



MANUAL DE **BOAS PRÁTICAS** DE ENGENHARIA

PARA REDUÇÃO DE SINISTRO DE TRÂNSITO

é  do que
você imagina

CONFEDA
Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia



CREA-SP
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de São Paulo



Mútua SP
Caba de Assistência dos Profissionais do Crea

APRESENTAÇÃO

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo (Crea-SP), autarquia federal com competência legal estabelecida pela Lei Federal nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, possui como atividade finalística orientar, fiscalizar e aprimorar o exercício das profissões da Engenharia e da Agronomia, visando à defesa da sociedade. Esse papel é demonstrado pela responsabilidade em zelar pela segurança e bem-estar da coletividade, assegurando que as obras e os serviços técnicos de engenharia e agronomia sejam executados por profissionais legalmente habilitados e em conformidade com as normas e a legislação vigente.

Assim, observa-se a imperiosa necessidade de garantir que as construções civis no Estado de São Paulo atendam aos mais elevados padrões de segurança, qualidade e sustentabilidade, prevenindo riscos à vida, ao patrimônio e ao meio ambiente, em consonância com os princípios fundamentais da engenharia. Desta forma, o Crea-SP se alinha às importantes metas estabelecidas em Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), dentro do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Agenda 2030.

Entre os ODS relacionados às atividades do Conselho, destacam-se as ações previstas no ODS 3 – Saúde e bem-estar, por meio da Meta 3.6 acerca da segurança no trânsito, que se propõe a reduzir pela metade o número de mortes e ferimentos causados por sinistros de trânsito, até 2030.

O tema se torna relevante diante da complexa problemática envolvendo os fatores que contribuem para o aumento dos números de sinistros de trânsito. No Brasil, os sinistros de trânsito configuram-se como uma das principais causas de mortalidade, cujas repercussões negativas se estendem por diversas esferas, impactando a economia e a saúde física e mental das famílias. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2017, o país ocupou o terceiro lugar entre os países com maiores números de mortes por sinistros de trânsito, com 38.651 mortes, superado somente pela Índia e China, com 150.785 e 58.022 mortes, respectivamente (OMS, 2018). E esse cenário vem se agravando com o crescimento dos centros urbanos nas últimas décadas e envolve uma questão de saúde pública (MANTOVANI et al., 2025).

Os impactos decorrentes dos sinistros de trânsito são profundos e complexos, interferindo em outras esferas da sociedade. O impacto financeiro dos sinistros de trânsito, por exemplo, gera implicações particularmente severas para economias de baixa e média renda. Estima-se que esses eventos comprometam aproximadamente 1% a 2% do Produto Interno Bruto (PIB) dessas nações, totalizando um custo anual superior a 100 bilhões de dólares (OMS, 2015).

No contexto brasileiro, a magnitude desses custos é igualmente expressiva. A sua composição abrange uma gama diversificada de elementos, incluindo despesas hospitalares, danos a veículos e cargas, perda de capacidade produtiva das vítimas (decorrente de afastamento do trabalho) e prejuízos ao patrimônio público e privado. Em 2015, o Brasil registrou um total de R\$ 19,3 bilhões em gastos com sinistros, dos quais R\$ 11,6 bilhões foram atribuídos a óbitos e R\$ 7,7 bilhões ao tratamento de feridos. Uma atualização desse estudo do IPEA (2020) indica que a sociedade brasileira arca com cerca de R\$ 50 bilhões anuais em decorrência de sinistros de trânsito, com destaque para os custos associados à perda de produção das vítimas e aos gastos hospitalares.

Esses encargos financeiros transcendem o setor da saúde, impactando diretamente a Previdência Social e a economia em geral (JORGE; MARTINS, 2013). Em 2022, o Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV) apresentou uma estimativa de que as internações decorrentes de sinistros de trânsito geram um custo anual de R\$ 52 bilhões para o sistema público de saúde, o que representa uma contribuição média anual de R\$ 255,69 de cada cidadão brasileiro, para cobrir esse custo relacionado aos sinistros de trânsito.

Como se vê, sinistros de trânsito constituem uma fonte significativa de despesas para a gestão da saúde pública brasileira. Em contrapartida, a prevenção desses eventos é fundamental tanto para a redução dos gastos diretos no Sistema Único de Saúde (SUS) quanto das despesas indiretas junto ao sistema de seguridade social, às próprias vítimas e seus familiares, e ao sistema econômico em geral.

Assim, o planejamento adequado, implantação, e operação do sistema viário têm potencial considerável de reduzir o número de sinistros. Ainda que o fator humano predomine nos casos de sinistros de trânsito, estudos recentes destacam que melhorias na infraestrutura das vias e na fiscalização podem reduzir significativamente a ocorrência ou diminuir a gravidade dos sinistros (COTTINI DARIO & ALVES CORREA, 2025).

Ante o cenário exposto, o Crea-SP se posiciona articulando ações estratégicas que, por meio de profissionais especialistas, contribuam para a construção de políticas públicas voltadas à melhoria da segurança viária. Essas ações são realizadas por meio da constituição de comitês técnicos, comissões e grupos de trabalho, de acordo com o Regimento Interno do Conselho. Em seu art. 171º, especificamente, é direcionada a criação de Grupo de Trabalho (GT), caracterizando-o como órgão de caráter temporário, que tem por finalidade subsidiar os órgãos da estrutura básica e da estrutura de suporte, por intermédio do estudo de tema específico, objetivando fixar entendimentos e apresentar propostas.

Desta forma, o GT “Engenharia para a Redução de Sinistros de Trânsito”, constituído por profissionais especialistas em infraestrutura viária e mobilidade, desenvolveu este manual, com o objetivo de construir material técnico e orientativo direcionado aos gestores públicos e ao setor privado que atuam no segmento de operação de sistemas viários, disponibilizando informações atualizadas e recomendações que possam ser adotadas com baixos investimentos, e que tenham a capacidade de reduzir o número de sinistros de trânsito nas vias do Estado de São Paulo.

O GT utilizou o “Guia de Redução de Acidentes com Base em Medidas de Engenharia de Baixo Custo” como referência, publicado em 1998 pelo extinto Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER, do Ministério dos Transportes, atualizando os conteúdos à legislação vigente e considerando o contexto atual das cidades.

