

CARLOS EDUARDO SANCHES DE ANDRADE
(ORGANIZADOR)

Collection:

APPLIED TRANSPORT ENGINEERING

Atena
Editora
Ano 2022

CARLOS EDUARDO SANCHES DE ANDRADE
(ORGANIZADOR)

Collection:

APPLIED TRANSPORT ENGINEERING

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Carlos Eduardo Sanches de Andrade

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C697 Collection: applied transport engineering / Organizador
Carlos Eduardo Sanches de Andrade. – Ponta Grossa -
PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-863-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.639221701>

1. Transport engineering. I. Andrade, Carlos Eduardo
Sanches de (Organizador). II. Título.

CDD 629.04

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A obra "*Collection: Applied Transport Engineering*" publicada pela Atena Editora apresenta, em seus 8 capítulos, estudos sobre diversos tópicos relacionados à aplicação da Engenharia de Transportes.

A Engenharia de Transportes proporciona mecanismos que alavancam o crescimento econômico das cidades, contribuindo para melhorar a qualidade de vida de seus cidadãos. Não se pode imaginar uma sociedade moderna sem um sistema de transporte eficiente e de alta qualidade, capaz de transportar bens e pessoas com rapidez e conforto.

Os trabalhos compilados nessa obra abrangem diferentes perspectivas da Engenharia de Transportes aplicada a diferentes situações no Brasil e nas Américas.

A pavimentação das estradas e aspectos relacionados ao bom desempenho da pavimentação são abordados. A competitividade logística de agrupamentos industriais é também abordada. Entre outros temas temos o transporte público, a sustentabilidade, BRTs, polos universitários, telefonia móvel e segurança viária.

Agradecemos aos autores dos diversos capítulos apresentados e esperamos que essa compilação seja proveitosa para os leitores.

Carlos Eduardo Sanches de Andrade

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE COMPARATIVA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PAVIMENTO FLEXÍVEL PELO MÉTODO DNIT 008/2003 E CONTAGEM DE TRÁFEGO DE DOIS TRECHOS DA PE-217

Raiane Ferreira Matos

Maria Victória Leal de Almeida Nascimento

Pâmella Talyta Resende Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6392217011>


CAPÍTULO 2..... 14

ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE CINZAS PESADAS DE TERMOELÉTRICAS PARA PRODUÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS INTERTRAVADOS

Maria Regilene Gonçalves de Alcantara

Suelyly Helena de Araújo Barroso

Viviane Brito Viana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6392217012>

CAPÍTULO 3..... 27

ENSAIO TEÓRICO SOBRE A COMPETITIVIDADE LOGÍSTICA DE DOIS MODELOS DE AGLOMERAÇÃO INDUSTRIAL: ZONA FRANCA DE MANAUS NO BRASIL E ZONA FRANCA DE CIUDAD DEL ESTE NO PARAGUAI

Richards Cristian Trindade Veras

Fabiana Lucena Oliveira


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6392217013>

CAPÍTULO 4..... 42

ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES À LUZ DA BIBLIOMETRIA SOBRE TRANSPORTE PÚBLICO E SUSTENTABILIDADE

Tálita Floriano dos Santos

Marcelino Aurélio Vieira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6392217014>


CAPÍTULO 5..... 55

ARRANJOS INSTITUCIONAIS DE SISTEMAS BRTS: UMA PERSPECTIVA COMPARADA ENTRE SANTIAGO E RIO DE JANEIRO

Luara Miranda Bessa

Tayssa Gonzaga Pires Ferreira

Denilson Queiroz Gomes Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6392217015>


CAPÍTULO 6..... 66

CARACTERIZACIÓN Y MODELACIÓN DE VIAJES EN POLOS UNIVERSITARIOS. PATRÓN ESPECIAL DE VIAJES EN MOTOVEHÍCULOS. LA RIOJA, ARGENTINA

Violeta Silvia Irene Depiante

Patricia Mónica Maldonado


Jorge José Galarraga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6392217016>

CAPÍTULO 7..... 81

MEDICIÓN TÉCNICA DEL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO EN UNA ESTACIÓN BASE DE TELEFONÍA MÓVIL EN COLOTLÁN JALISCO MÉXICO

