tempos de caminhos alternativos são iguais ($R=1$), foi observada um uso de 95% das passagens inferiores. Um alto uso das passarelas não foi observada até que houvesse uma economia de tempo ($R=0,75$).

Iluminação

Tem-se demonstrado que um nível adequado da iluminação das ruas tem efeito favorável na segurança dos pedestres. Um estudo de 1966 (22) em 64 locais mostrou que os atropelamentos noturnos diminuíram em 43% depois de melhorias implantadas na iluminação, enquanto que os atropelamentos diurnos aumentaram 5%. Os resultados são sumarizados na tabela abaixo:

Atropelamentos em períodos comparáveis antes e depois de melhoramentos na iluminação:

	Luz do Dia	Noite
Antes	319	159
Depois	334	91

Regulamentos

Um estudo das leis relativas à proteção do pedestre, sua fiscalização e sua eficácia na redução de acidentes urbanos (46) não encontrou evidências substanciais de uma relação quantitativa entre o nível de fiscalização dessas leis e a incidência de atropelamentos em áreas urbanas. O estudo observou uma evidência qualitativamente consistente na literatura de segurança de trânsito, no suporte da premissa de que a atividade de fiscalização contribui para a redução dos atropelamentos. Também foi notada a falta de evidência quantitativa identificando a eficácia dos vários níveis de fiscalização ou sua relação com o comportamento da violação. Nesse estudo, uma experiência controlada em três cidades, com grande atividade de fiscalização sem campanha publicitária, produziu um efeito estatisticamente significativo no comportamento das infrações dos pedestres em apenas um caso em seis.

Em outro estudo sobre pedestres idosos (50), descobriu-se que travessias ilegais de pedestres decresceu significativamente durante uma campanha publicitária sobre a fiscalização. Entretanto, quatro meses após a campanha, as travessias ilegais voltaram a seu valor original.

Dispositivos de auto-ajuda para a visibilidade do pedestre

Os pedestres podem adotar medidas para se tornarem mais visíveis à noite, e estas medidas revelaram-se eficazes na redução de ferimentos (34). Em 1964 a Suécia iniciou um programa encorajando os pedestres a usar pequenas etiquetas refletivas à noite. As etiquetas eram usualmente dependuradas no bolso do casaco e serviam para refletir a luz dos faróis. Em 1963, um ano antes do início do programa, 336 pedestres foram mortos e 3.190 feridos à noite. Em 1967, apesar do crescimento da frota e da população, as mortes de pedestres decresceram em 26,2% e os ferimentos em 21%.

Pesquisadores alemães (26), estudando a melhoria da visibilidade para maior proteção dos pedestres à noite concluíram que:

- Deve-se seguir o princípio de colocar os dispositivos refletivos tão próximos do solo quanto possível e em nenhuma circunstância acima da cintura. Preferencialmente deve ser fixado num braço ou perna, uma vez que sua eficácia é melhorada pelo movimento; e
- Os dispositivos de proteção aos pedestres devem ser eficazes sob todos os ângulos e também a grande distância, e, particularmente, sob farol baixo. Além disso devem ser fáceis de aplicar, baratos, fáceis de carregar nos bolsos e, se possível, elegantes.

Segurança das crianças pedestres

Nos Estados Unidos 40% das crianças em idade escolar (de 5 a 14 anos) são vítimas de atropelamentos. Esses acidentes, entretanto, não estão relacionados com as viagens ou áreas escolares. Em Los Angeles, em 1959 (18), descobriu-se que os atropelamentos de crianças indo e vindo da escola ocorreram a uma taxa de 11,5 por 100.000 viagens. Outro estudo (33), em Los Angeles, descobriu que apenas 7% dos atropelamentos de criança ocorrem na vizinhança das escolas e apenas 1% na faixa de pedestre mais próxima da escola. Uma análise similar para Detroit (15) mostrou que 9,5% dos atropelamentos envolveram crianças indo e vindo das escolas.

Uma vez que muitos acidentes envolvem crianças brincando nas ruas é importante a provisão de lugares seguros para brincar - os playgrounds. Sua eficácia pode ser mostrada por um estudo feito antes e depois de 2 anos da frequência e localização de atropelamentos na faixa etária de 5 a 14 anos em áreas servidas por centros recreacionais (2).

O estudo mostrou que a implantação de um playground público ou centro de recreação em sete áreas congestionadas e de alto índice de acidentes, foi seguida por um decréscimo significativo dos acidentes (957 a 769). O decréscimo foi mais acentuado num raio de 400 metros do centro. Poucos atropelamentos ocorreram nas adjacências dos centros.

Necessidade de pesquisa

O desenvolvimento e avaliação de programas para melhorar a segurança dos pedestres é complicado devido à natureza complexa do problema. Além disso, existem grandes lacunas nas informações necessárias para estudá-lo.