Membros:

Eng. Civ. Luiz Felipe Daud - Crea-SP 0600646692

Eng. Civ. Paulo Jose Andre Pereira - Crea-SP 5060232061

Eng. Civ. Lucas Alves Ribeiro - Crea-SP 5071406120

Eng. Civ. Ana Claudia da Costa Weber Rinaldi - Superintendente de Comunicação e Relacionamento do Crea-SP

Eng. Civ. Daniela Belchior Brito - Assessora da Presidência do Crea-SP

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO	7
1.1 Introdução	7
1.2 Dados	8
1.3 Intervenções necessárias	10
2. BOAS PRÁTICAS DE ENGENHARIA COM BAIXO INVESTIMENTO	12
2.1 Reforço da sinalização horizontal, vertical e dispositivos auxiliares	13
2.2 Instalação de alertas sonoros	13
2.3 Intervenções em acostamentos	14
2.4 Iluminação inteligente e pontual	14
2.5 Painéis de mensagem variável (PMV)	15
2.6 Dispositivos de contenção veicular	16
2.7 Redutores de velocidade adequados	16
2.8 Canalizações e segregações provisórias	17
2.9 Gerenciamento de ativos e manutenção contínua da infraestrutura	18
2.9.1 Manutenção preventiva e corretiva de elementos estruturais	18
2.9.2 Estratégias de gerenciamento de tráfego e pavimentação	18
2.10 Moderação de tráfego	19
2.11 Infraestrutura dedicada a usuários vulneráveis: o caso dos pedestres	19
2.12 Infraestrutura dedicada a usuários vulneráveis: o caso dos motociclistas	20
2.13 Mitigação de atropelamentos de fauna	21
3. TRATAMENTO DE PONTOS CRÍTICOS	23
3.1 Identificação dos pontos críticos	23
3.2 Dados dos locais de sinistros	23
3.2.1 Localização	23
3.2.2 Data, hora e dia da semana	24
3.2.3 Fase do dia	24
3.2.4 Veículos envolvidos	24
3.2.5 Existência de restrições de visibilidade	24
3.2.6 Condições meteorológicas	24
3.2.7 Condições especiais	24
3.2.8 Tipo de sinistro	24
3.2.9 Registro fotográfico	24
3.2.10 Descrição do local	25
3.3 Tratamento de pontos críticos	25
3.3.1 Tratamentos dos problemas	26
3.3.2 travessias urbanas	27
3.3.3 Interseções	27
3.3.4 Curvas	28
3.3.5 Pontes e viadutos	29
4. INTERVENÇÕES	30
5. RESULTADOS DAS AÇÕES	31
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

No cenário contemporâneo, os centros urbanos enfrentam uma complexa teia de desafios decorrentes do crescimento populacional e da expansão territorial. Nesse contexto, a atuação dos municípios deve buscar o desenvolvimento e a gestão de seus espaços, com a infraestrutura desempenhando um papel estratégico não apenas para o progresso econômico, mas também para a qualidade de vida e a sustentabilidade socioambiental.

Uma gestão pública eficiente e transparente é indispensável para otimizar os benefícios sociais e ambientais, garantindo a oferta de serviços de qualidade e a utilização responsável dos recursos. Isso se materializa por meio de um planejamento estratégico alinhado a objetivos de desenvolvimento sustentável, da descentralização de ações para atender às necessidades locais e de uma fiscalização contínua que promova a responsabilização e o aprimoramento das políticas públicas.

Contudo, a rápida urbanização e a dinâmica das políticas públicas municipais frequentemente geram problemas urbanos de diversas naturezas e intensidades. Entre eles, o aumento do fluxo de veículos e a consequente elevação dos sinistros de trânsito emergem como uma preocupação central, especialmente em regiões metropolitanas e cidades de médio e grande porte.

A problemática dos sinistros de trânsito é agravada pela carência de recursos financeiros e pela deficiência no planejamento orçamentário, um cenário particularmente crítico em municípios de menor porte. Nestas localidades, a capacidade de investimento em infraestrutura viária segura, manutenção adequada e implementação de tecnologias de segurança é frequentemente limitada, resultando em ambientes de tráfego mais vulneráveis e com maiores índices de sinistros fatais e não fatais. Dados recentes indicam que o Estado de São Paulo tem enfrentado um aumento preocupante de mortes no trânsito, com um custo social e econômico significativo, estimado em bilhões de reais anualmente. A falta de priorização da mobilidade segura no orçamento público e a descontinuidade de políticas eficazes contribuem para a persistência desse problema.

Diante deste panorama, o Crea-SP decidiu pela elaboração deste Manual de Boas Práticas de Engenharia para Redução de Sinistros de Trânsito, com o objetivo principal de se tornar uma ferramenta de orientação voltada à melhoria da segurança no trânsito, oferecendo diretrizes técnicas e estratégias de engenharia de tráfego que possam ser aplicadas pelos gestores e técnicos municipais, com foco especial nos municípios. Ao fornecer um arcabouço de conhecimentos e metodologias comprovadas, este manual irá capacitar os técnicos para a identificação dos problemas que vêm causando sinistros recorrentes e o planejamento das intervenções mais eficazes, otimizando o uso dos recursos disponíveis. Essas ações irão contribuir para a redução significativa dos sinistros e suas graves consequências, promovendo um ambiente viário mais seguro. A implementação das práticas aqui propostas é um passo fundamental para mitigar os impactos negativos do crescimento urbano desordenado.

Assim, este manual se apresenta como uma atualização do antigo “Guia de Redução de Acidentes com Base em Medidas de Engenharia de Baixo Custo”, elaborado em 1998 pelo antigo DNER (atual DNIT), incorporando tecnologias atuais, experiências nacionais e internacionais, e priorizando ações de engenharia com viabilidade de implantação imediata ou de curto prazo, voltadas principalmente à correção de deficiências existentes em locais da via onde os sinistros são recorrentes.

Esta iniciativa está entre as recomendações do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – Confea, emitidas aos Conselhos Regionais, no sentido de viabilizar ações efetivas voltadas à melhoria da segurança viária através da inclusão da temática da segurança no trânsito no desenvolvimento das suas atividades.

1.2 DADOS

Entre 2010 e 2019, aproximadamente 392.000 pessoas perderam a vida em decorrência de sinistros de trânsito, o que representa um aumento de 13,5% em comparação com a década anterior (CARVALHO E GUEDES, 2023). A magnitude do impacto dos sinistros terrestres motivou a Organização Mundial da Saúde (OMS) e as Comissões Regionais das Nações Unidas a instituírem a “Década de Ação pela Segurança no Trânsito” (2011-2020), com a subsequente extensão do plano global para o período de 2021 a 2030 (COTERNO et al., 2025).

