

**APÊNDICE N-2**

**CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE E AVALIAÇÃO DE PROJETOS  
DE TRANSPORTES**

**TRATAMENTO DE SEGURANÇA VIÁRIA EM PROJETOS DE TRANSPORTES  
VIÁRIOS**

## TRATAMENTO DE SEGURANÇA VIÁRIA EM PROJETOS DE TRANSPORTES VIÁRIOS

### 1. OBJETIVOS

As normas de engenharia de trânsito requerem a consideração do aspecto segurança viária em todos os projetos viários, incluindo:

- Rodovias
- Vias em Áreas Urbanas
- Tráfego Urbano
- Transporte Coletivo
- Combinações dos tipos mencionados

Esta nota especifica como a segurança de trânsito deve ser incorporada aos termos de referência e outros documentos pertinentes à elaboração dos projetos de engenharia. O objetivo é incorporar a abordagem correta desde o início do processo, o que resultará em projetos melhores e poupará tempo e esforço em emendar ou corrigir projetos.

### 2. DEFINIÇÕES

No presente item apresentam-se definições de alguns termos utilizados no decorrer do texto.

#### a) Via

É o espaço físico destinado à circulação de pessoas e bens, a pé e em veículos motorizados e não motorizados. Assim, engloba o leito carroçavel e também as calçadas.

#### b) Tráfego (ou Trânsito)

Entende-se por “tráfego” ou “trânsito” os fluxos de pessoas e veículos que passam pelas vias na área de influência do projeto. Incluem-se pedestres, bicicletas, motocicletas e similares, automóveis, utilitários, caminhões, ônibus, veículos de tração animal e carrinhos de mão, bem como os condutores e passageiros desses veículos. Eventualmente pode haver também trens, bondes e outros tipos de veículos. Entre os pedestres há crianças, jovens, homens, mulheres, idosos e portadores de deficiências que podem apresentar comportamentos e/ou necessidades distintos no trânsito.

#### c) Projetos de Transportes e Tráfego

São projetos que envolvem modificações físicas: à rede viária; ao sistema de sinalização da rede viária; ou aos sistemas de operação do tráfego ou do transporte coletivo.

#### d) Acidentes de Trânsito

São eventos no trânsito que envolvem veículos e/ou pedestres e que resultam em danos pessoais (ferimento e morte) e/ou danos materiais. Incluem-se colisões, abalroamentos,

choques, capotamentos e atropelamentos. Incluem também ferimentos de pedestres causados por buracos, desníveis, obstáculos ou outros defeitos na pista ou na calçada.

### **e) Engenharia de Tráfego**

É o conjunto de atividades que determinam as características físicas e operacionais do sistema viário e do tráfego. Abrange principalmente:

- a elaboração de projetos de engenharia (geométricos, paisagísticos, de terraplenagem, de pavimentação, de drenagem, de sinalização, de dispositivos especiais de segurança, de iluminação noturna e outros);
- a sinalização de obras durante a implantação;
- a manutenção do sistema viário e da sua sinalização;
- a operação do sistema viário (a detecção e a resolução rápidas de problemas que surgem repentina e aleatoriamente, prejudicando a fluidez e/ou a segurança do tráfego);
- o monitoramento sistemático da operação do sistema viário e do tráfego (registro, coleta, processamento e análise de dados, inclusive de acidentes); e
- a aplicação dos meios automáticos de fiscalização de trânsito (radares, balanças automáticas, detetores de veículos com registro de imagens e outros).

### **f) Aspectos Institucionais**

São todas as normas e atividades que complementam a engenharia de tráfego na prevenção e na redução de acidentes de trânsito, destacando -se as seguintes:

#### Registro de Dados sobre Acidentes de Trânsito

A sistemática de registro de dados sobre os acidentes de trânsito na área de atuação da entidade que solicita o financiamento.

#### Banco de Dados

O banco de dados atualizado sobre os acidentes de trânsito e sobre os fluxos de tráfego na rede viária sob jurisdição do órgão que solicita o financiamento.

#### Organização Institucional

As entidades responsáveis pelo planejamento, viabilização, monitoramento, e aperfeiçoamento de ações dirigidas à redução e à prevenção dos acidentes de trânsito e à sistemática de trabalho em prol da segurança viária.

#### Educação de Trânsito

As ações sistemáticas de educação de trânsito elaboradas nas escolas, nas instituições de ensino em geral, em empresas, em auto-escolas e órgãos de trânsito como os DETRANS, DET's, etc..

#### Formação de Condutores

As ações sistemáticas de formação e reciclagem de condutores gerais e profissionais.