Ana Rosa Carrillo Avila

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6392217017>

CAPÍTULO 8..... 90


SEGURANÇA VIÁRIA E SUA IMPORTÂNCIA PARA MOTORISTAS E PEDESTRES

Gustavo Henrique Freitas Matinha

Irwin Arruda Sales

Kleybson Silva Borges

Carlos Eduardo Sanches de Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6392217018>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 99

ÍNDICE REMISSIVO..... 100

SEGURANÇA VIÁRIA E SUA IMPORTÂNCIA PARA MOTORISTAS E PEDESTRES

Data de aceite: 10/01/2022

Data de submissão: 22/12/2021

Gustavo Henrique Freitas Matinha

Universidade Federal de Goiás - Faculdade de Ciências e Tecnologia
Discente da graduação em Engenharia de Transportes
Aparecida de Goiânia - Goiás

Irwin Arruda Sales

Universidade Federal de Goiás - Faculdade de Ciências e Tecnologia
Discente da graduação em Engenharia de Transportes
Aparecida de Goiânia - Goiás

Kleybson Silva Borges

Universidade Federal de Goiás - Faculdade de Ciências e Tecnologia
Discente da graduação em Engenharia de Transportes
Aparecida de Goiânia - Goiás

Carlos Eduardo Sanches de Andrade

Universidade Federal de Goiás - Faculdade de Ciências e Tecnologia
Docente das graduações em Engenharia de Transportes e Engenharia Civil
Aparecida de Goiânia - Goiás

RESUMO: A mobilidade é necessária para que o ser humano exerça sua liberdade de forma plena. Atualmente o transporte individual motorizado é um dos principais meios de locomoção, principalmente em países com economias

emergentes, caso do Brasil. Como seres humanos são suscetíveis a falhas, é esperado que existam acidentes envolvendo esse meio de locomoção. Segundo a Organização Mundial da Saúde ocorrem 1,35 milhões de óbitos por ano em decorrência de acidentes de trânsito no mundo todo. Esse dado incentiva países a criarem medidas para mitigar o número expressivo de fatalidades. O presente trabalho tem o objetivo de agrupar e analisar dados obtidos em trabalhos científicos na área de segurança viária focando nas técnicas de combate às fatalidades e acidentes graves de trânsito.

PALAVRAS-CHAVE: Mobilidade, Segurança, Motorista, Pedestre.

ROAD SAFETY AND ITS IMPORTANCE FOR DRIVERS AND PEDESTRIANS

ABSTRACT: Mobility is necessary so that the human being may wholly exert their freedom. Nowadays motorized individual transport is one of the main means of locomotion, especially in emerging economies, such as Brazil. As humans are susceptible to failure, it is given that accidents involving such means of transport may occur. According to the World Health Organization, there are 1.35 million casualties every year, due to transport accidents all over the world. This data incentivizes countries to create measures to reduce the expressive number of fatalities. The present work has as its goal to group and analyze data obtained from scientific researches on the area of road safety, focusing on techniques that tackle fatalities and major injuries caused by traffic accidents.

KEYWORDS: Mobility, Safety, Driver, Pedestrian.

1 | INTRODUÇÃO

A demanda por deslocamento sempre foi uma carência do ser humano e conforme as cidades evoluem tornam-se necessárias políticas mais rigorosas para a segurança viária, dado que a população se torna cada vez mais suscetível a se envolver em acidentes.

Durante a antiguidade o deslocamento de pessoas e bens ocorria de forma rudimentar, sendo realizado na maior parte por animais ou por tração humana. Todavia, conforme as cidades cresciam, promovendo o adensamento de povos em pequenos centros urbanos, tornou-se necessário elaborar novos meios de locomoção. Essa demanda por um deslocamento mais satisfatório e eficiente conduziu a criação de políticas e projetos de mobilidade, originando o conceito de mobilidade urbana.

Segundo o Ministério das Cidades (2010), a mobilidade urbana é considerada um atributo das cidades que se refere às propriedades e condições do deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano. Este deslocamento é realizado por meio de vias, veículos, calçadas, envolvendo toda infraestrutura que permita a movimentação de pessoas.