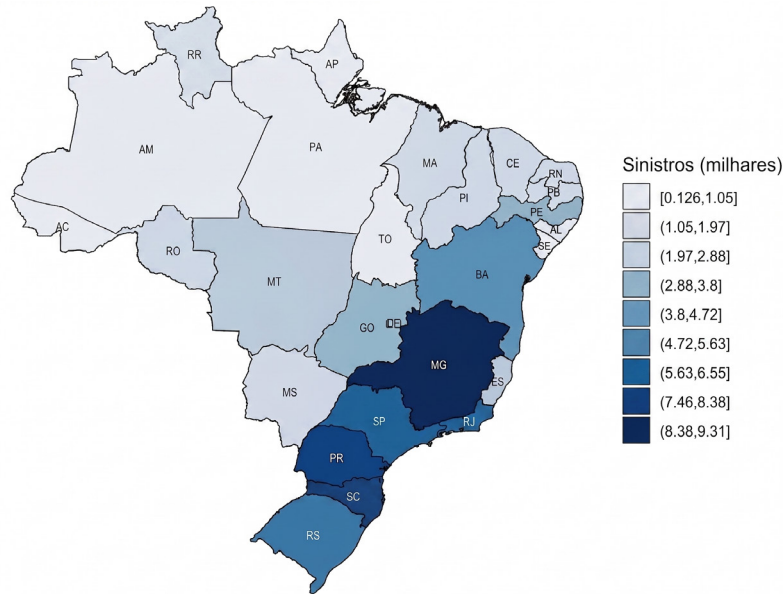
Na legislação brasileira, destaca-se a Lei nº 13.614, sancionada em 11 de janeiro de 2018 pelo então presidente Michel Temer, e posteriormente revisada e alterada, em 2021. Essa legislação estabelece o Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (Pnatrans) e “acrescenta um dispositivo à Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro, para dispor sobre regime de metas de redução de índice de mortos no trânsito por grupos de habitantes e de índice de mortos no trânsito por grupos de veículos” (BRASIL, 2018). Para operacionalizar o Pnatrans, o Conselho Nacional de Trânsito (Contran) publicou a Resolução nº 740/2018, que define as diretrizes para a implementação do plano, as metas de redução de sinistros e os indicadores para monitoramento e avaliação das políticas de segurança viária (BRASIL, 2018).

Desta forma, o Pnatrans se articula com iniciativas preexistentes, expandindo seu escopo por meio da estruturação de ações fundamentadas em seis pilares estratégicos. Essa abordagem multifacetada permite uma atuação abrangente na segurança viária, abordando diversas dimensões do problema.

Assim, observa-se a evolução da legislação e das políticas públicas voltadas para o desenvolvimento urbano no Brasil. No entanto, apesar dos avanços normativos, a implementação efetiva destes instrumentos enfrenta desafios consideráveis, relacionados à capacidade da análise de políticas para solucionar os problemas (COTERNO et al., 2025).

Sendo o modal rodoviário o principal meio de transporte no Brasil, com representatividade de 95% para o transporte de passageiros e de 65% para o transporte de cargas, de acordo com a Confederação Nacional do Transporte (CNT), com dados de 2023, os números em sinistros acompanham essa representatividade.

Segundo o Departamento de Polícia Rodoviária Federal (DPRF), em 2024 foram registrados 73.121 sinistros em rodovias federais, com 84.489 feridos e 6.160 mortes. Isso resulta em cerca de 16 óbitos por dia, aumentando em 10% a mortalidade nas rodovias federais, em comparação a 2023.



Sinistros atendidos pela PRF em 2024

Em termos globais, a Organização Mundial da Saúde – OMS divulgou que, em 2021, foram registradas 15,7 mortes no trânsito para cada 100 mil habitantes. Projetando esse dado para a população mundial, verifica-se que cerca de 1,2 milhão de pessoas perderam a vida no trânsito, em apenas um ano.

Ao se analisar dados relacionados a sinistros em vias urbanas envolvendo motociclistas, os indicadores tornam-se ainda mais preocupantes. O IPEA levantou a informação que, em 2022, esses sinistros foram responsáveis por 12.058 mortes, com a média de 33 óbitos por dia.

1.3 INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS

Em locais críticos, onde há registros recorrentes de sinistros de trânsito, é imprescindível a adoção imediata de intervenções emergenciais, ainda que provisórias, como, por exemplo, a adequação ou revitalização da sinalização horizontal e vertical, instalação de tachas ou tachões refletivos, canalizações com balizadores e medidas de redução de velocidade, entre outras.

Medidas corretivas de baixo custo, muitas vezes viáveis com recursos destinados à manutenção/conservação da via, têm potencial para salvar vidas em curto prazo. A implantação de sonorizadores e marcadores de alinhamento em curvas acentuadas, melhorias pontuais na drenagem superficial em regiões com registro de aquaplanagem, adequação e reforço de acostamentos com algum aditivo ou material com características apropriadas, e a instalação de dispositivos de

contenção veicular em trechos críticos, são exemplos dessas intervenções que, além de seu custo acessível, são altamente eficazes para aumentar a segurança dos usuários da via.

Além de acessíveis, essas intervenções são altamente eficazes para aumentar a percepção dos condutores para situações potencialmente perigosas, ordenar o tráfego e garantir a segurança de usuários mais vulneráveis, como pedestres e ciclistas.

Contudo, para se garantir a eficiência dessas intervenções, é indispensável o envolvimento de profissionais habilitados. A identificação dos problemas, o diagnóstico técnico das causas e a definição das soluções mais adequadas devem seguir critérios técnicos e legais, sem intervenções desprovidas de embasamento técnico que possam agravar os riscos ou gerar desperdício de recursos.

As intervenções de engenharia viária devem possuir responsabilidade técnica formalizada por ART/RRT, conforme legislação vigente.

2 BOAS PRÁTICAS DE ENGENHARIA COM BAIXO INVESTIMENTO

No contexto das cidades paulistas, e diante dos desafios quanto às limitações orçamentárias, é possível adotar um conjunto de intervenções técnicas simples, de rápida execução e baixo custo, para promover melhorias significativas na segurança viária. Essas ações, muitas vezes viáveis com os recursos já previstos para os serviços de manutenção/conservação, representam uma resposta eficiente à ocorrência de sinistros de trânsito, funcionam como medidas preventivas, até a implantação de soluções definitivas, quando necessárias.

As boas práticas podem considerar:

- ➔ Reforço da sinalização horizontal, vertical e dispositivos auxiliares;
- ➔ Instalação de alertas sonoros (linhas de estímulo a redução de velocidade, sonorizadores, ranhuras no pavimento e similares);
- ➔ Adequação de acostamentos (geometria e estabilidade);
- ➔ Iluminação inteligente e pontual, utilizando energia renovável e sensor de presença;
- ➔ Uso de painéis de mensagem variável (PMV);
- ➔ Implantação de dispositivos de contenção veicular;
- ➔ Redutores de velocidade adequados;
- ➔ Canalizações e/ou segregações provisórias.