Fiscalização

As ações sistemáticas de fiscalização operacional de trânsito, visando minimizar a ocorrência das infrações que mais contribuem aos acidentes, principalmente os acidentes com vítimas, fatais e não fatais.

Sistema Judicial

As ações sistemáticas de aplicação da legislação sobre o trânsito, com base nos resultados da fiscalização e, por consequência, da identificação de infratores.

Normas de Projeto de Veículos

As normas técnicas que regem sobre o aspecto segurança viária no desenho e no projeto de veículos automotores.

Inspeção de Veículos

As ações sistemáticas de inspeção e controle das condições de segurança dos veículos em circulação.

Treinamento de Técnicos

Programas realizados, planejados e necessários à formação de técnicos em todas as disciplinas ligadas à segurança viária.

Campanhas

As ações sistemáticas de formação e reforço de atitudes adequadas no trânsito, com utilização de técnicas de campanhas publicitárias.

### **3. ESPECIFICAÇÃO DO TRATAMENTO MÍNIMO**

#### **3.1. ESTUDOS DE SEGURANÇA DE TRÂNSITO**

Os estudos de segurança de trânsito devem avaliar as condições físicas e operacionais da rodovia sob o enfoque da segurança viária. O objetivo é assegurar que o projeto elaborado inclua as medidas de engenharia de tráfego que minimizem os riscos de acidentes no trecho em estudo, dentro do horizonte de projeto.

##### **3.1.1. LEVANTAMENTO DE DADOS DISPONÍVEIS SOBRE OS ACIDENTES DE TRÂNSITO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO.**

Antes de elaborar o projeto, devem-se levantar dados sobre os acidentes registrados na sua área de influência durante o período anterior de pelo menos 12 meses (3 a 5 anos seria ideal).

Nos casos de projetos de vias totalmente novas devem ser levantados os dados sobre acidentes de trânsito nas vias de onde se espera desviar parte do tráfego para a(s) via(s) nova(s).

As fontes primárias de dados sobre acidentes de trânsito são normalmente os relatórios preenchidos pelas autoridades policiais que atendem às ocorrências de acidentes (Boletins de Ocorrência - BOs, Talões de Ocorrência - TOs, Relatórios de Acidentes de Trânsito - RATs, etc.).

Os relatórios estatísticos emitidos pela autoridade policial ou pelas autoridades de trânsito urbano ou rodoviário geralmente contêm apenas resumos mensais de dados sobre os acidentes. Como se precisa de informação detalhada para elaborar intervenções viárias, deve-se consultar diretamente os relatórios policiais referentes a cada acidente. Normalmente as autoridades policiais permitem acesso aos arquivos de relatórios sobre os acidentes para estudos de segurança viária.

Outras fontes de dados sobre acidentes de trânsito são:

- IML - Instituto Médico Legal (Brasil) ou equivalente
- Sistema de hospitais
- Empresas de seguros
- Moradores com residências na área do estudo
- Comerciantes que trabalham na área do estudo
- Os responsáveis pela manutenção e operação do sistema viário
- Os responsáveis pela fiscalização de trânsito e pelo atendimento aos acidentados
- Jornais locais

### 3.1.2. ANÁLISE DOS DADOS DISPONÍVEIS SOBRE OS ACIDENTES DE TRÂNSITO OCORRIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO.

Acidentes com vítimas fatais (CM) apresentam características bem distintas das dos acidentes com vítimas feridas mas sem óbitos (CF). Os acidentes sem vítimas (SV), que resultam somente em danos materiais, apresentam características bem distintas das dos acidentes fatais (CM) e também das dos acidentes sem vítimas (SV). Assim, torna-se imprescindível analisar os dados sobre os acidentes, enfocando separadamente e em ordem decrescente de prioridade, os acidentes:

CM	- com vítimas fatais	(morte)
CF	- com vítimas não fatais	(ferimento, sem morte)
SV	- sem vítimas	(somente danos materiais)

Para cada uma destas três categorias de acidente, CM, CF e SV, devem ser apresentadas e comentadas pelo menos as análises relacionadas a seguir, em ordem decrescente de prioridade. No próximo sub-item apresentam-se exemplos de cada tipo de análise.