Deverão ser desenvolvidas medidas significativas de exposição, incluindo aquelas relacionadas com a idade, residência, raça e sexo.

São necessárias medidas mais precisas da eficácia dos dispositivos de controle, leis e características de projeto para possibilitar seu uso numa base mais seletiva.

A pesquisa é necessária para aumentar a provisão de informações sobre os aspectos sociológicos e psicológicos do comportamento do pedestre e para identificação como estas informações podem ser usadas para melhorar sua segurança.

A relação entre a visibilidade do pedestre e os acidentes precisa ser estudada com maior detalhe. É necessário ter-se mais informações sobre a visibilidade do pedestre sob vários níveis de iluminação e com diferentes tipos de dispositivos para aumentar sua visibilidade.

Tradução de Pedestrians, de autoria de Edward^a Mueller e Woodrow W. Rankin, 8º capítulo da série Traffic Control and Roadway Elements - Their Relationship to Safety, publicada pela Highway Users Federation for Safety and Mobility em 1970.

Bibliography

1. American Automobile Association, manual on Pedestrian Safety American Automobile Association, Washington, D.C., 1964, 163 pp.
2. Bartholomew, W. M., Pedestrian Accidents in Service Areas of Selected City Recreation Facilities Traffic Safety Research Review, volume 11, nº 4, december 1967, pp. 117-120.
3. Battey, Alvan D., The Measurement of Exposure to Motor Vehicle Accidents Traffic Engineering, volume 29, march 1959, pp 21-24.
4. Benepe, B., Pedestrian in the City Traffic Quarterly, volume 19, nº 1, january 1965, pp. 28-42.
5. Biehl, B.M., Pedestrian Behaviour, Organization for Economic Cooperation and Development, Paris, France, february 1968.
6. Bird, Arthur D., Pedestrians in the Urban Traffic Picture American Public Works Association Yearbook, 1966, pp. 130-133.
7. Bird, Arthur D., The care and Handling of Pedestrians Public Safety Systems, volume 33, nº 4, july/august 1969, pp.10-21.
8. Blackman A. The Role of City Planning in Child Pedestrian Safety Center for Planning and Development Research, University of Califórnia, july 1967, 48 pp.
9. Box, Paul C., Sidewalk Needs in Residential Areas, Public Safety Systems, march-april 1969, pp.15-18.
10. Bruce J.^a, One-Way Major arterial Streets Special Report 93 - Improved Street Utilization Through Traffic Engineering, 1967, Highway Research Board, pp.24-35.

11. Cmeron, M.H., Nature and Value of Present Pedestrian Protection Measures Proceedings of Australian Safety Week on Road Safety Practicices, 1967 Institute of Engineering, Australia.
12. (Civic Administration) What not to Expect From Crosswalk Signals Civic Administration, Canada, volume 19, n.º 5, may 1967, pp. 32-33.
13. Committee on Hiihway Safety Research the Field of Highway Safety Research, A Brief Outline National Academy of Sciences National research Council, Washington D.C., Publication 454, 1956.
14. Davis, R. A., and Huelke, D.F., Pedestrian Fatalities Highway Safety Research Institute University of Michigan, 1969.
15. Detroit Police Department, The Child in Detroit traffic, Traffic Safety Bureau, 1963.
16. Ewens, W. E., Report on the One-Way Street System, Department of Traffic, Hamilton, Ontario, Unpublished, 1960.
17. Fleig, P.H. and Duffy, D. J., A Study of Pedestrian Behavior Using Activity Sampling, Traffic Safety Research Review, volume 11, n.º 4, 1967, pp. 106-111.
18. French, Charles A., Pedestrian Progress of Los Angeles Pupils, Safety Education, volume 40, october 1960, p. 48.
19. Haddon, William Jr. Scherzer, Alfred and Suchman, Edward ^a, Readings in Accident Research Association for the Aid of Crippled Children, New York, 1962.
20. Haddon, William Jr., Suchman Edward A., and Klein, David, Accident Research: Methods and Approaches, Harper and Row, 1964, 752pp.
21. Haddon, Willian Jr., Valien Preston, McCarrol, James R. and Umberger, C. J., A Controlled Investigation of the Characteristics of Adult Pedestrians Fatally Injured by Motor Vehicle in Manhattan, Traffic Safety Research Review, volume 7, n.º 2, june 1963, pp 5-18.
22. Harris, A.J., and Chistie, A.W., Research on Two Aspects of Street Lighting, Public Lighting, volume 19, n.º 83, 1954, pp. 553-570.
23. Hazlett, R.D., and Allen, M.J., The Ability to See a Pedestrian at Nigth: The Effects of Clothing, Reflectorization and Driver Intoxication, Highway Research Record 216, 1968, pp. 13-22.
24. Hill, D. C., Na Evaluation of the Needs of the Pedestrian in DownTown, Paper Presented at 43rd Annual Meeting Highway Research Board, january 1964.
25. Illinois Department of Public Works and Buildings, Auto-pedestrian Traffic Accidents in Illinois, 1965.
26. (International Road Safety and Traffic Review) Protection of Pedestrians at Night International Road Safety and Traffic Review, volume 11, n.º. 4, Autumm 1963, pp. 38-43.
27. Japan Society of Traffic Engineeers, Effect of Traffic Safety Devices, march 1969.
28. Johnson, R.T., Freeway Pedestrian Accidents: 1958-1962, Highway Research Record n.º 99, 1965, pp274-280.
29. Mackie, A.M., Accident Risk to Pedestrians on and Within 50 yards of Zebra Crossing Traffic Engineering anda Control December 1962.
30. Mackie, A.M., and jacobs, G.D., Comparison of Road User Behavior at P/C, and Light-Controlled Crossing, Traffic Engineering and Control, April, 1965, pp. 714-719.
31. Mackie, A. M., and Older, S.J., Study of Pedestrian Risk in Crossing Busy Roads in London Inner Suburbs, Traffic Engineering and Control, volume 7, n.º.6, october 1965, pp. 376-380.
32. Maio, A.F., Signal Modernization, Special Report 93 - Improved Street Utilization Through Traffic Engineering, volume 28, n.º 1, october, 1957, pp. 13-19.
33. Marks, Harold, Child Pedestrian Safety: A Realistic Approach, Traffic Engineering, vol. 28, n.º 1, october 1957, pp. 13-19.
34. Marland, Richard E., Let's Shed Some Light on Pedestrian and Cyclist Safety - na Approach to the Problem, Proceendings of the 54 th Annual Road School Purdue University, pp. 19-22.
35. Michon, J. A.,et al, Safety Clothing for Human Traffic Obstacles, Ergonomics 1969, vol. 12, n.º 1, pp. 61-70.