Essas medidas, com seus benefícios e contribuições para a redução de sinistros, estão descritas a seguir;

2.1 REFORÇO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, VERTICAL E DISPOSITIVOS AUXILIARES

Essa medida visa melhorar a legibilidade e a visibilidade das informações para os condutores, principalmente à noite ou em condições adversas do tempo. A pintura termoplástica refletiva e a instalação de placas com material retrorrefletivo adequado aumentam significativamente a percepção dessa sinalização. A implantação de dispositivos auxiliares, como marcadores de alinhamento e de perigo, tachas e tachões refletivos, e balizadores reforça a canalização de fluxos e a delimitação de áreas de circulação, o que reduz conflitos entre veículos e evita invasões de faixas. Sendo necessário, o reforço da sinalização pode auxiliar na transmissão de mensagens e na percepção dos riscos aos usuários da via.



2.2 INSTALAÇÃO DE ALERTAS SONOROS

Os sonorizadores despertam a atenção dos condutores para a necessidade de redução da velocidade em trechos críticos, como curvas acentuadas, acessos ou cruzamentos em nível. As linhas vibratórias auxiliam sobremaneira o condutor a se manter dentro da faixa de trânsito, diminuindo o risco de invasão de outra faixa ou a saída da pista. Já as linhas de estímulo à redução de velocidade criam um estreitamento visual que induz o condutor a desacelerar o veículo. Essas soluções funcionam como sinalização de alerta, atuando diretamente no comportamento do motorista, sem necessidade de fiscalização imediata.



2.3 INTERVENÇÕES EM ACOSTAMENTOS

Acostamentos em mau estado de conservação comprometem a segurança dos ocupantes de um veículo em situação de emergência, como necessidade de manobra evasiva ou pane. Roçadas e limpezas ampliam o campo visual, enquanto a estabilização do acostamento com cal, cimento ou aditivos específicos garantem a funcionalidade do acostamento sem grandes investimentos. A regularização com cascalho ou revestimento primário melhora a resistência à água e ao tráfego leve em locais sem revestimento, oferecendo maior segurança até a recuperação definitiva da plataforma.

2.4 ILUMINAÇÃO INTELIGENTE E PONTUAL

A implantação de uma iluminação adequada é essencial para a visibilidade e proteção dos usuários da via, principalmente em locais de travessia de pedestres, pontos de embarque e desembarque de passageiros, trechos de risco noturno ou pontos baixos (curvas côncavas) com transição curta entre a descida e a subida (k reduzido), a distância de visibilidade fica sensivelmente reduzida à noite. Luminárias com fonte solar autônoma são soluções sustentáveis e de baixo custo operacional. Já os sensores de presença, que reduzem a iluminação na ausência de fluxo, oferecem economia energética e ampliam a vida útil dos equipamentos, mantendo a segurança sempre que necessário.



2.5 PAINÉIS DE MENSAGEM VARIÁVEL (PMV)

O PMV permite alertar os condutores, em tempo real, sobre a existência de risco à frente, como neblina, obra, sinistro ou congestionamento, entre outras ocorrências, de modo a aumentar a sua atenção e diminuir o seu tempo de reação. Além das mensagens de caráter operacional, o PMV pode ser utilizado para veicular mensagens educativas e informativas para reforço da consciência viária. Em contextos urbanos e concessionados, esses dispositivos ainda possuem potencial para geração de receitas acessórias com campanhas locais e publicidade institucional, respeitando as normativas do CONTRAN.



2.6 DISPOSITIVOS DE CONTENÇÃO VEICULAR

A implantação de dispositivos de contenção veicular – defensas metálicas ou barreiras de concreto – em trechos ou pontos críticos sem proteção, como taludes de aterro, pilares e suporte de sinalização vertical próximos da pista, canteiro central estreito, é fundamental para evitar saídas de pista com queda em desnível, colisão contra obstáculo fixo rígido ou colisão frontal com outro veículo.



2.7 REDUTORES DE VELOCIDADE ADEQUADOS

As ondulações transversais (lombadas) e os equipamentos fixos de fiscalização eletrônica de velocidade, quando bem posicionados, promovem a redução da velocidade dos veículos com eficácia em zonas de conflito com travessia de pedestres, cruzamentos de vias ou veículos em manobra. O uso de estreitamentos de pista ou a implantação de travessias elevadas reforça a prioridade do pedestre e melhora a segurança na aproximação de cruzamentos. Quando aplicados conforme o regulamento e os manuais de sinalização, esses dispositivos contribuem diretamente para a redução de sinistros e também da sua gravidade, especialmente em locais onde a obediência ao limite máximo da velocidade é primordial, especialmente em áreas urbanas.



2.8 CANALIZAÇÕES E SEGREGAÇÕES PROVISÓRIAS

Dispositivos como balizadores e segregadores são eficazes para o ordenamento do tráfego em situações temporárias ou permanentes. Eles reduzem o risco de colisões laterais e frontais, além de evidenciar o caminho seguro ao condutor. Podem ser utilizados em ações imediatas, como resposta a novos pontos de risco identificados.



2.9 GERENCIAMENTO DE ATIVOS E MANUTENÇÃO CONTÍNUA DA INFRAESTRUTURA

2.9.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS

A limpeza e manutenção dos sistemas de drenagem são cruciais para a longevidade do pavimento e a segurança operacional. A funcionalidade plena de bueiros, sarjetas e caixas de captação evita o acúmulo de água na pista, prevenindo a degradação acelerada da estrutura do pavimento e o risco de aquaplanagem, um fator de alto risco para sinistros.

O controle da vegetação na faixa de domínio e nos taludes deve ser rigorosamente observado para garantir a visibilidade horizontal e vertical adequada, essencial para a percepção e reação dos condutores. Adicionalmente, a manutenção deve incluir:

- ➔ Desobstrução e manutenção da sinalização vertical e horizontal, assegurando sua visibilidade e legibilidade diurna e noturna;
- ➔ Manutenção de contenções e estruturas de estabilização de taludes;
- ➔ Correção rápida e eficiente de buracos e fissuras no pavimento, pois a irregularidade superficial é uma variável que contribui significativamente para a perda de controle veicular e o aumento da severidade dos sinistros.

2.9.2 ESTRATÉGIAS DE GERENCIAMENTO DE TRÁFEGO E PAVIMENTAÇÃO

Medidas preventivas e corretivas devem ser integradas a etapas estratégicas que visam a minimização de custos e o desgaste material. O gerenciamento do tráfego deve prever ações de gestão do fluxo e das cargas transportadas, protegendo a capacidade de suporte da estrutura viária.