- T1 - uma listagem completa das características principais de cada acidente registrado, ordenados por local de ocorrência (uma listagem com todos os acidentes, uma com somente os acidentes fatais, e uma com somente os acidentes com vítimas feridas, sem óbito);
- T2 - a distribuição por tipo de acidente (atropelamento, colisão, choque, abaloamento etc.) com o número de acidentes e vítimas (3 distribuições separadas: acidentes CM, acidentes CF e acidentes SV);
- T3 - a distribuição por tipo de acidente x hora do dia (24 horas) x dia de semana (7 dias);  
(3 distribuições separadas: acidentes CM, acidentes CF e acidentes SV);

- T4 - a distribuição espacial por tipo de acidente: acidentes por interseção, por numeração das edificações, por km em trechos ou, se possível, informação mais detalhada (a distribuição deve mostrar separadamente: acidentes CM, acidentes CF e acidentes totais);
- T5 - a distribuição mensal dos acidentes, destacando-se acidentes em feriados, se possível (3 distribuições separadas: acidentes CM, acidentes CF e acidentes SV);

Os quadros que se seguem mostram exemplos dos 5 tipos de tabulação de dados. Foram extraídos de um caso real e se refere a um trecho da Rodovia SP-55, no litoral do Estado de São Paulo. Este trecho se estende entre as interseções da Rodovia com os acessos aos Municípios de Mongaguá e Itanhaém e apresenta características de travessia urbana em grande parte da sua extensão. No exemplo Tipo 4 alguns dados foram levemente modificados para melhor ilustrar aspectos importantes.

A tabulação Tipo 1 apresenta uma das páginas da relação completa de dados extraídos dos boletins de ocorrência (BOs) policiais. Para cada acidente há uma linha de informações: o número do BO, a posição do acidente ao longo do trecho, a data, a hora, o tipo de acidente, o número de mortos e feridos, o número de veículos envolvidos, o estado do pavimento, as condições do tempo e da visibilidade, o tipo e o ano de fabricação de cada veículo, e o número de ocupantes, feridos e mortos em cada veículo.

Conforme indicado, deve-se extrair mais duas tabulações dessa tabulação completa: uma com somente os acidentes fatais e a outra com somente os acidentes com vítimas feridas sem morte.



**Tabulação do Tipo 2**  
**Distribuição por Número e Tipo de Acidente e Vítimas. 1996**

Trecho/Local.....Rodovia SP - 55 Km 302 - Km 320

**A) ACIDENTES COM VÍTIMA FATAL 1996**

Tipo de Acidente Fatal	Acidentes		Vítimas Fatais	
	No.	%	No.	%
Atropelamento de Pedestre	19	68	20	62
Colisão Frontal	4	14	6	19
Abalroamento Transversal	3	11	4	13
Colisão Traseira	2	7	2	6
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

**B) ACIDENTES COM VÍTIMAS NÃO FATAIS 1996**

Tipo de Acidente	Acidentes		Vítimas Não Fatais	
	No.	%	No.	%
Abalroamento Transversal	93	36	115	35
Atropelamento de Pedestre	64	25	67	20
Abalroamento Lateral	28	11	39	12
Choque Frontal	17	6	30	9
Capotamento	11	4	15	5
Choque contra veículo parado	10	4	12	4
Colisão Traseira	8	3	10	3
Choque contra obstáculo	7	3	12	4
Outros	22	8	27	8
<b>Total</b>	<b>260</b>	<b>100</b>	<b>327</b>	<b>100</b>

Essas tabulações mostram que a grande maioria dos acidentes fatais (68%) era de atropelamento de pedestres. Nos acidentes com vítimas não fatais, o maior número (36%) era de abalroamentos transversais, típicos de conflitos veiculares em interseções. Com o segundo maior número de acidentes com vítimas não fatais aparece novamente atropelamento de pedestres, com 25%. Assim, os atropelamentos são o problema mais grave neste trecho de rodovia.

Conforme indicado deve-se montar ainda uma terceira tabulação deste tipo, retratando os acidentes que resultaram em somente danos materiais.

Tabulação do Tipo 3

**DISTRIBUIÇÃO DE ACIDENTES COM VÍTIMAS FATAIS 1996  
POR FAIXA HORÁRIA E DIA DA SEMANA  
Rodovia SP-55 Trecho Mongaguá - Itanhaem, São Paulo, Brasil**