Atualmente, mesmo os avanços tecnológicos obtidos nas áreas de transporte e segurança, não possibilitaram que uma redução no número de acidentes de trânsito ocorresse, pelo contrário, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) tem-se 1,35 milhão de óbitos por ano em decorrência dos acidentes de trânsito em todo o mundo (ONSV, 2019). Esta situação é agravada ainda mais em países com economia emergente, uma vez que suas taxas de motorização têm crescido grandemente nas últimas décadas.

No Brasil, por exemplo, a taxa de motorização passou de 19,6 automóveis para cada 100 habitantes em 2008 (quando a frota nacional estava em torno de 37,1 milhões) para 31,5 automóveis/100 habitantes em 2018, situação ainda mais agravante em áreas metropolitanas (Azevedo e Ribeiro, 2019), como pode ser observado na Figura 1.

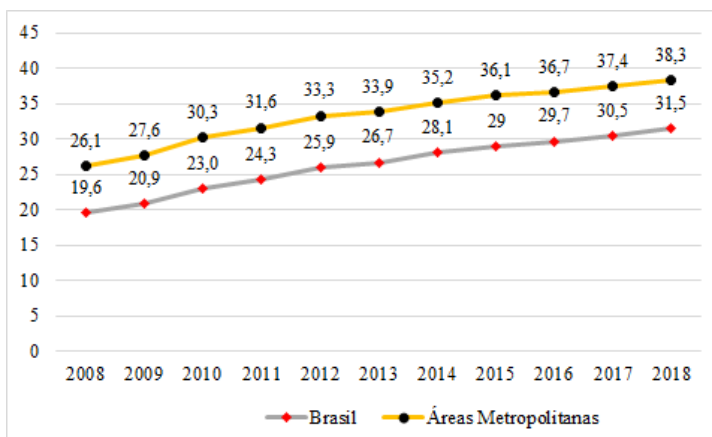


Figura 1: Taxa de Motorização por Automóveis no Brasil e Áreas Metropolitanas - 2008 a 2018.

O crescimento explicitado, juntamente às imprudências cometidas pelos condutores e as carências originadas da infraestrutura, torna o cidadão mais suscetível aos acidentes, principalmente os mais vulneráveis (pedestres, ciclistas e motociclistas).

Diante dessa problemática, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu em 2009, na Assembleia Geral, a década de 2011 a 2020 como a Década de Ação para Segurança Viária, tendo como objetivo reduzir pela metade o número global de óbitos e lesões no trânsito (ONU, 2009).

Com isto, foi estruturado o Plano Nacional de Redução de Acidentes e Segurança Viária, constituído por uma série de ações e medidas que visavam reduzir a taxa de mortalidade e lesões decorrentes dos acidentes de trânsito no país, por meio de procedimentos fundamentados em cinco pilares; fiscalização, educação, saúde, infraestrutura e segurança veicular, voltados a períodos de curto, médio e longo prazo (Ministério das Cidades, 2010).

Para isto, criou-se um conceito a ser utilizado para caracterizar vias seguras e também como um objetivo a ser alcançado. As “rodovias que perdoam” constituem vias seguras, com um índice extremamente baixo de acidentes, na qual, mesmo que venham a ocorrer, não resultam em óbitos, ou seja, a infraestrutura dessas rodovias permite que eventuais erros cometidos pelos usuários não sejam cobrados com a vida ou lesões graves.

Neste contexto, este trabalho busca relacionar a segurança viária ao conceito de “rodovias que perdoam”, explicitando o cenário dos mais vulneráveis e como os gargalos da segurança os afetam. Para isso, serão avaliados trabalhos realizados englobando essa temática, evidenciando essa realidade no Brasil.

2 | REVISÃO DA LITERATURA

O conceito de “rodovias que perdoam” não é um assunto atual. Segundo Arai (2019), o departamento Sueco já implementou o paradigma de Visão Zero em 1997. Essa meta promovia a ideia de que lesões graves ou fatais não devem ocorrer em acidentes de trânsito, ou seja, é aceito e reconhecido que seres humanos cometem falhas, porém é inaceitável que mortes e ferimentos graves sejam a consequência desses erros. Entretanto, segundo Raia Jr e Santos (2005), esse conceito foi adotado erroneamente pelos gestores brasileiros como acidente zero.