36. Moore, R.L., and Older, S.J., Pedestrian and Motor Vehicles are Compatible in Today's World, Traffic Engineering, vol. 35, n.º 12, september 1965, pp. 20-23, 52-59.
37. National Highway Safety Bureau Highway Safety Program Manual - Pedestrian Safety - Vol. 14, U.S. Department of Transportation, Washington D.C., april 1969.
38. National Safety Council Accident Facts National Safety Council, Chicago, Illinois, 1935-1969 Editions.
39. (Public Works) To Paint or not to Paint, Public Works, vol. 100, n.º 4, april 1969, pp. 70-72.
40. Road Research Laboratory Research on Road Safety, Her Majesty's Stationery Office, London 1963, pp. 50-104.
41. Road Research Laboratory, Research on Road Traffic Her Majesty's Stationery Office, London 1965, pp. 390-405.
42. Roer, P., Pedestrian Crossovers, Traffic Engineering, vol. 31, n.º 11, august 1961, pp. 21-22.
43. Rogers, A.C., Downtown Pedestrian System: Integral Part of a Traffic Plan, Traffic Engineering, vol. 35, n.º 4, january 1965, pp. 20-22, 44-47.
44. Rotman, Morris, The Toronto Pedestrian Crossover Program, Traffic Engineering, february 1961, pp. 11-16, 54.
45. (School Safety) Stand Out for Safety, september-october 1965, pp. 15-18.
46. Singer, Sidney, Dunlap and Associates Pedestrian Regulation, Enforcement and the Incidence of Pedestrian Accidents Darlen, Connecticut, august 1969.
47. Smeed, R.J., Some Aspects of Pedestrian Safety Journal of Transportation Economics and Policy, september 1968, pp. 255-279.
48. Slatis, P., Injury Patterns in Road Traffic Accidents, Central Organization for Traffic Safety, Finland, pp. 1-39
49. United States Public Health Service, Accidental Death and Injury Statistics, Publication, n.º 4, october 1963.
50. Wlener, B.L., The Elderly Pedestrian: Response to an Enforcement Campaign Traffic Safety Research Review, vol. 12, n.º 4, december 1968, pp. 100-100.
51. Yaksich, San Jr., An Analysis of Baltimore's Pedestrian Accidents, 1956-58, American Automobile Association, Washington D.C., 1959.
52. Yaksich, San Jr., A Study of Pedestrian Fatalities in Washington, D.C., 1960.
53. Young, Thomas E., New Traffic Signals - Their Effect on Street Utilization, Special Report 93 - improved street utilization through traffic engineering, 1967, Highway Research Board, pp. 84-93.

Tradução:

Eng.º Gilberto Monteiro Lehfeld

Gerente de Estudos e Normatização