Em termos de pavimentação, a intervenção deve ser escalonada:

Reparo Localizado: Correção de buracos e fissuras, priorizando a estanqueidade do pavimento.

Recuperação de Áreas Maiores: Utilização de técnicas como a fresagem e aplicação de nova camada asfáltica (recapeamento) em áreas com dano estrutural avançado.

Uso de Tecnologias Adequadas: Aplicação de materiais antiderrapantes e técnicas adaptadas às diversas condições climáticas locais, visando a melhoria do coeficiente de atrito pneu-pavimento.

2.10 MODERAÇÃO DE TRÁFEGO

A implementação de dispositivos de moderação de tráfego (do inglês traffic calming) é uma solução de baixo custo e com alto impacto na redução de sinistros, especialmente em áreas urbanas.

A implantação de trechos/áreas com soluções para a moderação do trânsito veicular se destina a:

- ➔ Reduzir a velocidade operacional dos veículos;
- ➔ Minimizar conflitos em intersecções e pontos/zonas de travessia de pedestres.

2.11 INFRAESTRUTURA DEDICADA A USUÁRIOS VULNERÁVEIS: O CASO DOS PEDESTRES

A implantação de dispositivos do tipo “Travessia Elevada de Pedestre”, quando projetados em conformidade com as normas técnicas, resulta simultaneamente na redução da velocidade, ao obrigar o condutor a trafegar a uma velocidade compatível com a segurança necessária à travessia dos pedestres, além de funcionarem como elementos de melhoria da acessibilidade, já que a faixa de travessia fica no mesmo nível da calçada.

2.12 INFRAESTRUTURA DEDICADA A USUÁRIOS VULNERÁVEIS: O CASO DOS MOTOCICLISTAS

A solução da faixa azul, implantada com sucesso na cidade de São Paulo, é um exemplo de boa prática em gestão de fluxo exclusivo para motocicletas em corredores urbanos de alto volume de tráfego.



Essa iniciativa teve como objetivos principais a organização espacial do tráfego e a redução de conflitos laterais resultantes das mudanças de faixa.

A eficácia dessa solução é comprovada por dados estatísticos, como a redução de 47,2% nas fatalidades de motociclistas em trechos onde a faixa azul foi implantada em São Paulo.

Outra intervenção de baixo custo e grande eficácia foi a criação, pela engenharia de tráfego, da “área de espera exclusiva para motocicletas”, (do inglês stop line), em intersecções semaforizadas.



- ➔ Passagens superiores (ecodutos): semelhantes a pontes verdes, ideais para animais de médio e grande porte;
- ➔ Passagens inferiores: utilização de túneis, bueiros ou passagens sob pontes, adequadas para anfíbios, répteis e pequenos/médios mamíferos;
- ➔ Pontes de copa: para animais arbóreos, instaladas acima do gabarito da via.

3 TRATAMENTO DE PONTOS CRÍTICOS

A engenharia de tráfego denomina de “ponto crítico” todo local da via em que os sinistros são recorrentes, merecendo atenção e algum tipo de tratamento por parte do órgão ou entidade responsável pela operação do trânsito, para solucionar a(s) causa(s) desses sinistros.

A escolha das ações mais apropriadas para a melhoria da segurança viária deve se basear nas seguintes etapas:

- ➔ Identificação dos pontos críticos;
- ➔ Análise e registro dos dados dos sinistros, que constam nos boletins de ocorrência e que possam contribuir para o entendimento das causas dos sinistros;
- ➔ Vistoria dos pontos críticos para a elaboração do diagnóstico e escolha da intervenção mais apropriada à solução do problema.

O desenvolvimento desse estudo técnico é de competência exclusiva de profissional legalmente habilitado, detentor de atribuições específicas e com registro ativo no Crea, em conformidade com a legislação profissional vigente.

3.1 IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS

Os dados de sinistros de trânsito podem ser obtidos através do Boletim de Ocorrência policial (BO), normalmente bastante detalhados, sendo também válidos eventuais registros da autoridade de trânsito e outros, desde que contenham informações mínimas que caracterizem o evento.

3.2 DADOS DOS LOCAIS DE SINISTROS

Os dados que garantem uma boa identificação e análise do evento são:

3.2.1 LOCALIZAÇÃO:

Exemplo: interseção da avenida A com a rua B.

3.2.2 DATA, HORA E DIA DA SEMANA:

Exemplo: 02/10/2025, quinta-feira, às 15h51.

3.2.3 FASE DO DIA

Exemplo: amanhecer, dia, anoitecer, noite.

3.2.4 VEÍCULOS ENVOLVIDOS

Exemplo: automóvel, ônibus, caminhão, motocicleta, bicicleta, outros tipos.

3.2.5 EXISTÊNCIA DE RESTRIÇÕES DE VISIBILIDADE

Exemplo: não há, vegetação, configuração do terreno, veículos estacionados, ofuscamento, poeira, fumaça, outros.

3.2.6 CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

Exemplo: normal, chuva, nevoeiro, nublado, outras condições.

3.2.7 CONDIÇÕES ESPECIAIS

Exemplo: não há, lamacento, óleo, material granular, gelo, outro.

3.2.8 TIPO DE SINISTRO

Exemplo: atropelamento de animal, atropelamento de pessoa, capotamento, choque, colisão frontal, colisão lateral, colisão transversal, colisão traseira, engavetamento, queda (livre, de pessoa ou de carga), tombamento, sequência (vários tipos no mesmo evento), outros tipos.

3.2.9 REGISTRO FOTOGRÁFICO

Adicionar arquivos de imagens, se houver.

3.2.10 DESCRIÇÃO DO LOCAL

Exemplo: número de faixas por sentido, traçado da pista (curva ou tangente), condição da geometria (superlargura, superelevação), condição do pavimento (bom, irregular, buracos), conservação da sinalização (horizontal, vertical e semafórica), dados de tráfego (normal ou saturado, presença de pedestres, ponto de embarque e desembarque, trânsito de bicicletas, conversões proibidas, condições de ultrapassagem, visibilidade, iluminação, condições das interseções e outros dados que possam contribuir para a análise das causas dos sinistros).

3.3 TRATAMENTO DE PONTOS CRÍTICOS

Dentro do processo voltado à redução de sinistros de trânsito, a etapa de tratamento dos pontos identificados como críticos é, sem dúvidas, a mais importante, pois é esse o momento em que será feito o diagnóstico das causas dos sinistros, com base nas análises feitas nos BOs e/ou vistorias criteriosas nos locais das ocorrências, e estudada a melhor solução para os problemas detectados. Como se pode perceber, a execução dessa etapa exige pessoal com boa experiência em engenharia de tráfego, capaz de propor soluções eficientes e na medida certa, para se evitar gastos além dos efetivamente necessários para a redução dos sinistros.