Raia Jr (2009) explica que a Visão Zero possui duas principais áreas de atuação, a educação dos participantes do trânsito (são eles todas as entidades que são afetadas diretamente pelo trânsito) e a redução da gravidade dos acidentes através de medidas de fiscalização, infraestrutura, tecnologia e serviços de resgate. Portanto, essa visão assume que mesmo os excelentes sistemas de transportes são suscetíveis a falhas, entretanto, vidas não podem ser perdidas como resultado delas.

Sob a ótica do conceito de “rodovias que perdoam”, foi realizado, no Brasil, o

levantamento de dois trabalhos. O primeiro, realizado por Resende (2018), explorou a rodovia estadual GO-010, em um trecho entre os municípios de Senador Canedo e Bonfinópolis, ambos no estado de Goiás.

Um levantamento das ocorrências junto à Polícia Rodoviária Estadual, somado às coordenadas geográficas dos locais, garantiu a confecção de um mapa, por meio de *software* de Sistema de Informação Geográfica, ao combinar os dados fornecidos pela Polícia com camadas de mapas da região. Além disso, foram utilizadas imagens via satélite para delimitar a área de estudo.

Em quase toda a extensão analisada, há ausência de sinalização vertical e horizontal, bem como falta de acostamentos, como no exemplo da figura 2. Além disso, ao adentrar a zona urbana, não há proteção lateral para resguardar pedestres do tráfego rápido, característico de uma rodovia. O número de óbitos no local analisado é de 6, com 140 ocorrências.



Figura 2: Sinalização horizontal (dispositivos auxiliares no solo) e vertical (semáforos e placas), com falta de acostamentos.

O uso de gradil, para coibir a travessia de pedestres por meio da rodovia e forçando-os a utilizar a passarela é indicado por Rodrigues (2021). Com a instalação deste dispositivo, percebeu-se uma diminuição em quatro vezes no número de acidentes, quando comparado àquelas sem gradil de proteção.

O segundo trabalho, de similar metodologia ao primeiro, executado pelos autores Carmo e Raia Junior (2016), verificou a quantidade de acidentes que ocorrem em rodovias federais que percorram um trecho urbano, no estado de São Paulo.

Foi constatado que, dos 34.946 acidentes de tráfego reportados, 962 foram as fatalidades computadas no período de 2010 a 2014. Dentre estas, 459 óbitos ocorreram com pedestres. Ou seja, apesar de representarem um pequeno percentual do número total de acidentes (1.252 atropelamentos), os pedestres respondem por quase metade das mortes que ocorrem nas zonas de conflito entre zona urbana e rodovia.

O surgimento dessas zonas de conflito se dá muitas vezes devido à invasão da faixa de domínio da rodovia, porção que deve permanecer sem obstáculos para vias de trânsito rápido, a fim de minimizar a chance de acidentes ocorrerem.

Além disso, é sugerida por Marohn Junior (2019) a ideia de vias que, apesar de estarem em perímetro urbano, são projetadas justamente para possuírem alta velocidade. Bastante presentes no Canadá e nos Estados Unidos, este conceito também é visto no Brasil, e mostra-se um sério risco à população.

Este tipo de construção é caracterizado como uma “*STROAD*” (junção das palavras de língua inglesa *Street* e *Road*). Ao tentar se atingir os objetivos de uma rua e de uma rodovia simultaneamente, os pedestres acabam sendo os maiores prejudicados, por haver um incremento nas distâncias e a velocidade de circulação dos automóveis aumentar, o que atua diretamente no incremento do número de acidentes e fatalidades, como visto em Ferraz *apud* Prado *et al.* (2018).

Para proporcionar maior segurança aos motoristas e pedestres, pode-se lançar mão de medidas moderadoras de tráfego, conhecidas como “*traffic calming*”. Essas medidas amplificam a segurança viária, por ocasionarem redução no volume de tráfego e redução na velocidade desenvolvida pelos veículos, segundo a BHTRANS (1999). Estas medidas podem ser compreendidas como a aplicação de técnicas de construção e regulamentação visando induzir os motoristas a dirigir em condições mais apropriadas com relação à segurança e ao meio ambiente (BHTRANS, 1999).