HORA

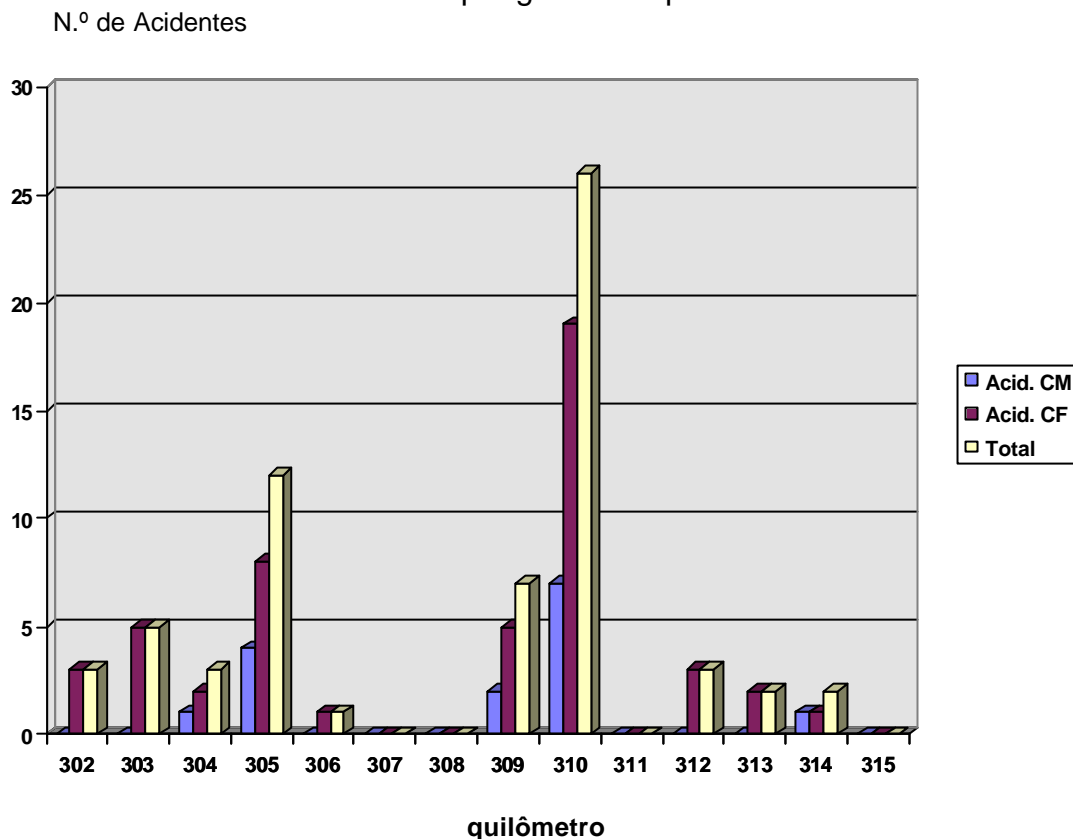
DIA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
SEG	atr																atr						atr	
TER	atr																							atr
QUA							cfr												atr atb					
QUI																							ctb atr	cfr atr
SEX															atb					atr	atr atr			
SAB																			abt		atr			ctr
DOM	atr											atr								atr atr atr	cfr		ctb	

- atr - atropelamento de pedestres
- abt - abalroamento transversal
- atb - abalroamento transversal c/ciclista morto
- cfr - colisão frontal
- ctr - colisão traseira
- ctb - colisão traseira c/ ciclista morto

A grande maioria dos acidentes com vítimas fatais ocorreu à noite, principalmente nos fins de semana. Quase todas as vítimas fatais eram pedestres e em quatro dos nove acidentes fatais sem pedestres, as vítimas eram ciclistas. Para reduzir as mortes no trânsito neste trecho, a fiscalização de trânsito deve ser concentrada nestes horários e deve-se introduzir ou melhorar a iluminação pública e, ou, a sinalização no trecho, especialmente nos locais de ocorrência dos acidentes fatais. Pode ser necessário, ademais, prover calçadas ou ciclovias para separar os fluxos de ciclistas e pedestres do transporte motorizado.

Conforme indicado, este tipo de tabulação deve ser elaborada também para os acidentes com vítimas feridas mas não fatais, e ainda para os acidentes com somente danos materiais.

**Tabulação (Gráfico) Tipo 4**  
**Distribuição Espacial por Tipo/Gravidade de Acidente**  
Trecho: Rodovia SP - 55 Km 302 - Km 315  
Acidentes por gravidade por Km. 1996



Concentram-se os acidentes com vítimas fatais (CM) nos km 305 e km 310. Os acidentes com vítimas não fatais (CF) se concentram nestes mesmos locais, mas também ocorrem em números significativos em outros locais no trecho.

**Tabulação Tipo 5**

**Rodovia SP- 55 Km302 - Km315 ACIDENTES FATAIS POR MÊS 1996**

Tipo	Período	Jan	Mar	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Otu	Nov	Dez
						<u>Tot</u>					
Atropel.	Feriado	1	-	-	3	-	-	-	-	1	1
	Normal	2	2	1	2	1	1	1	1	-	2
Outros	Feriado	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
	Normal	1	1	-	2	1	2	1	-	-	8
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Observação: Não ocorreram acidentes fatais nos meses de fev. e abr.

Os atropelamentos fatais ocorreram no ano inteiro, mas se acentuaram nos feriados de junho e nas férias de dezembro e janeiro.

