

RELATÓRIO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA 2024

Ambientes de trânsito para pessoas



Acidentes:

São ainda necessários grandes esforços a nível mundial para alcançar a "Visão Zero"

Fator humano:

O tratamento de uma situação do trânsito só é racional até certo ponto

Infraestrutura:

A concepção das ruas não deve originar ações que ponham em causa a segurança



O nosso objetivo:

Engatar as mudanças com segurança

Serviços de mobilidade DEKRA

Quando se trata de segurança para bicicletas, bicicletas elétricas, bicicletas e trotinetas elétricas, a DEKRA é o primeiro ponto de contacto para testes, relatórios de peritagem e análises técnicas. Contacte-nos.

dekra.com/bicycles-services





Infraestruturas seguras salvam vidas

Jann Fehlauer

Diretor da DEKRA Automobil GmbH

De acordo com diversos estudos, o trânsito rodoviário continua a aumentar. Ao mesmo tempo, o número de vítimas de acidentes rodoviários está a diminuir em muitas partes do mundo, mas não na medida necessária para atingir o objetivo fixado pela Organização Mundial de Saúde e pela UE de reduzir este valor para metade até 2030.

Em toda a UE, por exemplo, o número de mortos na estrada diminuiu em 2023, mas apenas minimamente, um por cento, em comparação com o ano anterior. De acordo com a Comissão Europeia, a tendência decrescente tem vindo a estabilizar-se em vários estados-membros desde há alguns anos.

Ainda em março de 2024, o Tribunal de Contas Europeu advertiu explicitamente, no seu relatório especial sobre “Atingir os objetivos de segurança rodoviária da UE”, que era tempo de “acelerar a velocidade”. Tendo em conta a evolução dos últimos anos e “sem esforços adicionais”, como refere o relatório, o número de vítimas mortais na UE só diminuiria um quarto até 2030. Isto significaria também que o objetivo de reduzir o número de vítimas mortais e ferimentos graves para quase zero até 2050 seria uma perspectiva distante.

Na opinião dos auditores, os estados-membros deveriam tomar mais medidas no que se refere à conceção e manutenção das suas redes rodoviárias. Os investimentos em infraestruturas devem centrar-se nos troços de estrada com maior concentração de acidentes e maior potencial de prevenção de acidentes. Esta afirmação é tanto mais verdadeira quanto é certo que os fundos comunitários disponíveis para este efeito irão diminuir nos próximos anos.

Embora os acidentes tenham diferentes causas, a conceção e o estado da infraestrutura rodoviária em questão podem ter um impacto negativo na ocorrência e na gravidade dos acidentes. Uma ferramenta

desenvolvida pelo Programa Internacional de Avaliação Rodoviária (IRAP), entre outros, torna claro que ainda há uma necessidade considerável de ação neste domínio a nível mundial. No seu “Safety Insights Explorer”, a organização sem fins lucrativos com estatuto consultivo no Conselho Económico e Social das Nações Unidas mostra as consequências económicas e para a saúde dos acidentes rodoviários, a segurança rodoviária e os efeitos positivos que podem ser alcançados com investimentos em infraestruturas para mais de 80 países. Isto aplica-se aos ocupantes de veículos, peões, ciclistas e passageiros de veículos motorizados de duas rodas.

Estes tipos de utilização da estrada e os desafios associados ao nível mais elevado possível de segurança rodoviária são também o foco do Relatório de Segurança Rodoviária 2024 da DEKRA. A partir da perspetiva da análise de acidentes, da psicologia do trânsito, da tecnologia automóvel, da conceção de infraestruturas e da legislação, esclarecemos as várias áreas problemáticas e apontamos possíveis soluções. Especialmente para este relatório, também realizámos um inquérito sobre o conhecimento dos sinais de trânsito para ciclistas e um teste de colisão com uma bicicleta de carga. Para além disso, numerosos peritos nacionais e internacionais voltarão a manifestar-se através de declarações.

Mais uma vez, o Relatório de Segurança Rodoviária da DEKRA, publicado anualmente desde 2008, é para nós um contributo para que o menor número possível de utentes da estrada morra ou fique ferido nas estradas a nível mundial. Com a presente edição, pretendemos mais uma vez dar que pensar e servir de guia a políticos, especialistas em transportes e infraestruturas, fabricantes, instituições científicas, associações e a todos os utentes das estradas. Desejo-vos uma leitura interessante.



Assegurar a nossa mobilidade através de uma abordagem global

Nicolas Bouvier

Head of Region South West Europe

Executive Vice President DEKRA Group

A segurança rodoviária é um aspeto multidimensional que exige uma abordagem global. Para promover uma mobilidade segura para todos os utilizadores, é essencial agir no âmbito de infraestruturas adequadas, da capacidade das pessoas para compreenderem o seu ambiente rodoviário e dos avanços na tecnologia automóvel.

O presente relatório da DEKRA 2024 destaca a importância do fator humano na segurança rodoviária, sublinhando que o comportamento dos condutores é fortemente influenciado por atitudes e padrões de comportamento adquiridos. A racionalidade limitada dos condutores em determinadas situações de circulação pode dar origem a erros, como a avaliação incorreta das distâncias ou da velocidade. Em França, o fator humano é responsável por 92% dos acidentes fatais*. Para corrigir esta situação, é importante otimizar a assimilação da informação, aperfeiçoando o ambiente rodoviário de forma a ativar padrões de comportamento corretos através de “estímulos-chave” identificáveis. Os instrumentos que permitem atingir esta mobilidade são o desenvolvimento de infraestruturas intuitivas e identificáveis, a formação contínua e a implementação de medidas legislativas rigorosas de fiscalização e penalização.

A evolução tecnológica também desempenha um papel central na segurança, nomeadamente através da integração de sistemas

avançados de assistência ao condutor e da importância crescente da cibersegurança. Os sistemas de assistência ao condutor requerem um grande número de sensores para uma perceção precisa do ambiente, pelo que a sua fiabilidade é crucial. O futuro da segurança rodoviária depende também das infraestruturas de comunicação necessárias para a condução automatizada. Em 2023, em França, as tecnologias de assistência ao condutor contribuíram para reduzir em 15% os acidentes com colisões traseiras*.

Por último, é necessário um equilíbrio entre as infraestruturas físicas e as necessidades dos utilizadores (automobilistas, ciclistas, peões) para que a mobilidade seja segura e fluida. A infraestrutura rodoviária não deve potenciar comportamentos perigosos; deve, pelo contrário, corrigir os erros causados por configurações inadequadas.

Para tornar a nossa mobilidade mais segura, devemos adotar uma abordagem global baseada nestes três fatores. A infraestrutura rodoviária é um elemento crucial que deve interagir com a fragilidade do corpo humano e a natureza técnica dos veículos de forma a melhorar a segurança e diminuir o número de acidentes ou, pelo menos, reduzir a sua gravidade.

*Relatório ONISR 2022

06

Introdução

A política de infraestruturas de transportes exige uma abordagem holística
Independentemente do tipo de transporte, do objetivo da viagem ou da distância a percorrer: Uma infraestrutura de transportes adequada e fiável é a base para o cumprimento de um critério essencial de mobilidade: ir de A a B em segurança.



14

Acidentes

São ainda necessários grandes esforços a nível mundial
Quer se trate de limites de velocidade, de barreiras entre faixas de rodagem, de estradas 2+1, de equipamento adicional para proteção contra colisões com árvores, de uma conceção compatível de instalações para ciclistas e muito mais: Há um grande número de medidas (infraestruturais) disponíveis para aumentar a segurança rodoviária.

30

Exemplos de acidentes

Exemplos pormenorizados de acidentes graves
Oito casos selecionados

38

O fator humano

Processos cognitivos complexos
Para um elevado nível de segurança rodoviária, a consciência pessoal do que nos rodeia é uma das competências absolutamente essenciais. De facto, para antecipar potenciais perigos e evitar acidentes, é importante ser capaz de reconhecer e interpretar atempadamente as informações relevantes.

58

Tecnologia

As condições contextuais devem ser adequadas
Os sistemas de condução automatizada, a ligação em rede dos veículos e a comunicação entre os próprios veículos e entre os veículos e os sistemas centralizados e descentralizados são cada vez mais importantes.



64

Infraestrutura

Definir o rumo para um fluxo de tráfego homogéneo e seguro
Quando se trata de lidar com uma grande variedade de situações no trânsito rodoviário, a conceção da respetiva área de trânsito desempenha um papel muito central para todos os tipos de utentes da estrada.

80

Conclusão

Não negligenciar as infraestruturas!
A tecnologia automóvel e o fator humano são dois fatores fundamentais para a segurança rodoviária. No entanto, uma infraestrutura funcional e eficiente também é muito importante.

82

Pessoas de contacto

Alguma dúvida?
Pessoas de contacto, serviços, aviso legal e referências


dekra-roadsafety.com

A política de infraestruturas de transportes exige uma abordagem holística

Independentemente do tipo de transporte, do objetivo da viagem ou da distância a percorrer: Uma infraestrutura de transportes adequada e fiável é a base para o cumprimento de um critério essencial de mobilidade: ir de A a B em segurança. De acordo com as estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS), atualmente, cerca de 50 milhões de pessoas ficam feridas em acidentes de viação todos os anos, das quais cerca de 1,2 milhões morrem. Há muitas razões para isso, mas a conceção e o estado das infraestruturas rodoviárias têm frequentemente uma influência negativa na ocorrência ou na gravidade dos acidentes.