Uma das diversas aplicações de *traffic calming* é a plataforma, que consiste na elevação do nível da via e mudança na composição do material, para ser compatível com a calçada. Este tipo de construção muda o foco do transporte, pois dá destaque ao pedestre em vez do veículo. Uma vez que o desnível é experimentado pelo motorista, e não pelo pedestre, além da redução da velocidade, há um incentivo à movimentação pedonal, já que esta técnica de construção prioriza o fluxo do transporte não motorizado. Na Figura 3 é possível verificar algumas medidas moderadoras de tráfego sendo empregadas simultaneamente, como calçada contínua, faixa de pedestre elevada, sinalização e outras.



Figura 3: Medidas moderadoras de tráfego - calçada contínua, faixa de pedestre elevada, sinalização e outras.

A recuperação da infraestrutura como maneira de mitigar a quantidade e severidade de acidentes é sugerida por Souza e Sorratini (2015). Os autores apontam que características e condições viárias, apesar de subestimadas, participam na existência de acidentes, uma vez que levam os motoristas a tomarem decisões equivocadas enquanto conduzem seus veículos.

Segundo Tamayo *apud* Souza e Sorratini (2015), os principais fatores da infraestrutura viária que influenciam a ocorrência de acidentes são a geometria da via, ausência ou presença de sinalização e as condições do pavimento.

Muitas ações podem ser implementadas visando aumentar a segurança viária. Essas ações são dirigidas aos seguintes elementos da segurança viária: Vias; Veículos; Usuário e Meio Ambiente.

Considerando as ações nas Vias, deve-se evitar traçados sinuoso, monótono, curvas horizontais fechadas e curvas verticais com grande inclinação. As vias devem prover de uma boa pavimentação (estrutura e superfície) e seção transversal adequada (largura das faixas, acostamentos, canteiro central e calçada). Além de diversas outras características, como: iluminação, travessia para pedestres, sinalização, acessos, etc.

Considerando as ações nos Veículos, os mesmos devem se encontrar em bom estado de conservação e de manutenção e que preferencialmente, possua tecnologias voltadas para a segurança dos motoristas (como *air bag*, por exemplo).

Analisando o Usuário, o projeto viário deve ser simples, para não confundir o

motorista. Devem ser implantadas campanhas de conscientização de boas práticas de direção e fiscalização do cumprimento da legislação pelos motoristas (lei seca, radares eletrônicos, etc.).

Analisando o Meio Ambiente, deve-se realizar ações sobre previsão e divulgação de eventos climáticos extremos (chuvas, neblina, etc.) que afetem as condições de dirigibilidade, e quando necessário, realizar o controle e desvio do tráfego. Implantação de projeto de vias que minimize os efeitos de intempéries climáticas.

Por vezes, a recuperação da infraestrutura como sugerida pode ser de difícil execução, devido a restrições orçamentárias ou de espaço. Entretanto, diversos dispositivos, como balizadores, mostram-se eficazes na redução do número de acidentes em rodovias (Rodrigues, 2020). Muitas vezes, as implantações de dispositivos de redução de velocidade no tráfego são necessárias para reduzir o número de acidentes no trânsito, como: radares de fiscalização eletrônica, lombadas e chicanas, conforme exemplo da figura 4.



Figura 4: Dispositivos de redução de velocidade - lombada e chicana.

Além disso, o conceito das “rodovias que perdoam” está ligado a segurança viária não somente na parte infraestrutural, bem como no desenvolvimento de novas tecnologias, educação no trânsito e repensamento da construção das novas rodovias sob este novo paradigma.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A massificação do uso do automóvel, como consequência do crescimento urbano nas últimas décadas trouxe consigo um aumento expressivo do número de acidentes e óbitos nas rodovias brasileiras. Esta realidade já é confrontada em outros países, como visto na Suécia, onde busca-se zerar o número de fatalidades nas rodovias.

Partindo do ponto de vista dos programas analisados e levando em consideração os trabalhos levantados, é possível identificar que rodovias como a GO-010 ainda não possuem infraestrutura básica para ser caracterizada como uma ‘rodovia que perdoa’, nem possuindo um número nulo de óbitos. Essa conclusão é preocupante pois significa que

algumas rodovias no Brasil estão longe de promoverem a segurança necessária para a redução de perda de vidas.

Em contraste a esses dados, a pesquisa de Carmo e Raia Junior (2016) mostrou que muitas das rodovias federais em São Paulo possuem boas condições de infraestrutura básica, porém pecam no número de fatalidades principalmente dos pedestres que estão inseridos no meio rodoviário urbano. Por mais que a proporção entre acidentes e fatalidades seja de aproximadamente 3%, sem levar em consideração os dados de lesões graves, esse é um número grande quando o objetivo é seguir a Visão Zero.