Conforme indicado, este tipo de tabulação deve ser elaborada também para os acidentes com vítimas feridas mas não fatais, e ainda para os acidentes com danos materiais somente.

Estas tabulações devem ser complementadas com mais dados sobre os acidentes com vítimas fatais e não fatais: idade das vítimas, situação (pedestre atravessando, pedestre caminhando paralelo ao eixo da pista, condutor, passageiro, ciclista, motociclista etc.). Tais dados e observações permitem identificar os múltiplos fatores contribuintes e avaliar o custo social dos acidentes.

A distribuição geográfica dos acidentes deve ser apresentada em mapas ou croquis esquemáticos, separados para cada ano de dados disponíveis, distinguindo-se acidentes com vítimas fatais dos acidentes com vítimas não fatais e sem vítimas.

Com base nessas tabulações, gráficos e informações procura-se no escritório, estabelecer causas dos acidentes, sempre priorizando os com conseqüências mais graves, determinando os aspectos a serem examinados durante a fase seguinte de observação *in loco*.

**Para a apresentação de todos os quadros e tabulações da análise de dados deve-se escolher símbolos que mantêm as distinções após reprodução gráfica em branco e preto.**

### **3.1.3. OBSERVAÇÃO E REGISTRO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EXISTENTES DAS VIAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO.**

Requerem-se o levantamento e cadastramento das características físicas pertinentes das vias na área de influência do projeto. Isto inclui as pistas por onde circulam os veículos, as obras de arte, os passeios/acostamentos/caminhos de terra por onde circulam pedestres e ciclistas, o uso do solo nas áreas lindeiras, a sinalização viária e a iluminação pública.

Devem-se registrar as características físicas dos passeios, como largura, declividade, tipo e estado de piso, e a presença de obstáculos fixos e móveis, visando avaliar a adequabilidade para a circulação de pedestres, incluindo-se portadores de deficiências, em cadeiras de rodas ou não.

O registro deve ser apresentado por meio de desenhos, textos e fotografias. Sugere-se ainda a filmagem em vídeo dos trechos inteiros sob estudo ou pelo menos de alguns sub-trechos representativos, pontos críticos e outros locais de interesse, para maximizar a eficiência de trabalhos, reuniões e apresentações em escritório. A filmagem deve ser feita de preferência em duas partes: de dentro de um veículo circulando normalmente pela pista, visando demonstrar fielmente a visão dos condutores ao percorrer o trecho, e caminhando junto aos pedestres, nos locais e trechos onde circulam, para demonstrar as condições de circulação a pé paralelo à pista e atravessando-a. O operador da câmera de vídeo deve gravar comentários sobre a segurança viária durante a filmagem.

### 3.1.4. REGISTRO DAS CARACTERÍSTICAS DO TRÁFEGO MOTORIZADO E NÃO MOTORIZADO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO.

Devem-se observar e registrar as características quantitativas e qualitativas do tráfego motorizado e não motorizado. As observações e pesquisas devem incluir pelo menos os dias e horários mais associados à ocorrência de acidentes de trânsito, com priorização para os períodos de ocorrência dos acidentes mais graves.

Muitas vezes isto significa pesquisas nos períodos noturnos e nos fins de semana, as quais normalmente não são necessárias para fins de dimensionamento de pistas de circulação de veículos motorizados, o que depende somente dos seus fluxos nos horários de pico. Entretanto, são necessárias para caracterizar as causas atuais de acidentes de trânsito e para evitar riscos de acidente sendo embutidos no projeto a ser implantado.

Em alguns trechos rodoviários, não há circulação significativa de pedestres ou ciclistas, e a ausência de áreas povoadas indica que essa situação perdurará por muito tempo. Para esses trechos, o engenheiro fará essa observação no estudo e concentrará sua atenção no transporte motorizado.

Entretanto, em alguns pontos das vias rurais e urbanas brasileiras, há uma circulação expressiva de pedestres e ciclistas. Em alguns casos, são mais numerosos que os condutores e passageiros de carros e caminhões e, freqüentemente, formam a maioria das vítimas de acidentes de trânsito.

Quando há circulação de pedestres, devem-se obter os volumes horários, caminhando paralelo ao eixo da pista e atravessando-a, a composição dos fluxos (ver próximo parágrafo), e os principais locais de desejo de travessia. Essas pesquisas servem para avaliar os riscos de atropelamento e dimensionar passeios, pontos de ônibus e dispositivos de apoio à travessia de pedestres. Assim, devem ser realizadas pelo menos nas horas de maior movimento de pedestres (possivelmente diferentes das horas de pico dos fluxos de veículos motorizados) e nas horas de maior ocorrência de atropelamentos. Em travessias urbanas é comum ocorrer picos, de curta duração, de movimento de crianças e jovens nas horas de entrada e saída das escolas. Em trechos próximos às praias ou a outras áreas de lazer são comuns picos de movimento de pedestres (e de atropelamentos) nos fins de semana.