Hoje, um dos grandes problemas de segurança em vias urbanas e vias rurais com características de vias urbanas diz respeito a sinistros envolvendo pedestres ou motociclistas, que, por apresentarem maior vulnerabilidade, invariavelmente acarretam vítimas graves ou mortes, e por isso merecem toda atenção.

No tocante ao comportamento do condutor, merecem destaque, como fatores desencadeantes de sinistros, o uso cada vez mais de telefone celular e o estado de embriaguez ao volante.

Por outro lado, no que diz respeito à engenharia de tráfego (infraestrutura viária), objeto deste manual, a presença dos seguintes fatores pode contribuir com a causa de sinistros recorrentes e merecem ser avaliados e solucionados, para a melhoria da segurança viária em locais críticos:

- ➔ Geometria inadequada da via (curvas com raio reduzido, interseções confusas, falta de canalização de tráfego, entre outras);
- ➔ Regulamentação da velocidade ausente ou inadequada;
- ➔ Ausência ou erro na definição da via preferencial;
- ➔ Sinalização horizontal e/ou vertical ausente, insuficiente ou inadequada;
- ➔ Sinalização horizontal e/ou vertical com má visibilidade ou deteriorada;
- ➔ Iluminação ausente ou insuficiente;
- ➔ Programação semafórica inadequada;
- ➔ Pavimento mau conservado ou derrapante.

3.3.1 TRATAMENTOS DOS PROBLEMAS

A partir da identificação das causas dos sinistros de trânsito, seguem algumas medidas que podem ser adotadas após criterioso estudo técnico, pois a implantação de medidas equivocadas pode não surtir o efeito desejado ou até mesmo agravar o problema que se deseja solucionar:

Redução de velocidade:

- ➔ Ondulação transversal (lombada);
- ➔ Travessia elevada para pedestres;
- ➔ Moderação do trânsito (minirrotatória, estreitamento de pista);
- ➔ Fiscalização eletrônica de velocidade.

Melhoria de visibilidade:

- ➔ Reposicionamento/Revitalização da sinalização;
- ➔ Implantação ou reforço de iluminação;
- ➔ Remoção de obstáculos visuais.

Ordenamento do trânsito:

- ➔ Implantação de semáforo/rotatória;
- ➔ Ajuste na programação semafórica;
- ➔ Redução de conflitos (proibição de conversões).

Segurança/Conforto de pedestres:

- ➔ Implantação/Reposicionamento de faixas de travessia;
- ➔ Implantação de gradis;
- ➔ Implantação de travessias elevadas;
- ➔ Implantação de ilhas de refúgio.

3.3.2 TRAVESSIAS URBANAS

Locais onde a rodovia atravessa uma zona urbana, causando conexão de fluxos locais com o tráfego de passagem. Os agravantes destes locais são: pedestres, ciclistas, motociclistas, acessos irregulares, ausência de iluminação e similares.

Nesses pontos é recomendada a redução da velocidade por meio de:

- ➔ Sinalização vertical e horizontal intensa;
- ➔ Utilização de sonorizadores;
- ➔ Medidores de velocidade;
- ➔ Ondulações transversais em vias de acesso em casos extremos;
- ➔ Separação do fluxo de pedestres e ciclistas;
- ➔ Controle de acessos, estacionamentos e paradas indevidas.

Todas as ações anteriormente destacadas devem ser complementadas com a conscientização da comunidade local. Isso garante a utilização correta dos dispositivos e reduz o número de sinistros de trânsito.

3.3.3 INTERSEÇÕES

As interseções devem ser realizadas em níveis diferentes, evitando contato de fluxos distintos, grande parte das vezes de trânsito local com o fluxo passante. A falta de planejamento no Brasil permitiu que comunidades se desenvolvessem às margens das rodovias devido ao fluxo, criando comércios e desenvolvendo pólos geradores próximos às vias.

Situações que podem aumentar o risco de interseções são:

- ➔ Interseções em trechos em curva horizontal ou vertical;

- ➔ Interseções em trechos em alicve/declive;
- ➔ Interseções em ângulos muito agudos (fechados).

Devido à complexidade da situação, soluções padrão são impraticáveis, mas é possível garantir segurança por meio de:

- ➔ Aumento da visibilidade para o cruzamento ou a conversão;
- ➔ Otimização da canalização de veículos, através do posicionamento de meios-fios ou da implantação de tachões, para os ramos de conversão;
- ➔ Implantação de refúgio para conversão à esquerda;
- ➔ Adequação do acostamento, para que ele funcione como faixa auxiliar em situações emergenciais;
- ➔ Intensificação da sinalização de advertência nos acessos da interseção;
- ➔ Adotar sonorizadores na aproximação da via secundária;
- ➔ Manter a conservação em dia (vegetação dos canteiros sempre baixa, meios-fios pintados e elementos refletivos em boas condições).

3.3.4 CURVAS

Locais com curvas podem estar entre os pontos sensíveis devido à falta de visibilidade, acessos irregulares, velocidade incompatível com o local, problemas no pavimento ou na geometria (superelevação, superlargura) ou mesmo a combinação de fatores.

Medidas que podem otimizar a situação são:

- ➔ Melhoria da sinalização vertical e horizontal;
- ➔ Utilização de balizadores, delineadores ou outros elementos canalizadores;
- ➔ Manutenção do pavimento e utilização de material com maior rugosidade;
- ➔ Evitar acúmulo de água na pista;
- ➔ Melhorar visibilidade;
- ➔ Implantação de contenções veiculares;
- ➔ Implantação de tachas e tachões para melhorar a visibilidade das faixas.

3.3.5 PONTES E VIADUTOS

Pontes e viadutos, geralmente, promovem o estreitamento da via, que aliado a trechos em curva ou greides descendentes causam inúmeros riscos aos condutores.

Para esses casos podemos trabalhar com:

- ➔ Melhoria da sinalização horizontal e vertical;
- ➔ Utilização de balizadores, delineadores ou outros elementos canalizadores;
- ➔ Implantação de contenções veiculares com transição de enrijecimento caso sejam utilizados materiais diferentes (defensa metálica e barreira rígida);
- ➔ Substituição dos elementos antigos por modelos novos de contenção veicular;
- ➔ Implantação de passeio para travessias de pedestres;
- ➔ Manter elementos refletivos em boas condições.