Mais do que nunca, a infraestrutura rodoviária está sujeita às decisões tomadas pelos utilizadores relativamente ao modo de transporte, o veículo utilizado, a intenção subjacente ao respetivo modo de transporte e as condições de contexto político e social. A isto acresce a

rápida mudança no comportamento da mobilidade em muitas partes do mundo. Outros desenvolvimentos nas áreas da tecnologia de sensores, da capacidade de computação e da capacidade das baterias originam novas formas de mobilidade ou revolucionam as existentes. A mudança está a ocorrer mais rapidamente do que a capacidade de adaptação das infraestruturas.

Mesmo quando se analisa cada tipo de veículo, torna-se evidente os desafios que o planeamento das vias de trânsito e do espaço de trânsito enfrenta atualmente. A tendência dos automóveis se tornarem mais largos, mais compridos, mais altos e mais pesados do que cada modelo posterior de uma série não é nova. No entanto, com o aumento dos SUV e das carrinhas a partir do início deste milénio, o aumento de tamanho atingiu rapidamente proporções sem precedentes. Os requisitos relativos ao tamanho dos lugares de estacionamento e à largura das faixas de rodagem mudaram abruptamente. Esta situação originou e continua a originar situações perigosas, nomeadamente nas zonas urbanas. Os passeios são também utilizados para estacionar os veículos mais largos, as restantes larguras de passagem já não são suficientes para os veículos de emergência de maiores dimensões e os veículos apresentam obstáculos visuais específicos, especialmente para as crianças.

Marcos no caminho para mais mobilidade e segurança

• 1820 •

• 1900 •

• 1910 •

1817

- Karl von Drais percorre a primeira ciclovia da Alemanha, entre Mannheim e Schwetzingen, a 12 de junho

**1839**

- Colocação em funcionamento do primeiro elétrico puxado por cavalos na Europa, de Montbrison a Montrond, em França

**1863**

- Inauguração do primeiro metropolitano do mundo em Londres

**1868**

- Instalação do primeiro sistema de semáforos do mundo em Londres – funcionava com iluminação a gás e explodiu passado pouco tempo.

1870

- Desenvolvimento dos atuais pavimentos de asfalto laminado (mistura de areias e betume de petróleo) na América do Norte – apenas difundidos na Europa no início do século XX

1878

- Primeira iluminação pública elétrica em Paris – depois em Nuremberga e Berlim em 1882

1881

- O primeiro elétrico do mundo (construído pela Siemens) circula em Berlim.

**1895**

- Primeiro serviço regular na Alemanha com um autocarro movido a combustível entre Siegen e Netphen

1896

- Colocação em funcionamento do primeiro túnel para carros do mundo, em 29 de junho, em Estugarda ("Schwabtunnel")

**1899**

- Colocação em funcionamento da primeira rotunda do mundo em Görlitz (Brautwiesenplatz), seguida de Nova Iorque (Columbia Circle, 1904) e Paris (Place de l'Etoile, 1907)

1900

- Inauguração do Metro de Paris por ocasião da Exposição Mundial

1907

- Construção da "Offenbacher Alleenring" em Offenbach/Main com ciclovia estruturalmente separada - a mais antiga ciclovia existente na Alemanha

1910

- Primeiro limite de velocidade para toda a Alemanha a 1 de abril

1911

- Invenção das marcações da faixa de rodagem para separação das mesmas – atualmente a base dos sistemas de manutenção da faixa de rodagem. Em 1921, foram criadas as primeiras marcações rodoviárias na pequena cidade inglesa de Sutton Coldfield, com o objetivo de desativar um foco de acidentes.

As infraestruturas são cruciais para um bom registo de segurança rodoviária

Kristian Schmidt

Coordenador da UE para a Segurança Rodoviária



A segurança rodoviária na UE melhorou consideravelmente nas últimas décadas. O número de mortos na estrada diminuiu de cerca de 50.000 há 20 anos para cerca de 20.000 nos dias de hoje. No entanto, embora alguns estados-membros continuem a registar progressos, as taxas de mortalidade em toda a UE estagnaram nos últimos anos. Como resposta, a Comissão Europeia propôs novas medidas para tornar as estradas mais seguras, incluindo regras atualizadas para a gestão da segurança da infraestrutura rodoviária.

A diretiva da UE relativa à gestão da segurança da infraestrutura rodoviária coloca a segurança no centro do planeamento, conceção e funcionamento da infraestrutura rodoviária. A diretiva revista alarga o âmbito de aplicação da versão de 2008 e passa a abranger também as autoestradas e estradas nacionais fora da rede transeuropeia de transportes (rede RTE-T) e todas as estradas extraurbanas construídas com fundos da UE. Isto é necessário devido ao elevado volume de trânsito e ao baixo nível de segurança em muitas estradas não pertencentes à RTE-T que ligam importantes centros económicos em toda a rede. De facto, a maioria dos acidentes mortais ocorre

em estradas não urbanas, incluindo estradas e autoestradas em zonas rurais. Portanto, as medidas aqui adotadas ajudarão a atingir o objetivo de reduzir para metade o número de mortos na estrada até 2030, seguido de uma nova redução para zero mortos até 2050.

No futuro, a segurança das infraestruturas será analisada de forma mais sistemática e proativa, abrangendo mais estradas na UE para apoiar investimentos específicos. A identificação dos riscos em toda a rede de transportes é necessária para uma abordagem proativa: Não é possível esperar que ocorram acidentes mortais, como foi o caso do anterior registo de focos de acidentes. A transparência e o acompanhamento são também melhorados. Estas regras estão também associadas ao regulamento da UE relativo à segurança geral dos veículos a motor, que visa melhorar a segurança dos veículos e proteger melhor os utentes vulneráveis da estrada.

O conceito subjacente a esta abordagem é o de "sistema seguro", o que significa que a vulnerabilidade do corpo humano já é tida em conta no planeamento da infraestrutura rodoviária. O "sistema seguro" baseia-se no pressuposto de que as pessoas continuarão a cometer erros e que os

intervenientes a todos os níveis devem, por conseguinte, trabalhar em conjunto para garantir que as colisões não causem ferimentos graves ou mortais. A infraestrutura desempenha um papel crucial nos vários fatores que abordamos com a abordagem do "Sistema Seguro". É responsável por cerca de 30% de todos os acidentes rodoviários graves. Enquanto as estradas bem conservadas reduzem o risco de acidentes, as "estradas tolerantes", estradas concebidas para atenuar as consequências dos erros, reduzem a gravidade de potenciais acidentes.

Nos próximos anos, a Comissão fornecerá orientações sobre a conceção de estradas acessíveis e compreensíveis (ou seja, estradas em que os condutores adaptam intuitivamente o seu comportamento às condições), complementadas por orientações sobre os requisitos de qualidade para as infraestruturas destinadas aos utentes vulneráveis da estrada. Estas orientações são elaboradas em estreita colaboração com os peritos dos estados-membros. Por último, mas não menos importante, a aplicação destes princípios é também uma boa estratégia para a administração pública garantir que o dinheiro dos contribuintes não é gasto na construção de estradas inseguras.

1915

1920

1925

1930

1945

1914

- O primeiro semáforo elétrico do mundo com luzes verdes e vermelhas em Cleveland (Ohio). Os primeiros semáforos europeus próprios para peões foram colocados em funcionamento em Copenhaga, em 1933; na Alemanha, este tipo de semáforos só foi introduzido em 1937 (Berlim).

1917

- O primeiro sinal de trânsito automático é patenteado nos EUA e a primeira torre de controlo de trânsito é erguida num cruzamento em Detroit.

Anos 20

- Nos EUA, as primeiras patrulhas são formadas à porta das escolas para garantir uma travessia segura da estrada.

Anos 30

- Em Inglaterra, a utilização de "lollipop" e de agentes de patrulha.

1922

- Instalação do primeiro sistema de semáforos de três cores da Europa em Paris

1924

- A Siemens instala os primeiros semáforos automáticos na Potsdamer Platz, em Berlim.



1925

- É fundada em Berlim a Deutsche Kraftfahrzeug-Überwachungsverein e.V. (atualmente DEKRA).

1931

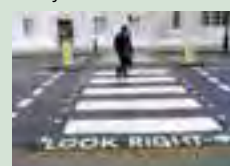
- A Liga das Nações, em Genebra, adota o "Acordo sobre a Homologação dos Sinais de Trânsito". Foi ratificado por 18 estados, mas não pela Alemanha.

1934

- Invenção do refletor de estrada ("olhar de gato") pelo britânico Percy Shaw

1948

- Primeiras marcações rodoviárias com linhas tracejadas em Londres



1949

- A passadeira ou passagem para peões aparece, pela primeira vez, a nível internacional no Protocolo de Genebra sobre Sinais e Placas de Trânsito.