Devem-se distinguir pelo menos três categorias de pedestres com comportamento e/ou necessidades diferentes: adultos normais, crianças não acompanhadas de adultos, e pessoas que andam a baixa velocidade (pessoas idosas, deficientes físicos e pessoas carregando crianças ou pacotes pesados). As contagens de pedestres caminhando paralelo ao eixo da pista podem ser efetuadas em um ponto em cada trecho, distinguindo-se os fluxos em cada lado da pista. As contagens de pedestres atravessando a pista devem ser realizadas nos pontos de maior concentração, distinguindo os fluxos nos dois sentidos de travessia. Quando há travessia dispersa, ao longo de um trecho, devem-se acrescentar contagens em sub-trechos de 50 metros a cada lado do(s) ponto(s) de maior concentração.

Se há circulação de bicicletas, devem-se efetuar levantamentos semelhantes àqueles realizados com os pedestres. Essas pesquisas servem para avaliar os riscos de acidentes com bicicletas e dimensionar ciclovias e dispositivos de apoio à travessia de ciclistas.

Para completar a caracterização e projeção dos movimentos de pedestres e ciclistas, identificam-se as principais origens e destinos em cada lado da pista, como escolas, áreas de comércio, igrejas, áreas residenciais, grandes empresas e áreas de lazer.

As pesquisas de tráfego devem incluir observação qualitativa do comportamento dos usuários (pedestres, ciclistas, motociclistas, condutores de automóveis, caminhões e ônibus e outros), para entender os motivos dos acidentes. Em relação aos condutores, procura-se registrar problemas como excesso de velocidade, ultrapassagem em trechos inadequados, falha de dar a preferência, e desobediência à sinalização semafórica. Em relação aos pedestres e ciclistas procura-se identificar problemas como circulação junto aos veículos motorizados quando há espaços alternativos e mais seguros, travessia da pista em locais e momentos inadequados, e presença de pedestres alcoolizados.

### **3.1.5. ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EXISTENTES DAS VIAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO**

Nas rodovias, travessias urbanas e áreas urbanas, devem-se examinar os seguintes fatores que poderão causar acidentes:

- inexistência, baixa intensidade ou ineficácia da iluminação pública, especialmente em relação à visibilidade, no período noturno, de pedestres e ciclistas por condutores de veículos motorizados;
- alinhamento horizontal e vertical, para identificação de fatores que possam surpreender o condutor: curvas com características muito inferiores às dos segmentos adjacentes; curvas em declives; interseções ou acessos em locais de reduzida visibilidade (após ponto alto do greide; após curvas acentuadas; ocultos por obstáculos visuais);
- acessos irregulares ou insuficientemente canalizados;
- ausência ou insuficiência de superelevação, superlargura ou espiral de transição;
- configuração de interseções e acessos que dificultam a percepção do motorista dos percursos a seguir, que não comportam os volumes de tráfego ou cujos detalhes construtivos (posição de vértices/narizes; largura, alinhamento sem espiral e/ou superelevação dos ramos) acarretam situação perigosa ao usuário;
- estreitamentos da pista (por exemplo, devido a erosão); deformações da pista longitudinais ou transversais;
- existência e características dos acostamentos;
- sinalização falha, incluindo a ausência de sinalização horizontal e/ou vertical ou sua incompatibilidade, insuficiência ou inadequação com relação aos fatores peculiares ao local e seu entorno;

- intervenções ou eventos recentes que tenham melhorado ou piorado as condições operacionais em relação ao período de análise dos dados de acidentes, tais como: eliminação ou surgimento de buracos e erosões; introdução ou melhoramento da canalização de interseções e acessos; melhoramento da sinalização vertical ou horizontal; travessia de pedestres; semáforos; iluminação;
- qualidade de passarelas, passagens subterrâneas, refúgios, canteiros centrais, lombadas ou outros dispositivos existentes para facilitar a travessia de pedestres.

### **3.1.6. ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DO TRÁFEGO MOTORIZADO E NÃO MOTORIZADO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO**

Deve-se examinar a experiência vivida pelos usuários que circulam pela via para identificar as situações de risco de acidente e as suas causas. Isso requer que se percorram as vias sob estudo como condutor, efetuando manobras típicas, especialmente aquelas associadas aos acidentes no trecho, durante os dias de semana e as horas do dia em que mais ocorrem. Se houver muitos acidentes com um tipo de veículo não utilizado pelo técnico (por exemplo, ônibus ou caminhões), ele deverá acompanhar os condutores desses veículos nos percursos problemáticos.