4 INTERVENÇÕES DE BAIXO CUSTO

As medidas apresentadas como soluções de baixo custo possuem utilização ampla na engenharia, assim sendo, tratam-se de metodologias de fácil implantação que garantem resultados imediatos. A seguir são descritas as medidas com apresentação da sua importância e exemplos de implantação:

SOLUÇÃO DE BAIXO CUSTO	IMPORTÂNCIA	APLICAÇÃO
Reforço da sinalização horizontal e vertical	Orientar e posicionar os condutores de forma precisa, garantindo um comportamento adequado.	Implantação de sinalização de forma intensiva, pintura das faixas e implantação de tachas/tachões com elementos refletivos.
Instalação de alertas sonoros	Alertar os condutores.	Ranhuradas no pavimento, linhas de estímulo a redução de velocidade ou utilização de material mais rugoso no pavimento.
Intervenção em acostamentos	Garantir uma área de escape segura em situações de emergência.	Implantação ou melhoria do pavimento na região do acostamento, utilizando materiais capazes de aumentar a capacidade de suporte.
Iluminação inteligente e pontual	Oferecer mais visibilidade e segurança para usuários.	Implantação de postes e sensores de presença para garantir a iluminação adequada.
Painéis de mensagem variável (PMV)	Orientar e informar os condutores sobre situações de forma dinâmica.	Utilização de pórticos, semipórticos ou dispositivos móveis com painéis de mensagem variável.
Dispositivos de contenção veicular	Evitar quedas em taludes de aterro, choques contra obstáculos fixos ou colisões com outros veículos.	Proteção por meio de defensas metálicas e barreiras rígidas, sempre garantindo a correta entrada e saída do elemento conforme a situação local.
Redutores de velocidade adequados	Reduzir a velocidade dos veículos e garantir mais tempo de reação.	Utilização de sinalização vertical com redução gradativa da velocidade. Implantação de medidores de velocidade. Em determinadas situações avaliar a utilização de ondulações transversais em vias de acesso e associar elementos quando necessário.
Canalização e/ou segregações provisórias	Separar fluxos distintos e permitir manobras de forma adequada.	Redução da largura da faixa. Criar curvas de entrada em regiões de acesso. Implantar canteiros, meios-fios transponíveis ou sinalização horizontal que permitam a orientação dos condutores e previnam as condições físicas dos veículos em situações de emergência.

5 RESULTADOS DAS AÇÕES

Os resultados decorrentes da implantação de medidas de engenharia de baixo custo para a redução de sinistros de trânsito devem ser tanto a redução do número de sinistros, quanto a redução do número de mortos/feridos.

Para realizar esse monitoramento quantitativo, uma tabela simples pode ser elaborada. O intuito é registrar a quantidade de sinistros ocorridos, número de sinistros sem vítimas, total de feridos e mortes considerando todas as ocorrências, como demonstrado a seguir:

LOCALIZAÇÃO	ANTES DAS AÇÕES				DEPOIS DAS AÇÕES			
	QUANT.	GRAVIDADE DOS SINISTROS			QUANT.	GRAVIDADE DOS SINISTROS		
		SEM VÍTIMAS	FERIDOS	MORTES		SEM VÍTIMAS	FERIDOS	MORTES
SP-310 - KM 85+070	53	33	10	5	12	10	1	0

Todos os resultados são importantes, mesmo que insatisfatórios. Uma vez que os dados começam a ser registrados e os pontos monitorados, a ideia das medidas de baixo custo é que a situação tenha sua condição de risco reduzida. Porém há casos onde a imprudência dos condutores é o fator exclusivo da ocorrência, sendo necessárias, portanto, novas ações técnicas ou de conscientização para melhorar a efetividade das ações.

Não havendo nenhum registro, ação ou monitoramento, os sinistros continuam acontecendo de forma desordenada e é impossível promover soluções técnicas que possam ser eficientes.

O Crea-SP, por meio desta cartilha, tendo como base o Guia de Redução de Acidentes com Medidas de Engenharia de Baixo Custo (1998), visa apoiar municípios e órgãos interessados na situação, na redução do número de ocorrências e está aberto a continuar o desenvolvimento/atualização do projeto por meio de grupos de trabalho ou similares.

Entre em contato com o Crea-SP para informar a utilização do Manual de Boas Práticas de Engenharia para Redução de Sinistros de Trânsito e faça a transparência dos resultados obtidos para divulgação. Tão importante quanto implantar as medidas é divulgar os resultados práticos para promover o tema em questão.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAMT. Associação Nacional de Medicina do Trabalho. **Acidentes de trânsito no Brasil registram mais de 92 mortes por dia, estima Abramet.** Disponível em: https://www.anamt.org.br/portal/2024/10/15/acidentes-de-transito-no-brasil-registram-mais-de-92-mortes-por-dia-estima-abramet/?utm_source=chatgpt.com. Publicado em: 15/10/2024.

BRAGA, L. F.; CASTRO, D. M. Impacto econômico causado por sinistros de trânsito no Estado de Minas Gerais com aplicação de return on investment (ROI). Energias Limpas na Engenharia. XIV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção Conbrepro. Congresso Internacional de Gestão e Engenharia Luso-Brasileiro I CIGELUBRA. Online, 2025. Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/anais/2024/arquivos/10292024_141030_67211d5a6adbe.pdf. Acesso 15/08/2025.

BRASIL, Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). Resolução nº 740, de 10 de outubro de 2018. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 16 out. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/concurso-2021/resolucoes/R740-18>

BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Diretoria de Pesquisas e Desenvolvimento; **Guia de redução de acidentes com base em medidas de engenharia de baixo custo** - Rio de Janeiro, 1998. Brasil. 140p. (IPR. Publ., 703);

BRASIL. Lei nº 13.614, de 11 de janeiro de 2018. Cria Plano Nacional de Redução de Mortes de Trânsito (Pnatrans) e acrescenta dispositivo à Lei n. 9.503, de 23 de setembro de 1997 (Código de Trânsito Brasileiro), para dispor sobre regime de metas de redução de índice de mortos no trânsito por grupos de habitantes e de índice de mortos no trânsito por grupos de veículos. Brasília, DF: Código de Trânsito Brasileiro, 2018.

CALISTO, Mirna Suely Mesquita. O impacto dos acidentes de trânsito em Alagoas: uma análise dos custos dos atendimentos médico-hospitalares no Hospital de Emergência Dr. Daniel Houly em Arapiraca, no período entre 2011 e 2018. 2023. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de; GUEDES, Erivelton Pires. Balanço da primeira década de ação pela segurança no trânsito no Brasil e perspectivas para a segunda década. Brasília, DF: Ipea, nov. 2023. (Dirur: Nota Técnica, 42).

CONTERNO, Rayana Carolina et al. Planejamento e Gestão das Políticas Públicas: Desafios na Implementação da Segurança Viária no Estado do Paraná. *Fronteira: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v. 14, n. 2, p. 299-314, 2025.