Levando em consideração as informações que Carmo e Raia Jr (2016) criaram, também é possível concluir que, à medida em que rodovias se integram com o meio urbano, o conflito entre pedestres/modos não motorizados e automóveis se agrava. Essa afirmação se sustenta no trabalho de Prado *et al.* (2018), que descobriu uma forte correlação entre o índice de mortes para cada 100 mil habitantes e o índice de mobilidade para os modos individuais e não motorizados.

A Visão Zero e as 'rodovias que perdoam' são conceitos relevantes para a segurança viária que tentam diminuir ao máximo a perda de vidas nos acidentes. Entretanto, com base nas informações encontradas no presente trabalho, é possível concluir que o Brasil possui graves deficiências na segurança viária e está longe de alcançar as metas apresentadas. Não só possui índices insatisfatórios com relação à comunidade internacional, mas em algumas ocasiões não consegue contemplar a infraestrutura básica para que uma rodovia seja segura. Portanto, faz-se necessário a mobilização das entidades governamentais para mitigar e atacar o problema de segurança viária fazendo com que o país possua de fato 'rodovias que perdoam'.

REFERÊNCIAS

Arai, A. J. C. **Comparação dos elementos previstos para as “rodovias que perdoam” da CEDR com as normas brasileiras**. 2019. xi, 80 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) —Universidade de Brasília, Brasília.

Azevedo, S. e Ribeiro, L. C. Q. **Mapa da motorização individual no Brasil 2019**. Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional - IPPUR. Rio de Janeiro, 2019.

BHTRANS. EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE. **Manual de Medidas Moderadores de Tráfego: Traffic Calming**, Belo Horizonte, 1999.

Carmo, C. L. e Raia Junior, A. A. **Segurança viária em trechos urbanos de rodovias federais no estado de São Paulo, Brasil**. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Alagoas, 2016.

Marohn Junior, C. L. **Strong Towns: A Bottom-Up Revolution to Rebuild American Prosperity**. Hoboken, New Jersey, 2019.

Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Redução de Acidentes e Segurança Viária para a década 2011 - 2020**. Brasília, DF, 08 de setembro de 2010.

ONSV. Observatório Nacional de Segurança Viária, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.onsv.org.br/oms-divulga-relatorio-sobre-mortes-no-transito-e-sugere-reducao-de-velocidade-em-areas-urbanas/> Acesso em 21/12/2021.

ONU. Resolução ONU n.º. 2, de 2009 - **Proposta do Brasil para redução de acidentes e segurança viária**.

Prado, A. C. O.; Diniz, C. M. e Raia Junior, A. A. **Relação entre mobilidade urbana e segurança viária**. ANAP Brasil, 2018. v. 11, n. 23, p. 44-57.

Raia Jr, A. A. e Santos, L. **Acidente zero: utopia ou realidade**. Anais do XV Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, Goiânia, 2005.

Raia Jr, A. A. **A responsabilidade pelos acidentes de trânsito segundo a visão zero**. Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 31 - 2009 - 1º quadrimestre.

Resende, L. R. **Segurança viária: Análise técnica na GO 010 de Senador Canedo/GO à Bonfinópolis/GO**. Centro Universitário de Goiás Uni-Anhanguera, Goiás, 2018.

Rodrigues, F. **Plano Setorial de Transportes Terrestres - Rodovias que Perdoam - Fase de Desenvolvimento**. Brasília, 2020. Disponível em <http://transitolivre.org.br/reducao-de-acidentes-e-tema-de-webinar/> Acesso em 21/12/2021.

Souza, P. M. e Serratini J. A. **Influência das características de infraestrutura na segurança viária**. Anais do XXIX Congresso Nacional de Pesquisa em Transportes, ANPET, Ouro Preto, 2015, v. 1, p. 1449-1453.