Em locais de circulação de pedestres e/ou ciclistas, devem-se percorrer os caminhos utilizados por eles, paralelos à via e atravessando-a, especialmente nos dias de semana e nas horas do dia mais associados a acidentes em que estão envolvidos.

Devem-se avaliar as condições de travessia nos locais (sinalizados ou não) onde há travessia de pedestres e/ou de bicicletas em nível. Os fatores principais a serem avaliados são:

- a existência ou não de brechas no fluxo veicular com duração adequada (possibilidade de atravessar sem precisar correr);
- a existência ou não de uma frequência razoável de brechas adequadas (tempo de espera razoável);
- a existência ou não de condições adequadas de visibilidade condutor / pedestre e condutor / ciclista (possibilidade do pedestre / ciclista avaliar corretamente as brechas no fluxo).

O pesquisador deve atravessar a pista algumas vezes para entender perfeitamente as condições e dificuldades enfrentadas pelos pedestres e ciclistas.

### **3.1.7. DIAGNÓSTICO DAS CAUSAS DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO OCORRIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO**

Com base nos resultados das atividades descritas, o pesquisador deve diagnosticar as causas dos acidentes de trânsito nos trechos sob estudo, mantendo a objetividade, sem se preocupar em atribuir culpa pelos acidentes. Deve lembrar que quase todos os acidentes de trânsito ocorrem devido à presença simultânea de vários fatores

contribuintes, ou seja, falhas associadas: aos usuários (condutores e pedestres); aos veículos (projeto e manutenção); e à via (falhas de projeto, de implantação, de manutenção, de iluminação, de sinalização).

A eliminação de qualquer um destes fatores reduz a probabilidade de ocorrência do acidente. Podem-se reduzir acidentes nos quais condutores distraídos (falha do usuário) perdem controle dos seus automóveis em curvas com raios e superelevação inadequados (falhas da via), mediante a implantação de sinalização agressiva que alerta os condutores ao perigo (medida dirigida à falha do usuário). Estes acidentes também poderiam ser evitados, com mais eficácia, por meio da correção das características geométricas e topográficas das curvas (medidas dirigidas às falhas da via).

### **3.1.8. PROJEÇÃO DO TRÁFEGO (MOTORIZADO E NÃO MOTORIZADO) ATÉ O HORIZONTE ADOTADO PELO PROJETO**

A projeção do tráfego normalmente se faz para dimensionar a largura da pista e suas características construtivas. Tradicionalmente, inclui somente os veículos motorizados maiores (automóveis, caminhões e ônibus). No entanto, o pesquisador deverá estimar também os fluxos de pedestres, de ciclistas e de motociclistas. Deve dar-lhes o mesmo tratamento usado para o tráfego motorizado, com a identificação e aplicação de taxas de crescimento, baseados em cenários sócioeconômicos. As taxas de crescimento de fluxos de pedestres, ciclistas e motociclistas não serão necessariamente as mesmas utilizadas para a projeção do tráfego motorizado em geral, já que dependem mais da evolução do uso do solo local.

### **3.1.9. PROJEÇÃO DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO ATÉ O HORIZONTE DO PROJETO, SOB A HIPÓTESE DA CONTINUAÇÃO DA SITUAÇÃO SEM PROJETO**

Para avaliar os prováveis efeitos do projeto sobre os acidentes de trânsito, o primeiro passo é estimar a evolução dos acidentes no caso de não haver implementação de melhorias. A relação entre a evolução dos fluxos de veículos e de pedestres e a ocorrência de acidentes deve ser estudada. Na ausência de análises mais profundas, pode-se supor que a evolução desses acidentes seria proporcional à evolução do tráfego em geral.

O crescimento do tráfego previsto nos estudos de tráfego, tanto veicular quanto de pedestres, deve agravar o risco de tipos de acidentes que ainda não ocorrem. Esses efeitos devem ser avaliados, tendo em vista a vida útil do projeto.

## **3.2 ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA**

### **3.2.1. LEVANTAMENTO, OBTENÇÃO E AVALIAÇÃO DE PROJETOS ELABORADOS, MAS NÃO IMPLANTADOS, PARA REDUZIR E PREVENIR ACIDENTES**

Às vezes existem projetos de engenharia de tráfego para reduzir acidentes de trânsito, elaborados porém não implantados. Esses projetos podem estar sob responsabilidade de um órgão diferente daquele que solicita o financiamento. Deve-se levantar e avaliar esses projetos e, se considerados tecnicamente bem fundamentados, incluí-los nos

projetos de financiamento, mesmo se isto aumente os recursos necessários, em relação ao orçamento preliminar.