DARIO, Maria Clara Cottini; CORREA, Ricardo Henrique Alves. Análise das causas de ocorrências de sinistros de trânsito na Rodovia Miguel Jabur-Elias SP 479. *REGRASP-Revista para Graduandos/IFSP-Câmpus São Paulo*, v. 10, n. 2, p. 81-100, 2025.

DNER. Guia de Redução de Acidentes com base em medidas de engenharia de baixo custo. Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-anuais/vigentes/703_guia_de_reducao_de_acidentes.pdf. Acesso em: 15/08/2025.

DNIT. Segurança viária e conservação da fauna: medidas de mitigação para reduzir impacto sobre animais silvestres em rodovias federais brasileiras. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/meio-ambiente/livro-seguranca-viaria-e-conservacao-da-fauna>. Acesso em: 01/04/2026.

FRANÇA, Elisabete; MAZIERO, Maria Teresa Diniz dos Santos; MELHEM, José Renato Soibelman (Org.). Manual de desenho urbano e obras viárias. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego, 2020. Disponível em: <https://manualurbano.prefeitura.sp.gov.br/manual>. Acesso em: 14/05/2026.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Impactos socioeconômicos dos acidentes de transporte no Brasil no período de 2007 a 2018: Nota Técnica. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/entities/publication/23a244e3-7755-47a6-bf20-a78a85fd4a34>. Acesso em: 15/08/2025.

JORGE, M. H. P. M.; MARTINS, C. B.G. A criança, o adolescente e o trânsito: algumas reflexões importantes. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 59, n.3, p. 199-208, 2013.

MANTOVANI, Daielly; DA SILVA CARDOSO, Douglas; LEAL, Guilherme Arevalo. Redução de acidentes de trânsito e óbitos no Brasil: abordagem data-driven. *AMCIS 2025 Proceedings*. 2025.

Organização das Nações Unidas (ONU). Plano Global: Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2021-2030. 2023. Disponível em: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/road-traffic-injuries/global-plan-for-the-doa-of-road-safety-2021-2030-pt.pdf?sfvrsn=65cf34c8_35&download=true. Acesso em: 01/04/2026.

ONU. World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities. Organização das Nações Unidas. 2022. Available from: https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr_2022.pdf. Acesso em 01/04/2026.

OMS. Global status report on road safety Organização Mundial da Saúde. 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>. Acesso em: 15/08/2025.

OMS. Relatório global sobre o estado da segurança viária 2015. Organização Mundial da Saúde. 2015. Disponível em: <https://www.afro.who.int/sites/default/files/2017-06/summary%20port.pdf>. Acesso em 15/08/2025.

POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL. **Anuário 2024**. Disponível em: https://www.gov.br/prf/pt-br/acao-a-informacao/dados-abertos/diest-arquivos/anuario-2024_final.html. Publicado em: 11/04/2025.

PORTAL ONSV. Ocorrências de trânsito custam R\$ 52 bilhões por ano ao Brasil. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.onsv.org.br/comunicacao/materias/ocorrencias-de-transito-custam-r-52-bilhoes-por-ano-ao-brasil>. Acesso em: 15/08/2025.

RANGEL, R. Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Taxa de mortes no trânsito está associada ao desenvolvimento econômico**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/15601-taxa-de-mortes-no-transito-esta-associada-ao-desenvolvimento-economico>. Publicado em: 13/02/2025.

WHO. **Global status report on road safety 2023**. World Health Organization. 2023. Disponível em: https://assets.bbhub.io/dotorg/sites/64/2023/12/WHO-Global-status-report-on-road-safety-2023.pdf?utm_source=chatgpt.com.

Anexo I - Lista de dados dos locais dos sinistros

LISTA DE VERIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE SINISTROS DE TRÂNSITO		
NÚMERO DE FAIXAS EM CADA SENTIDO	CRESCENTE?	
	DECRESCENTE?	
TRAÇADO	TANGENTE?	
	CURVA COM RAIOS ADEQUADOS?	
	CURVA COM RAIOS PEQUENOS?	
GEOMETRIA	SUAVE?	
	FALHA DE SUPERELEVÇÃO?	
	FALHA DE SUPERLARGURA?	
	ESTREITAMENTO DE VIA?	
PAVIMENTAÇÃO	BOAS CONDIÇÕES?	
	É DERRAPANTE?	
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL	EXISTE?	
	COMPATÍVEL COM O LOCAL?	
	BOA VISIBILIDADE?	
	ESTADO DE CONSERVAÇÃO?	
TRÁFEGO	NÍVEL DE SERVIÇO BOM OU RUIM?	
	HÁ PEDESTRES AO LONGO DA VIA OU CRUZANDO A PISTA?	
	COMPOSIÇÃO GERA VELOCIDADES DIFERENTES?	
	HÁ CONFLITO COM TRÁFEGO LOCAL?	
	HÁ PARADAS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE?	
	PRESENÇA DE CICLISTAS?	
	CONVERSÕES PROIBIDAS?	
	QUAL CONDIÇÃO DE ULTRAPASSAGEM?	
	VELOCIDADE EXCESSIVA?	
VISIBILIDADE	EM FUNÇÃO DA TOPOGRAFIA?	
	EM FUNÇÃO DAS CURVAS?	
	EM FUNÇÃO DE EDIFICAÇÕES?	
	EM FUNÇÃO DE VEGETAÇÃO?	
	EM FUNÇÃO DE TALUDES?	
	POLUIÇÃO VISUAL?	
ILUMINAÇÃO	EXISTE?	
	FUNCIONA?	
USO DO SOLO LINDEIRO	HÁ OCUPAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO?	
	QUE TIPO DE EDIFICAÇÃO?	
ACESSOS	REGULARIZADOS?	
	A GEOMETRIA É ADEQUADA?	
	VISIBILIDADE?	
	SINALIZAÇÃO ADEQUADA?	
	CONVERSÕES PERIGOSAS OU PROIBIDAS?	
	QUAL O Nº EM TRECHOS CURTOS?	
INTERSEÇÕES	TRAVESSIA DE PEDESTRES?	
	VISIBILIDADE?	
	GEOMETRIA ADEQUADA?	
	TOPOGRAFIA ADEQUADA?	
	SINALIZAÇÃO ADEQUADA?	
	CONGESTIONAMENTO?	
	TRAVESSIA DE PEDESTRES?	
ILUMINAÇÃO PÚBLICA?		
OBSERVAÇÕES		

CONFEDA

Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia



CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de São Paulo



mutua **SP**

Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea

é  do que
você imagina