Com a introdução da transmissão elétrica nas bicicletas, seguiu-se uma tendência semelhante neste segmento apenas alguns anos mais tarde. As bicicletas elétricas, entre outros, são significativamente mais pesadas e, em média, mais rápidas do que as bicicletas clássicas, e também aumentaram frequentemente em comprimento e largura. Alguns dos derivados resultantes no setor das bicicletas de carga têm mais de 2,5 metros de comprimento e a massa sem carga pode facilmente ultrapassar os 60 quilogramas. As infraestruturas de ciclovias clássicas não são suficientes e, em muitos locais, não existem parques de estacionamento adequados à frente de lojas e estabelecimentos de ensino, assim como em zonas residenciais. Os meios de transporte, como as scooters elétricas e os veículos de equilíbrio automático, também implicam requisitos e riscos específicos.

Diversidade de conceitos de transporte

O setor dos veículos comerciais apresenta tendências semelhantes. Quer se trate de camiões para obras ou de veículos de longo curso, os limites legalmente possíveis são atualmente explorados na sua totalidade. O trânsito de entregas alimentado pelo comércio eletrónico com carrinhas de correio e de serviço expresso constitui o próximo desafio, em especial para as infraestruturas urbanas já muito sobrecarregadas.

A diversidade de conceitos de transporte e de veículos está também associada a uma grande variedade de exigências dos utentes relativamente à infraestrutura. As pessoas que

se deslocam a pé querem passeios largos e bem iluminados, sem o risco de tropeçar e com uma distância suficiente da faixa de rodagem de forma a não serem salpicados pelos veículos que passam quando chove. Os ciclistas também querem um ambiente protegido onde não haja o perigo constante de serem empurrados para o lado por veículos que ultrapassam demasiado de perto, de terem de se desviar de pedões ou de chocarem com portas de automóveis abertas por descuido. Os condutores de automóveis querem progredir rapidamente e não ter de deixar passar constantemente o trânsito em sentido contrário devido a veículos estacionados ou ficar presos atrás de ciclistas que pareçam lentos. Os empregados dos serviços de correio e encomendas querem encontrar um lugar de estacionamento suficientemente grande à frente de cada morada para onde vão. Os moradores querem um parque de estacionamento o mais próximo possível da porta de entrada e medidas de redução do trânsito, mas também espaço suficiente para que os veículos de recolha de lixo, os camiões de mudanças ou, em caso de emergência, os veículos de socorro possam lá chegar facilmente.

Normalmente, à medida que o modo de transporte muda, os requisitos também mudam. A isto juntam-se as necessidades das pessoas com um vasto leque de deficiências. Por exemplo, sistemas de orientação para pessoas com deficiências visuais e ausência de scooters elétricas de aluguer no caminho, ausência ou mínimo de lances para pessoas com deficiências de locomoção, passeios suficientemente largos para andarilhos e cadeiras de rodas, passadeiras sem barreiras nos cruzamentos ou boa disponibilidade de lugares de estacionamento gratuitos para deficientes perto do seu respetivo destino.

Por outro lado, a maioria das pessoas partilha o desejo de tempos de espera mais curtos nos semáforos, prioridade nos cruzamentos e uma faixa de rodagem livre sempre que possível. A concretização, por si só, é muito difícil. Além disso, os projetos de infraestruturas não podem, em geral, ser realizados a curto prazo e, sobretudo devido a custos elevados, devem durar muito tempo após a sua execução. Em geral, os projetos de infraestruturas exigem um grande planeamento para poderem satisfazer da melhor forma possível a procura atual e futura prevista, de modo a não excluírem inconscientemente qualquer tipo de utilização dos transportes e para respeitarem os regimes jurídicos e os custos.

O atual regime jurídico constitui um desafio importante

Na maioria dos países, o planeamento é seguido de uma fase de aprovação não menos demorada antes de se iniciar a execução. No entanto, a rápida evolução das necessidades resultantes da mudança de mobilidade e dos cofres municipais, muitas vezes vazios, levou a que novos conceitos de transporte fossem desenvolvidos e implementados num curto espaço de tempo, utilizando abordagens pragmáticas. Outra questão é o facto de, em muitos locais, estas não terem sido totalmente pensadas nem se enquadrarem nos conceitos existentes.

Esta abordagem foi reforçada durante a pandemia de Covid-19. Devido às reduções significativas do trânsito automóvel em muitos locais, foi possível, por exemplo, redefinir partes da faixa de rodagem como ciclovias,

1950 • • • • 1955 • • • • 1960 • • • • 1965 • • • • 1970 • • • •

1951

- Em colaboração com a Polícia Estadual de Indiana, investigadores de acidentes liderados pelo engenheiro, Hugh de Haven, nos EUA iniciam a primeira investigação aprofundada sobre acidentes de viação.



1955

- A primeira secção de barreiras de proteção é construída na Alemanha.

1956

- A Telefunken apresenta o primeiro aparelho de radar de trânsito para controlo da velocidade na Exposição Internacional de Polícia em Essen.
- Pela primeira vez, o Código da Estrada alemão prevê a apresentação de "relatórios de aptidão". Desde 1960, é utilizada a expressão "exame médico-psicológico" (MPU - Medizinisch-Psychologische Untersuchung).

1953

- Na Alemanha, o legislador introduziu, pela primeira vez, passadeiras para peões em todo o país com o artigo 26.º do Código da Estrada.



1957

- Introdução de um limite de velocidade de 50 km/h nas zonas urbanas na Alemanha



1961

- Na RDA, o psicólogo na área do trânsito, Karl Peglau, desenvolveu sinais especiais para semáforos de peões com o símbolo de uma pessoa a andar ou de pé.



1964

- Em junho de 1964, foi introduzida no Código da Estrada alemão a prioridade para os peões nas passadeiras.

1966

- A 1 de fevereiro, a televisão alemã (ARD) começa a transmitir a série "O 7.º Sentido". Uma vez por semana, são aqui apresentados de forma clara aspetos da segurança rodoviária, regras de comportamento e conselhos para condutores e utentes adultos da estrada. Em dezembro de 2005, será transmitido o último episódio do programa.



1968

- As convenções internacionais sobre o trânsito rodoviário e a sinalização rodoviária são assinadas em Viena.
- Em Londres, entra em funcionamento a linha Victoria, a primeira linha de metro totalmente automatizada e informatizada do mundo.

1972

- Introdução de um limite de velocidade de 100 km/h para os carros nas estradas nacionais na Alemanha; os camiões com uma carga máxima permitida de 3,5 toneladas com reboque e os camiões sem reboque com mais de 7,5 toneladas não podem circular a mais de 60 km/h nas estradas nacionais.

30 km/h na cidade – uma ideia que chegou na hora certa



Antonio Avenoso
Diretor Executivo, ETSC

Gradualmente, as grandes cidades da Europa estão a aperceber-se de que 30 km/h é o único limite de velocidade sensato quando os veículos a motor partilham o espaço com peões e ciclistas. Nos últimos meses e anos, Bruxelas, Madrid, Paris, Amesterdão... todas estas quatro capitais introduziram os 30 km/h como limite de velocidade normal. A Espanha e o País de Gales, no Reino Unido, chegaram ao ponto de fixar este limite de velocidade para as estradas urbanas em todo o país. Mais recentemente, a cidade de Bolonha, em Itália, juntou-se ao grupo dos 30 km/h, onde este novo limite de velocidade está em vigor desde o início do ano.

As velocidades mais baixas trazem inúmeras vantagens. Isto inclui menos poluição sonora, menos poluição atmosférica e, naturalmente, maior segurança. Caso existam preocupações sobre os efeitos negativos, estas são geralmente infundadas ou exageradas. Por exemplo, os tempos de deslocação para viagens normais na cidade praticamente não se alteram após a introdução de um limite de velocidade de 30 km/h.

Algumas pessoas questionam os benefícios de reduzir o limite de velocidade. No País de Gales, a última análise revelou que as velocidades médias diminuíram 3,9 km/h (2,4 mph) depois do limite de velocidade nas estradas urbanas ter sido reduzido de 48 km/h (30 mph) para 32 km/h (20 mph). No entanto, os resultados científicos mostram que as pequenas reduções da velocidade média podem melhorar significativamente a segurança rodoviária. Um relatório do ETSC concluiu que a redução da velocidade média em apenas 1 km/h em toda a UE poderia salvar 2100 vidas por ano. Este facto revela a importância da velocidade na redução da frequência e da gravidade dos acidentes.

Claro que o conceito de “30 km/h” não é novo. Graz, na Áustria, introduziu este limite de velocidade há mais de três décadas. No entanto, recentemente, a tendência tem vindo a afastar-se das pequenas zonas de 30 km/h ou da aplicação do limite de velocidade apenas nos centros das cidades, em direção a um limite de velocidade muito mais simples para toda a cidade ou mesmo para todo o país nas zonas urbanas. Isto pode contrariar a possibilidade do tráfego se deslocar para áreas fora da zona, mas outra vantagem óbvia é a pura simplicidade.