### **3.2.2. INCLUSÃO NO PROJETO DE ENGENHARIA DOS OBJETIVOS DE REDUZIR E PREVENIR ACIDENTES DE TRÂNSITO**

Os projetos de engenharia devem contemplar a redução e prevenção de acidentes de trânsito após a implantação e até o final da vida útil do projeto a ser financiado. Atenção especial deve ser dirigida aos locais com circulação de pedestres e de ciclistas, assegurando a segurança viária para pedestres e ciclistas na área de influência do projeto. O projeto deve satisfazer os seguintes critérios básicos:

- os espaços viários destinados à circulação de veículos motorizados devem ser compatíveis com os volumes e os níveis de serviço previstos;
- nos locais onde circulam pedestres ou bicicletas, deve-se reservar-lhes espaço separado do tráfego motorizado;
- os espaços destinados à circulação e espera de pedestres (passeios, pontos de ônibus etc.) devem ser compatíveis com os volumes previstos, evitando que os pedestres caminhem ou esperem na pista de veículos;
- os espaços destinados à travessia da pista por ciclistas devem ter áreas de espera em que as bicicletas permaneçam fora das faixas de circulação do tráfego motorizado enquanto aguardam o momento adequado de travessia;
- onde circulam pedestres ou ciclistas, deve ser possível atravessar a pista com segurança e tempos aceitáveis de espera, nos horários em que existe a demanda para travessia;
- no caso de intervenções em vias existentes, para cada causa identificada de acidentes com vítimas devem ser contempladas medidas para reduzi-los e justificada a ausência de medidas quando não são viáveis ou se pensa que não serão eficazes.

### **3.2.3. ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE DOCUMENTAÇÃO DO PROJETO**

Os documentos de projeto devem incluir os seguintes itens, especificamente associados à segurança viária:

- o perfil dos acidentes ocorridos na área de influência do projeto e das suas causas;
- a caracterização do tráfego existente e projetado;
- a projeção dos acidentes até o horizonte do projeto, sob a hipótese da continuação da situação sem projeto;
- destaque das características do projeto que devem reduzir e prevenir acidentes de trânsito; e
- os efeitos esperados do projeto sobre os acidentes de trânsito, projetados até o horizonte do projeto.
- cálculo do fluxo de benefícios anuais até o horizonte do projeto, expressos pelos valores monetários dos acidentes de trânsito evitados. Na ausência de dados locais sobre os custos de acidentes pode-se utilizar os seguintes valores,

baseados em estudos pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER, referentes aos acidentes ocorridos na rede de rodovias federais brasileiras:

Gravidade dos Acidentes	Custo Médio/Acidente
	1995 (R\$)
Acidentes com Vítimas Fatais	168.300,00
Acidentes com Vítimas Não Fatais	27.500,00
Acidentes sem Vítimas	15.600,00

Esses valores devem ser ajustados, levando em conta índices de inflação desde 1995.

- inclusão dos valores monetários dos benefícios previstos de redução e prevenção de acidentes na avaliação econômica do projeto.

### 3.3. ASPECTOS INSTITUCIONAIS

As instruções anteriores se referem à preparação dos projetos de engenharia e se dirigem aos responsáveis pelo desenvolvimento e supervisão dos projetos. Obviamente, na elaboração do programa de financiamento devem ser também examinados os aspectos institucionais, relacionados no item 3(f), identificando medidas de desenvolvimento e aperfeiçoamento que contribuiriam à redução e prevenção de acidentes, e recomendando a sua inclusão no programa a ser financiado. Deverão ser incluídas medidas planejadas, medidas em implantação e medidas novas, ainda não contempladas.

Para cada aspecto institucional e cada medida identificada, deve ser descrita a situação atual, a medida proposta, seus objetivos, os resultados esperados, e o orçamento.

Os aspectos institucionais obviamente variam com a natureza de cada órgão executor e têm de ser examinados caso a caso. Em programas anteriores o BID financiou medidas como as seguintes:

- treinamento de técnicos em técnicas de engenharia de tráfego na redução e prevenção de acidentes;
- compra de equipamentos necessários pelo aperfeiçoamento da fiscalização do tráfego;
- compra de equipamentos necessários pelo aperfeiçoamento do atendimento médico de emergência às vítimas de acidentes;
- consultoria para o desenvolvimento de métodos de avaliação dos resultados de atividades de educação de trânsito e de formação e reciclagem de condutores;
- planejamento e implantação de uma entidade municipal com atividades voltadas exclusivamente à administração do trânsito urbano e à segurança viária.