SOBRE O ORGANIZADOR

CARLOS EDUARDO SANCHES DE ANDRADE - Mestre e Doutor em Engenharia de Transportes. Possui 2 graduações: Administração (1999) e Engenharia de Produção (2004) ; 3 pós-graduações lato sensu: MBA em Marketing (2001), MBA em Qualidade e Produtividade (2005) e Engenharia Metroferroviária (2017) ; e 2 pós-graduações stricto sensu - Mestrado e Doutorado em Engenharia de Transportes pela COPPE/UFRJ (2009 e 2016). É professor adjunto da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Goiás (FCT/UFG), das graduações em Engenharia de Transportes e Engenharia Civil. É coordenador de estágio do curso de Engenharia de Transportes da FCT/UFG. Atuou como Engenheiro de Operações do Metrô do Rio de Janeiro por mais de 15 anos (2003 - 2019), nas gerências de: Planejamento e Controle Operacional, Engenharia Operacional, Operação, Inteligência de Mercado, Planejamento de Transportes e Planejamento da Operação Metroviária (de trens, das linhas de ônibus Metrô Na Superfície, e das estações metroviárias). Experiências acadêmica e profissional nas áreas de: Engenharia de Transportes, Operação de Transporte, Planejamento da Operação, Transporte Público, Sustentabilidade, Engenharia de Produção, Gestão, Administração e Engenharia de Projetos, atuando principalmente nos seguintes temas: operação, avaliação de desempenho operacional, ferramentas de gestão e de controle operacional, documentação operacional, indicadores de desempenho, planejamento da operação, satisfação dos usuários de transporte, pesquisas e auditoria de qualidade, sustentabilidade, emissões de gases do efeito estufa em sistemas de transportes, planejamento e acompanhamento de projetos de engenharia e de melhoria em sistemas de transporte.

ÍNDICE REMISSIVO

B

Base stations 81
Bibliometria 42, 44, 46, 50, 52
Bibliometrics 42, 43
Bottom ashes 15
BRT 55, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 64

C

Campos electromagnéticos (EMF) 81
Cinzas pesadas 14, 15, 24, 25
Cluster models 27
Competitividade logística 27
Comunicaciones móviles 81
Cost of transaction 56
Custos de transação 56, 57, 58, 59, 62, 63, 64

D

Distinct qualities 2
Driver 90

E

Educational hubs 66
Electromagnetic fields (EMF) 81, 89
Estaciones base 81, 82, 89
Estruturas de governança 55, 56, 57, 58, 59, 63, 64

F

Free trade zone 27

G

Generación 66, 67, 68, 72, 73, 76, 77, 78, 79
Governança 55, 56, 57, 58, 59, 63, 64
Governance 55, 56

I

Indicadores espaciais 42

Institutional arrangements 55, 56

Interlocked pavement 15

L

Logistics competitiveness 27

M

Manifestações patológicas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11

Mobile communications 81

Mobilidade 51, 59, 60, 63, 90, 91, 97, 98

Mobility 53, 54, 90

Modelos de aglomeração 27

Motorcycles 66

Motorista 90, 94, 96

Motovehículos 66, 67, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80

N

Non-ionizing radiation 81

P

Pathological manifestations 1, 2

Pavement 1, 2, 15

Pavimento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 25, 95

Pavimento intertravado 14, 20

Pedestre 90, 94, 95

Pedestrian 90

Polos universitarios 66, 78

Public transport 42, 43, 45, 47, 48, 50, 52, 53, 56

Q

Qualidades distintas 1, 3

R

Radiación no ionizante 81, 82, 83, 89

Radiofrecuencia (RF) 81

Radio frequency (RF) 81, 89

Resíduos 14, 15, 16, 25, 26

S

Safety 53, 90

Segurança 2, 3, 63, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98

Space indicators 43

Sustainability 42, 43, 45, 47, 48, 50, 53

Sustainable transport 43, 52, 54

Sustentabilidade 15, 42, 43, 47, 48, 49, 51, 52, 99

T

Termoelétrica 14, 26

Thermoelectric 14, 15

Transporte público 42, 43, 44, 47, 48, 49, 51, 52, 59, 60, 61, 63, 64, 67, 71, 75, 79, 99

Transporte sustentável 42, 43, 48




Trip generation 66, 67, 79

W

Waste 15

Z


Zona franca 27, 28, 35, 38, 39, 40, 41


 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Collection:

APPLIED TRANSPORT ENGINEERING


Ano 2022

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Collection:

APPLIED TRANSPORT ENGINEERING