Os condutores já não têm de estar constantemente atentos aos sinais de velocidade. Em Bruxelas, os sinais de limite de velocidade são atualmente colocados apenas nas estradas com um limite máximo de velocidade de 50 km/h. Em todos os outros locais, os condutores devem saber que os 30 km/h são obrigatórios.

Quais deverão ser os próximos passos? Em primeiro lugar, as cidades e os municípios devem ser autorizados a introduzir 30 km/h por defeito, sem que os governos nacionais coloquem quaisquer obstáculos. Na Alemanha, centenas de cidades juntaram-se para apelar ao governo de Berlim para que elimine os obstáculos burocráticos que dificultam a redução do atual limite de velocidade de 50 km/h nas estradas que não sejam as que têm escolas e similares.

Seria ingénuo pensar que não haverá mais mortes e feridos nas estradas das cidades por causa do limite de velocidade de 30 km/h. No entanto, deve ser encarada como uma medida simples e económica que não se destina apenas à segurança. Este facto assinala também, de forma clara e inequívoca, a aceitação de uma realidade que tem sido esquecida em muitos pontos da Europa: a de que as cidades devem ser concebidas em benefício de todos os cidadãos e não apenas daqueles que optam por conduzir.

1975

1980

1985

1973

- Introdução do limite de 0,8 por milha para o valor da concentração de álcool no sangue na Alemanha
- O Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) lança o projeto “Inquéritos no local do acidente” (precursor do “German In-Depth Accident Study” GIDAS - Estudo aprofundado sobre acidentes na Alemanha) na Faculdade de Medicina de Hanover.

1974

- Introdução do sistema de pontos ainda hoje utilizado (§ 4 do Regulamento Alemão sobre o Trânsito Rodoviário - StVG) para infratores múltiplos na Alemanha. Haverá uma alteração em 2014.



- Em França, aplica-se um limite de velocidade geral de 90 km/h nas estradas nacionais.
- A partir de 1 de janeiro, os cintos de segurança de três pontos serão obrigatórios nos bancos da frente dos automóveis de primeiro registo na República Federal da Alemanha. A obrigação de colocar cintos de segurança nos bancos traseiros de todos os carros novos entra em vigor em 1 de maio de 1979.



1976

- A partir de 1 de janeiro, os motociclistas da República Federal da Alemanha são obrigados a usar capacete e, desde meados de 1978, esta obrigação aplica-se também aos condutores de ciclomoteres e motociclos. A partir de 1 de agosto de 1980, os infratores podem ser punidos com uma sanção. A partir de 1 de outubro de 1985, os condutores de ciclomoteres devem também usar capacete.

1978

- Início do programa “Crianças e Trânsito” do Conselho Alemão de Segurança Rodoviária



- É desenvolvido um veículo experimental de segurança em quatro universidades alemãs (até 1982). Este conceito é explicitamente dedicado à proteção dos peões e dos ciclistas.

1980

- Introdução de zonas de trânsito limitado no Código da Estrada na Alemanha



- Entre 1980 e 1990, cada vez mais refletos se tornaram obrigatórios nas bicicletas na Alemanha. Até 1980, apenas eram obrigatórios os refletos nos pedais e um pequeno refletor vermelho (olhar de gato) na parte traseira. Desde 1992, é obrigatório um maior número de refletos, incluindo os refletos laterais.

1983

- Introdução do limite de 0,8 por milha em França
- Teste de zonas de 30 km/h-num projeto-piloto na Alemanha (Buxtehude)



As séries 1, 4 e 7 do VW Golf são exemplos de como os veículos se tornaram cada vez maiores ao longo das décadas. O Golf 1 tinha cerca de 3,7 metros de comprimento e cerca de 1,6 metros de largura, o Golf 4 cerca de 4,15 metros de comprimento e 1,7 metros de largura e o Golf 7 pouco menos de 4,4 metros de comprimento e 1,8 metros de largura.



a de saber quantos lugares de estacionamento podem ser eliminados a favor de ciclovias e caminhos pedonais e onde devem ser criadas faixas para autocarros.

O atual regime jurídico é muitas vezes um desafio. As leis são frequentemente de épocas em que a atenção se centrava na utilização do automóvel. Além disso, é difícil, ou mesmo impossível, nesta área, formular leis que se apliquem a todo um país, de modo a não impedir um ou dois projetos locais muito úteis. Naturalmente, as regras de trânsito devem ser uniformes e garantir uma sinalização clara para todos. No entanto, em muitos locais, um pouco mais de espaço de manobra municipal, especialmente para testes de trânsito ou para a proteção especial de utentes vulneráveis da estrada, teria o potencial de resultar numa maior segurança rodoviária e numa maior sustentabilidade, sem quaisquer desvantagens ou riscos significativos.

as chamadas ciclovias “pop-up”, ou encerrar completamente secções inteiras do percurso ao trânsito motorizado. A mudança das cidades amigas do automóvel para cidades neutras em termos climáticos, em que as pessoas e o ambiente ocupam o primeiro lugar, também originou uma reavaliação, especialmente nas zonas urbanas. As mudanças nos desejos dos cidadãos provocaram alterações no contexto político e, deste modo, também nos serviços e autoridades responsáveis. O planeamento das infraestruturas já não é feito apenas com o objetivo de chegar rapidamente ao destino de automóvel e de prever um número suficiente de lugares de estacionamento. A questão é muito mais

O requisito legal de um número mínimo de peões por hora para as passagens de peões (passadeiras) nem sempre faz sentido à frente das escolas e jardins de infância. A exigência de um número mínimo de autocarros regulares por hora como pré-requisito para a criação de uma faixa de rodagem para autocarros levanta a questão, em muitos locais, de como tornar os transportes públicos mais atrativos de forma a incentivar mais pessoas a utilizar os autocarros.

1985

1990

1995

1984

- Cintos de segurança obrigatórios no banco traseiro na Alemanha
- Introdução de uma sanção na Alemanha por não utilização do cinto de segurança

1985

- Bergen (Noruega) é a primeira cidade da Europa a introduzir uma taxa para entrar no centro da cidade.



1986

- No âmbito do projeto de investigação europeu EUREKA PROMETHEUS (PROgraMme for a European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety), as possibilidades de condução automatizada estão a ser investigadas pela primeira vez.
- É introduzida na Alemanha a “carta de condução provisória”.



1988

- Fundação do International Traffic Safety Data and Analysis Group (IRTAD - Grupo Internacional de Análise e Dados de Segurança Rodoviária)



- Em Itália, foi introduzido um limite de velocidade de 90 km/h nas estradas nacionais.



1990

- Desde 1990, a rotunda passou a ser utilizada como medida de controlo de trânsito para aumentar a segurança nas estradas alemãs. 50% de todas as rotundas do mundo localizam-se em França.



- Introdução de um limite de velocidade de 50 km/h nas zonas urbanas e de 30 km/h em França

- Nos Países Baixos, as faixas sonoras são utilizadas desde o início dos anos 90, tendo reduzido o número de mortos na estrada em cerca de um terço até 2007.

1995

- Pela primeira vez, a “Visão Zero” está a ser aplicada ao trânsito rodoviário na Suécia. Ideia básica: As pessoas cometem erros, por isso, o sistema de transportes deve ser concebido de forma a permitir erros sem colocar em perigo a vida dos utilizadores. Objetivo: zero mortos e feridos graves nas estradas.
- Em França, a taxa de alcoolemia permitida no trânsito rodoviário é reduzida para 0,5 por mil.



Agir face a evoluções sociais importantes

Florence Guillaume

Delegados interministeriais - Direção da Segurança Rodoviária



Pessoas, veículos e espaço rodoviário: Para proteger vidas no trânsito, é necessário utilizar estas três ferramentas. Há 50 anos, a política de segurança rodoviária centrava-se exclusivamente nos “pontos negros” da rede rodoviária, ou seja, nos focos específicos de acidentes. Gradualmente, esta política foi alargada a percursos completos.

As infraestruturas afirmaram-se, assim, como um dos três pilares principais e indispensáveis na luta contra os acidentes rodoviários mortais. Faixas de rodagem separadas, o menor número possível de obstáculos à direita e à esquerda da estrada, faixas de rodagem bem visíveis, bermas resistentes que compensem os desvios da estrada, etc: O parâmetro “segurança rodoviária” foi agora incorporado na conceção estrutural das estradas e é considerado em todas as fases, desde o desenvolvimento e planeamento até à utilização, de forma a compensar os erros de condução. Os progressos realizados em termos de infraestruturas rodoviárias contribuíram diretamente para reduzir para metade o número de mortos na estrada nos últimos 20 anos.

Em 2024, o principal desafio será responder às grandes evoluções sociais: a inevitável transição energética e a questão da segurança das formas ativas de mobilidade (bicicletas, pequenos veículos elétricos, deslocações a pé). A reconfiguração dos espaços de transporte face a esta nova dinâmica de circulação implica continuar a desenvolver todos os esforços para que o espaço disponível seja distribuído de forma inteligente, para que todas as categorias de utilizadores possam utilizá-lo pacificamente em conjunto, nomeadamente através de estruturas para cada tipo de circulação (estrada/ciclovia/pedestre).

Portanto, o plano “Vélo 2023-2027” prevê 80.000 quilómetros de novas ciclovias a médio prazo. E como isso nem sempre é possível em termos de espaço, de custos ou de edifícios existentes, estão a ser criadas cada vez mais zonas de trânsito limitado sob a forma de zonas de 30 km/h, zonas de convívio ou zonas pedonais. Estas zonas de circulação partilhada devem, evidentemente, ser geridas e organizadas de modo a que os diferentes utilizadores se comportem com a necessária prudência. Em 2023, mais de 3402 pessoas* morreram nas estradas francesas. Este número mostra como a mobilidade coletiva é indispensável. O tema diz respeito a todos nós.

* Balanço preliminar 2023 ONISR

2000

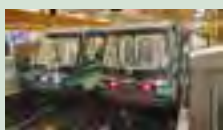
2005

1997

- Na Alemanha, os ciclistas são autorizados a utilizar a estrada caso não exista uma ciclovia adequada.

1998

- Em Paris, é inaugurada a recém-construída linha 14 do metro sem condutor.



- A 7 de setembro, é colocado o primeiro sinal com um “ponto Czarney” para estradas particularmente perigosas na estrada nacional 2, perto de Blonie, na Polónia. Seguiram-se mais 20 sinais no mesmo ano.



- Introdução do limite de 0,5 por mil na Alemanha

1999

- Entra em vigor o regulamento da UE relativo à carta de condução.

2000

- Na Suécia, a ampliação das estradas nacionais segundo o princípio 2+1 começa com uma barreira central de cabos de aço. Nestas estradas ocorrem até 80% menos acidentes.

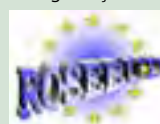


2002

- A UE lança a iniciativa eSafety juntamente com a indústria e outros grupos de interesse. O objetivo da iniciativa é acelerar o desenvolvimento, a implantação e a utilização de sistemas inteligentes de segurança integrados e utilizar as tecnologias da informação e da comunicação em soluções inteligentes para melhorar a segurança rodoviária e reduzir o número de acidentes nas estradas europeias.
- Em Itália, a iluminação obrigatória nas autoestradas e fora das zonas urbanas é também introduzida durante o dia.



- Início do projeto de segurança rodoviária ROSEBUD, financiado pela Comissão Europeia. Foram reunidos e desenvolvidos métodos que permitem avaliar economicamente as medidas de segurança rodoviária.



- Na Alemanha, um grande número de parceiros está envolvido na campanha “Hat's geklickt?”, juntamente com o DVR e o BG Verkehr.



2003

- Introdução da taxa de congestionamento em Londres
- Aprovação do sistema de barreiras de proteção “Euskirchen”, que oferece uma melhor proteção ao motociclista que choca contra o mesmo. Com base nisso, a DEKRA desenvolveu o sistema “Euskirchen Plus” por conta da BAST. Oferece uma proteção contra impactos ainda melhor, mesmo para os ocupantes do automóvel que viajam a velocidades mais elevadas.
- Utilização da monitorização por radares de trânsito em França

Por fim, torna-se uma hipocrisia quando são impostos limites de velocidade mais baixos devido aos elevados números de acidentes e/ou à ultrapassagem dos limites de poluentes atmosféricos e os números de acidentes ou a qualidade do ar melhoram de tal forma que não há base jurídica para a redução da velocidade e esta tem de ser cancelada.

Consideração dos mais diversos requisitos

Assim, a política de infraestruturas exige uma abordagem holística. Em primeiro lugar, não se trata apenas de garantir a mobilida-

de. São necessários conceitos de transporte suprarregionais que tenham em conta as diferentes formas de participação nos transportes, as respetivas necessidades e também as intenções políticas no âmbito da mudança da mobilidade. Estes conceitos devem ser retomados e aplicados em projetos locais. Os aspetos fundamentais dos projetos individuais e do conceito global devem ser a segurança (segurança rodoviária e segurança geral), a sustentabilidade das medidas e da mobilidade que promovem, a neutralidade climática na implementação e no “funcionamento”, a garantia da utilidade, o cuidado e a manutenção, e a criação de espaços com qualidade de vida e de residência. Devem também ser tidas em conta possíveis alterações

futuras no comportamento da mobilidade e no tipo de veículos selecionados, para que posteriormente possam ser adaptados sem grande esforço.

No entanto, a aplicação de tais medidas a uma escala significativa apenas é possível se houver uma redistribuição do espaço existente, uma vez que, em geral, não é possível aumentar o espaço disponível. No entanto, este é também um grande obstáculo político. A eliminação de lugares de estacionamento, a redução de faixas de rodagem, a redução do limite de velocidade, a criação de ciclovias em asfalto nos parques, a proibição de ultrapassagem dos ciclistas, a criação de pistas para

Repensar os transportes

“Reatribuir”: Em maio de 2023, foi lançado com este nome um projeto de quatro anos financiado pela União Europeia e coordenado pela University College Dublin, com o objetivo de transformar as ruas do centro da cidade em espaços urbanos inclusivos, verdes, seguros e preparados para o futuro. Ao mesmo tempo, pretende-se contribuir para alcançar o ambicioso objetivo da missão da UE “100 cidades inteligentes e com impacto neutro no clima até 2030”. No âmbito da iniciativa “Reatribuir”, estão a ser desenvolvidas soluções integradas e inovadoras para a mobilidade urbana sustentável em dez cidades, permitindo o intercâmbio de conhecimentos, experiências e ideias e inspirando outras cidades a reproduzir as soluções desenvolvidas e a adaptá-las às suas próprias condições de contexto. O foco está particularmente em aspetos como a conceção urbana inovadora, as medidas de controlo do comportamento e as soluções tecnológicas inteligentes e baseadas em dados para reduzir os riscos reais e visíveis para a segurança rodoviária. Os respetivos conceitos destinam-se a satisfazer as necessidades dos diferentes grupos e comunidades de uma cidade e, ao mesmo tempo, a reequilibrar a atribuição de ruas e espaços públicos. Os projetos estão previstos para Barcelona, Bolonha, Budapeste, Gotemburgo, Heidelberg, Lyon, Tampere, Utrecht, Varsóvia e Zagreb. A DEKRA Automobil GmbH e a DEKRA Assurance Services GmbH estão entre os 37 parceiros de projeto de 12 países europeus. As tarefas da organização de peritos incluem a análise dos projetos-piloto planeados no que diz respeito à possível segurança rodoviária daí resultante e a revisão das medidas implementadas em termos do seu sucesso efetivo.



2005

2010

2015

2004

- A Comissão Europeia lança a “Carta Europeia de Segurança Rodoviária” em Dublin, a 6 de abril. O objetivo pretendido é reduzir para metade o número de mortos na estrada até 2010, em comparação com 2001. A DEKRA é um dos primeiros signatários da Carta.



2007

- Publicação do estudo ETAC sobre as principais causas de acidentes rodoviários com veículos pesados de mercadorias.

2008

- Publicação do primeiro relatório de segurança rodoviária da DEKRA. O foco está nos automóveis de passageiros. Nos próximos anos, serão publicados outros relatórios sobre temas como camiões, motociclos, peões e ciclistas, pessoas e tecnologia, estradas nacionais, mobilidade urbana, transporte de passageiros, transporte de mercadorias, mobilidade dos jovens e mobilidade na velhice.
- O primeiro metro totalmente automático e sem condutor da Alemanha passa por Nuremberga.



2011

- Nas suas “Orientações para a Segurança Rodoviária 2011-2020”, a Comissão Europeia formula o objetivo de reduzir para metade o número de mortos anuais nas estradas até 2020, em comparação com 2010.

2013

- Os sistemas de aviso de afastamento da faixa de rodagem (LDWS = Lane Departure Warning Systems) e os sistemas avançados de travagem de emergência (AEBS = Advanced Emergency Braking Systems) passarão a ser obrigatórios para os novos camiões e autocarros na UE; inicialmente apenas para os veículos comerciais com um peso bruto > 8 t; a partir de 1 de novembro de 2016 para todos os veículos

comerciais novos e a partir de 1 de novembro de 2018 para todos os veículos comerciais novos com um peso bruto > 3,5 t.

2014

- Em maio, a empresa de informática Google apresenta o protótipo de um carro autónomo.



2015

- A partir de 1 de julho, as organizações de inspeção técnica na Alemanha devem utilizar o adaptador HU para a inspeção principal do veículo. É utilizado para analisar os componentes eletrónicos dos veículos e destina-se a responder à tecnologia cada vez mais complexa dos automóveis.
- Na Alemanha, um troço da autoestrada A9 tornar-se-á, a partir de setembro, uma via oficial de teste para a condução automatizada e em rede.



Idealmente, as diferentes formas de utilização dos transportes exigem uma abordagem holística do planeamento das infraestruturas.



ciclistas ou mesmo o encerramento das estradas principais aos ciclistas implicam a restrição dos direitos existentes. Esta não é uma tarefa fácil para os políticos que dependem de votos, nem para todos os afetados com as suas diferentes atitudes relativamente à sua própria mobilidade, sustentabilidade e várias outras necessidades. Por conseguinte, é demasiado frequente procurarem-se compromissos que, em última análise, não atingem nenhum dos objetivos estabelecidos e acabam por originar confusão e insatisfação generalizadas e, no pior dos casos, mais acidentes e vítimas. Um bom exemplo disto são as linhas frequentemente aplicadas na faixa de rodagem para demarcar as vias para os ciclistas. Na maioria dos casos, são demasiado estreitas para os ciclistas, sendo os condutores encorajados a efetuar mano-

bras de ultrapassagem perigosas e a ciclovia termina, o mais tardar, no cruzamento seguinte, devido à falta de um conceito global. Os números apenas parecem bons nas estatísticas municipais relativas às infraestruturas cicláveis criadas.

A abordagem holística do planeamento das infraestruturas exige que todas as partes interessadas sejam consultadas logo na fase inicial do planeamento, de forma a definir as suas respetivas necessidades. O mesmo se aplica à afetação dos custos de (re)construção e aos custos e tarefas de acompanhamento daí resultantes. Dependendo do projeto, para além da autoridade de construção propriamente dita e dos gabinetes responsáveis pela proteção do ambiente e pela mobilidade, são afetados os fornecedores de transportes públicos, as autoridades responsáveis pela limpeza das ruas, a polícia e os serviços de emergência, bem como os fornecedores de serviços de telecomunicações e as empresas de serviços públicos. Dependendo do âmbito das medidas, devem também ser consultadas as comissões de acidentes, as associações de peões, ciclistas ou pessoas com deficiências, bem como os cidadãos afetados.

2020

2025

2017

- Capacetes de bicicleta obrigatórios para crianças com idade inferior a 12 anos em França



- Na Alemanha, entra em vigor a lei sobre a condução automatizada (alteração da lei sobre a circulação rodoviária). Os sistemas automatizados (nível 3) podem assumir a tarefa de condução em determinadas condições. No entanto, continua a ser necessário um condutor, mas no modo automatizado este pode afastar-se do trânsito e dos comandos do veículo.

2019

- As scooters elétricas estão autorizadas na Alemanha desde junho de 2019. Regras: Carta de condução, velocidade máxima de 20 km/h, idade mínima de 14 anos, não é necessária carta de condução



- Adoção do Regulamento (UE) 2019/2144 ("Regulamento relativo à segurança geral"): O aumento da segurança dos utentes mais vulneráveis da estrada e a utilização de sistemas de assistência ao condutor estão a tornar-se gradualmente parte dos regulamentos de homologação.

2020

- A "Lei da Condução Autónoma" entra em vigor na Alemanha. Isto significa que os veículos totalmente automatizados (nível 4) podem circular em áreas específicas nas estradas públicas em funcionamento regular.
- Entrada em vigor na Alemanha da alteração do Código da Estrada (StVO); entre outras coisas, é definida uma distância lateral mínima quando se ultrapassam ciclistas.



- As Nações Unidas proclamam a "Segunda Década de Ação para a Segurança Rodoviária" para 2021-2030.



2022

- A partir de 6 de julho de 2022, todos os novos modelos de veículos na UE devem ter um assistente de velocidade inteligente, um sistema de aviso de sonolência, um assistente de travagem de emergência, um sistema de aviso de saída da faixa de rodagem de emergência, um assistente de marcha-atrás e um controlo da pressão dos pneus (a partir de julho de 2024, todos os veículos novos).

2023

- O Ministério Federal dos Assuntos Digitais e dos Transportes (BMDV) e o Conselho Alemão de Segurança Rodoviária (DVR) querem garantir #MaisAtenção no trânsito rodoviário e, por isso, estão a lançar uma nova iniciativa de segurança rodoviária no âmbito da campanha "Runter vom Gas" (Abrandar).





São ainda necessários grandes esforços a nível mundial

Quer se trate de limites de velocidade, de barreiras entre faixas de rodagem, de estradas 2+1, de equipamento adicional para proteção contra colisões com árvores, de uma conceção compatível de instalações para ciclistas e muito mais: Há um grande número de medidas (infraestruturais) disponíveis para aumentar a segurança rodoviária. É sempre necessário verificar se as expectativas estão a ser cumpridas ou se é possível melhorar ainda mais.

Ao longo dos anos, registaram-se muitos desenvolvimentos positivos no domínio da segurança rodoviária. Sobretudo se tivermos em conta que o trânsito rodoviário e o número de veículos registados aumentaram significativamente. Por exemplo, embora houvesse cerca de 244 milhões de veículos nas estradas da UE em 2010, de acordo com a Associação Europeia de Fabricantes de Automóveis (ACEA), este número aumentará 17,3% para mais de 286,2 milhões em 2021: com os automóveis de passageiros a representarem pouco menos de 250 milhões. No mesmo período, o número de mortos na estrada diminuiu 32,8%, de 29.600 para 19.900 (**Figura 1**). Em 2022, o número subiu para pouco menos de 20.600 e a UE prevê cerca de 20.400 mortos na estrada em 2023.

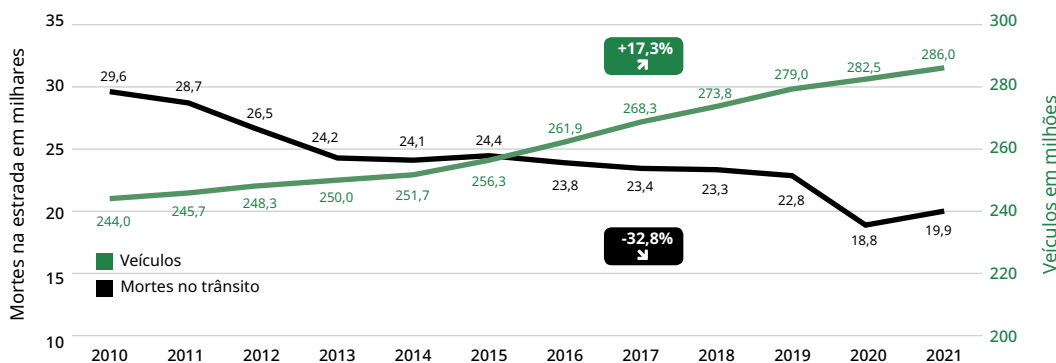
A análise da evolução registada desde 2002 confirma a tendência fundamentalmente positiva. Como mostra o 17.º Relatório sobre o Índice de Desempenho da Segurança Rodoviária do Conselho Europeu para a Segurança dos Transportes (ETSC), em 2002, o número de mortos na estrada por milhão de habitantes era superior a 83 na maioria dos países europeus, em 2012 era apenas superior a 65 na Europa de Leste e em 2022 já se situava entre 26 e 38 em muitos países (**Figura 2**). A Noruega e a Suécia lideram a classificação com 21 e 22 mortos por milhão de habitantes, respetivamente.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que haverá 1,19 milhões de mortos na estrada a nível mundial em 2021: uma diminuição de apenas 5% em comparação com 1,25 milhões de mortos na estrada em 2010. Por outro lado, é de notar que, segundo



Comparação da população de veículos e das mortes na estrada na UE

O número de mortos na estrada diminuiu significativamente desde 2010, apesar do aumento do número de veículos nas estradas



Fonte: ACEA/CARE

a OMS, o número de veículos a motor mais do que duplicou, ultrapassando os mil milhões durante este período.

O volume de trânsito rodoviário continua a aumentar

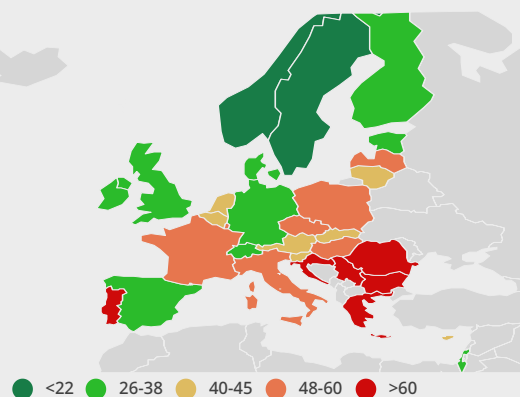
Atualmente, é quase impossível prever a evolução futura. No entanto, na perspetiva atual, como já foi referido na introdução deste relatório, é provável que seja difícil atingir efetivamente o objetivo fixado pela OMS e pela própria UE de reduzir para metade o número de mortos na estrada entre 2021 e 2030. Sobretudo porque é provável que o trânsito rodoviário volte a aumentar. Segundo a OMS, o número de veículos a motor poderá voltar a duplicar até 2030 em relação a 2021. No seu "Transport Outlook 2023", o Fórum Internacional dos Transportes (ITF) prevê mesmo um aumento acentuado da procura global de mobilidade até 2050. Dentro das respetivas fronteiras nacionais ou em áreas regionais, cerca de 50% das deslocações ainda são provavelmente realizadas de automóvel.

De acordo com a última previsão de tráfego do Ministério Federal do Digital e dos Transportes (BMDV), o transporte de passageiros na Alemanha aumentará 13% para quase 1.400 mil milhões de passageiros/quilómetro até 2051, em comparação com 2019. De acordo com o BMDV, prevê-se um forte crescimento de mais de 50% no transporte ferroviário e aéreo, enquanto o transporte rodoviário motorizado deverá crescer apenas ligeiramente. A utilização da bicicleta deverá aumentar significativamente (mais 36%). No entanto, é provável que os automóveis e as motos continuem a ser, de longe, os meios de transporte mais populares na Alemanha, como é certamente o caso em muitos outros países. De acordo com o BMDV, mais de dois terços de todas as viagens na Alemanha são atualmente realizadas desta forma. No que diz respeito ao transporte de mercadorias, o ministério prevê um aumento do desempenho do transporte de 679 para 990 mil milhões de toneladas/quilómetro. Os camiões continuarão a ser o meio de transporte dominante e, com um aumento de 54%, serão ainda mais importantes.

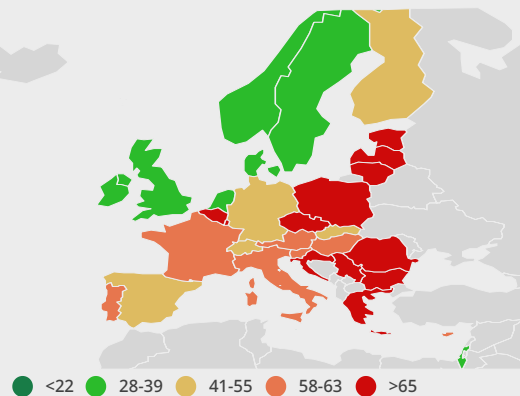
2

Mortes na estrada por milhão de habitantes

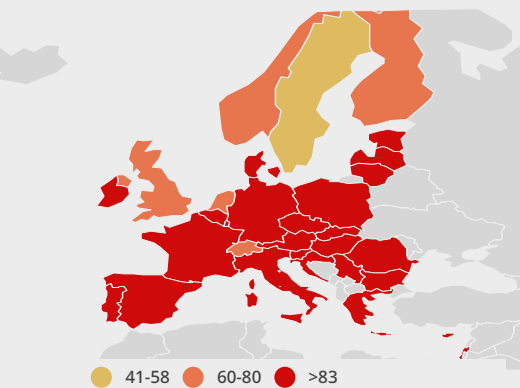
2022



2012



2002

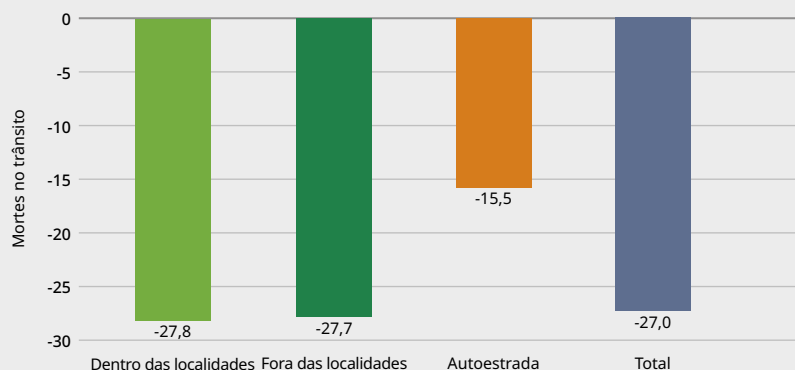


Fonte: ETSC/CARE



Evolução do número de mortos na estrada por tipo de estrada em países selecionados (em percentagem)

2022 em comparação com 2012



Nota: Os dados incluem valores da Áustria, Bélgica, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grã-Bretanha, Hungria, Irlanda, Itália, Japão, Coreia do Sul, Lituânia, Luxemburgo, Países Baixos, Nova Zelândia, Polónia, Portugal, Sérvia, Eslovénia, Suécia e Suíça.

Fonte: IRTAD

As estradas nacionais continuam a registar o maior número de vítimas mortais

De volta aos acidentes: Por exemplo, se olharmos para a evolução em estados-membros selecionados do Grupo Internacional de Análise e Dados sobre Segurança do Tráfego (IRTAD) do Fórum Internacional dos Transportes (ITF), verificamos que o número de mortes na estrada em 2022 diminuiu 27% em relação a 2012 (**Figura 3**). Como mostra o “Relatório Anual de Segurança Rodoviária 2023” do ITF, baseado em dados de 25 países, o número de mortos nas estradas urbanas e nacionais caiu quase 28% entre 2012 e 2022, e 15,5% nas autoestradas. No entanto, os dados divididos por tipo de estrada mostram que as estradas nacionais são as estradas mais mortíferas em quase todo o lado. Em 17 países, mais de metade de todos os mortos na estrada em 2022 foram causados

por acidentes em estradas nacionais; na Finlândia, na Irlanda e na Nova Zelândia, até dois terços. Na Alemanha, a percentagem era de 57% em 2022, um valor que se manteve mais ou menos constante durante anos. Só na Coreia do Sul, Países Baixos, Japão e Portugal é que as estradas do centro da cidade eram mais propensas a acidentes do que outros tipos de estradas (**Figura 4**). De acordo com o ITF, as razões para a perigosidade das estradas nacionais, tal como a DEKRA tem repetidamente salientado nos seus relatórios sobre segurança rodoviária nos últimos anos, residem principalmente nas infraestruturas rodoviárias inadequadas juntamente com a velocidade frequentemente inadequada.

Por exemplo, em 2018, a França introduziu deliberadamente um limite de velocidade de 80 km/h nas estradas nacionais de duas faixas. Consequentemente, o número de vítimas mortais nestas estradas diminuiu significativamente. No entanto, muitos municípios voltaram ao antigo limite de 90 km/h. No entanto, o Centro de Estudos do Ambiente, da Mobilidade e do Ordenamento do Território (CEREMA), que faz parte do Ministério da Transição Ecológica e da Coesão Territorial, estima que uma redução para 80 km/h poderia evitar cerca de 200 mortes por ano. De acordo com o relatório anual de acidentes de 2022 do Observatoire national interministériel de la sécurité routière (ONISR), o número de mortos na estrada fora das zonas urbanas nos 45 municípios que aumentaram a velocidade máxima permitida na totalidade ou em parte da sua rede para 90 km/h, aumentou 1,4% em

Estas estradas nacionais sinuosas podem levar alguns condutores de automóveis ou de motociclos a adotar um comportamento arriscado.



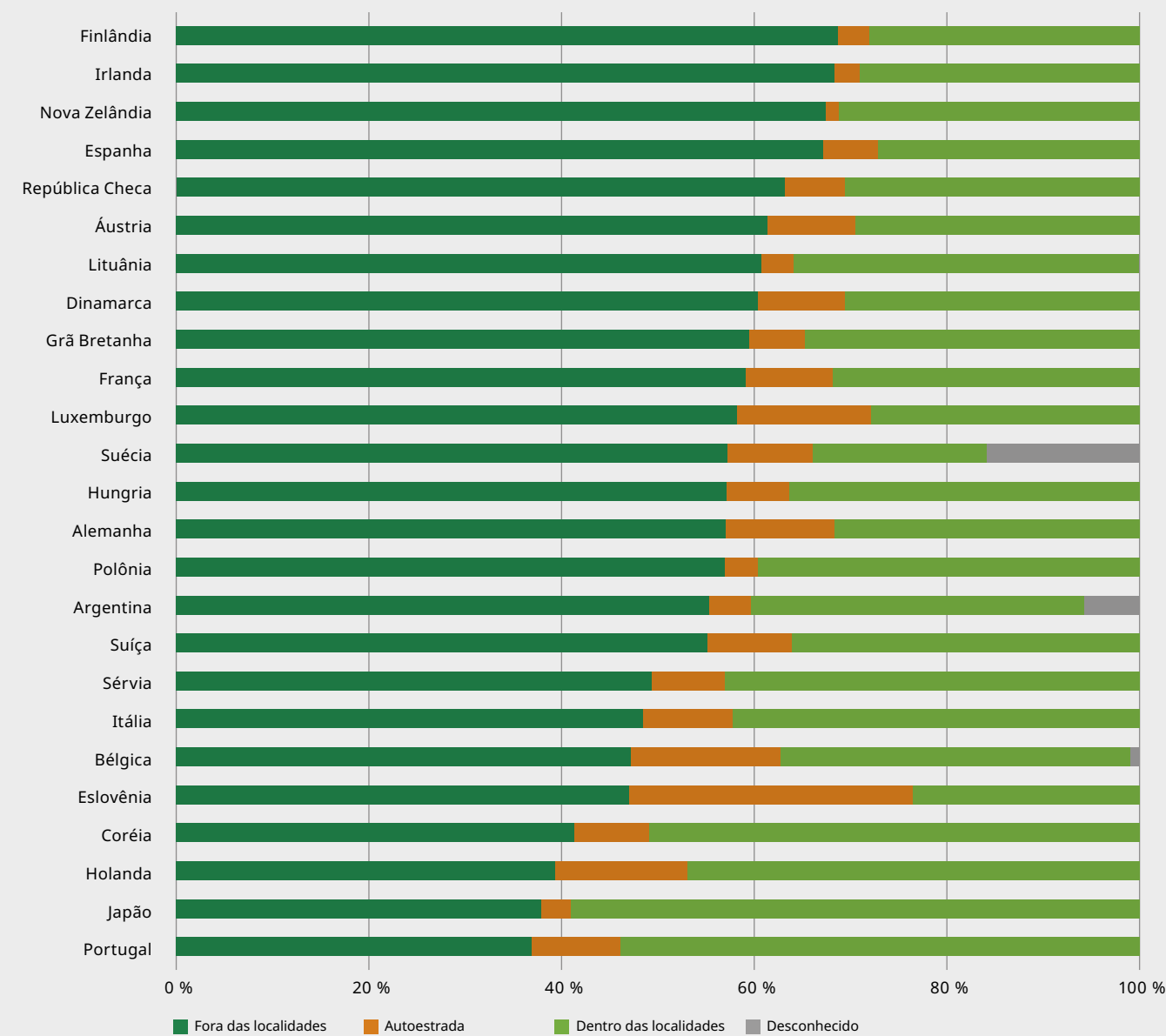
2022 em comparação com 2019, enquanto diminuiu 1,8% no resto do país.

Ainda em fevereiro de 2024, o Conselho Alemão de Segurança Rodoviária apelou a um limite de velocidade de 80 km/h nas estradas nacionais estreitas da Alemanha. Se as condições estruturais o permitirem, a velocidade máxima permitida para os camiões poderá também ser ajustada dos atuais 60 km/h para 80 km/h. Em junho de 2023, a organização alemã de segurança rodoviária Deutsche Verkehrswacht apelou

a que o limite de velocidade nas estradas nacionais fosse reduzido para 80 km/h, de forma a reduzir os acidentes graves. Isto deve ser acompanhado da definição de exceções, de modo a que as estradas que tenham sido melhoradas possam continuar a estar abertas a velocidades de, por exemplo, 100 km/h. Ao mesmo tempo, a velocidade normal para os camiões deve ser aumentada para 80 km/h, de forma a reduzir a pressão de ultrapassagem nas estradas nacionais. Também neste caso, devem ser definidas exceções para poder impor um limite de velocidade mais baixo, por exemplo, em caso de má qualidade da estrada. Os efeitos de um novo regulamento deste tipo devem ser acompanhados de perto por um projeto de investigação. Com as suas exigências, a Deutsche Verkehrswacht refere-se a uma análise

4

Mortos na estrada por país e tipo de estrada em 2022



Tornar as deslocações de bicicleta e a pé seguras, agradáveis e sensatas

Saul Billingsley

Diretor Executivo, Fundação FIA



Make Roads Safe – Para estradas seguras. Esta foi a mensagem da campanha que a Fundação FIA levou a cabo na década de 2000, quando estávamos a tentar colocar a questão da segurança rodoviária na agenda política internacional. O slogan da campanha tinha um duplo significado. Tornar o trânsito rodoviário mais seguro, sem dúvida. Mas também “tornar as infraestruturas seguras”.

O impacto do ambiente construído na segurança rodoviária é onnipresente, mas muitas vezes pouco visível para os decisores políticos. No entanto, quando pensamos na forma como as nossas estradas estão dispostas, na sua dimensão, no seu impacto social e na forma como se ligam, mas também dividem, apercebemo-nos de que temos de pôr em causa alguns pressupostos fundamentais sobre as estradas se quisermos melhorar a segurança rodoviária, combater as alterações climáticas, resolver as desigualdades económicas e aproximar a sociedade.

As redes rodoviárias urbanas desenvolveram-se em grande medida de forma orgânica. O seu tamanho foi concebido para pessoas e animais, e foram construídos para peões e veículos puxados por cavalos. As autoestradas urbanas parecem estranhas e um ato revolucionário de violência que dilacera as comunidades e introduziu uma dimensão misantrópica e um ritmo desumano nos espaços urbanos. Muitas vezes, tinham um passado político. Não é por acaso que as cidades sul-africanas, as favelas brasileiras, os guetos americanos e as periferias parisienses estão rodeadas de estradas de alta velocidade. Os efeitos destas fronteiras urbanas, sob a forma de desenraizamento e criminalidade, poluição e ruído, exclusão social e, evidentemente, caos rodoviário, estão bem documentados.

É injustificável que ainda se estejam a construir estradas de alta velocidade nas cidades modernas. No entanto, estão a ser construídas. À medida que as megacidades em África, na Ásia e na América do Sul crescem, as autoestradas urbanas que as atravessam estão a ser alargadas. Todas elas têm as mesmas consequências negativas. Durante o dia, há um engarrafamento terrível. À noite, são armadilhas mortais, pistas de corridas mal iluminadas onde os peões arriscam a vida. Os equipamentos para peões e ciclistas são geralmente escassos e mal planeados. Estudos demonstraram que, nos países de baixo e médio rendimento, mais de 90% das estradas com um limite de velocidade superior a 40 km/h não têm pavimento para peões. No entanto, estes dados também mostram que podemos remediar a situação em grande escala.

Os dados provêm do Programa Internacional de Avaliação Rodoviária (iRAP), que avalia a segurança das estradas em mais de 100 países. Trabalhando em estreita colaboração com agências governamentais, bancos de desenvolvimento, autoridades municipais e concessionárias de autoestradas, o iRAP está a mudar a forma como os planeadores, engenheiros e decisores políticos vêem a segurança das infraestruturas e a sua contribuição para os objetivos sociais e de saúde. Outro dos nossos parceiros, a Amend, está a trabalhar para melhorar a segurança da comunidade nos corredores rodoviários financiados pelo Banco Mundial em África através de ações em massa. A EASST trabalha com agências governamentais e cidades da Ásia Central para reduzir a velocidade e melhorar o planeamento rodoviário. A Fundação AIP apoia o governo vietnamita no desenvolvimento de novas diretrizes nacionais para infraestruturas seguras e limites de velocidade perto das escolas. O ITDP publicou estudos que demonstram que cada dólar investido em ciclovias em vez de novas autoestradas tem um impacto extremamente positivo na pegada de carbono.

Temos a receita para uma mobilidade urbana sustentável. Construir à escala humana (por exemplo, cidades de 15 minutos). Investir nos transportes públicos locais e num serviço de transportes públicos de alta qualidade, baseado nas necessidades, em vez de construir novas estradas ineficientes e dispendiosas. Reduzir a velocidade para um nível seguro para o trânsito rodoviário, que é normalmente um máximo de 30 km/h nas cidades. Tornar as deslocações de bicicleta e a pé seguras, agradáveis e sensatas. Mas, acima de tudo, demonstre compreensão. Se não quer viver ao lado dos pilares de betão de uma autoestrada elevada, porque acha que é razoável para os outros?

de dados do departamento de investigação de acidentes das companhias de seguros de 2022, segundo a qual cerca de 70% dos acidentes em estradas nacionais ocorrem a uma velocidade superior a 80 km/h. Atualmente, as opções para se desviar do limite de velocidade de 100 km/h são muito limitadas. O Código da Estrada apenas admite exceções quando é “absolutamente necessário devido a circunstâncias especiais”. Por exemplo, em zonas com comprovados focos de acidentes.

A segurança deve estar sempre no centro dos projetos de desenvolvimento

Uma coisa é certa: Para além de muitos outros fatores, a conceção das estradas desempenha um papel decisivo na ocorrência de acidentes. Um planeamento cuidadoso e uma aplicação adequada podem ajudar a evitar acidentes na medida do possível ou, pelo menos, a minimizar os riscos resultantes de acidentes e a otimizar o desempenho do trânsito. Os requisitos para a estrada e o espaço lateral associado dependem de muitos parâmetros. Estas incluem o objetivo da estrada, ou seja, se serve ou não o trânsito interurbano, por exemplo, o volume de trânsito previsto e a divisão modal, ou seja, a utilização da estrada por diferentes modos de transporte. Além disso, existem influências externas que variam localmente, como a topografia, os edifícios existentes ou planeados, os requisitos de proteção paisagística e ambiental e os regulamentos de construção. Por último, mas não menos importante, quem suporta os custos de planeamento, (re)construção e manutenção subsequente também desempenha um papel importante. Mas seja para o trânsito misto em estradas locais e nacionais ou reservado a determinados grupos de utilizadores, como zonas pedonais, vias rápidas para ciclistas ou autoestradas: A segurança deve estar sempre em primeiro lugar.

Um bom exemplo de uma remodelação bem-sucedida é a “Bruce Highway” na Austrália. Nos últimos anos, grandes troços dos cerca de 1700 kms de estrada, que é considerado o mais importante corredor rodoviário norte-sul do estado de Queensland, na costa leste do país, já foram otimizados em termos de segurança rodoviária. As medidas do programa de infraestruturas a 15 anos, que decorrerá até 2028, incluem linhas centrais largas, melhoramentos nos cruzamentos, barreiras de segurança, barreiras de proteção na berma da estrada e a expansão parcial do tipo autoestrada com até quatro faixas de rodagem em ambos os sentidos. Os resultados

são impressionantes. O número de mortos na estrada diminuiu consideravelmente apenas no troço de 60 kms entre Cooroy e Curra. De acordo com o Royal Automobile Club of Queensland, 22 pessoas morreram em acidentes rodoviários entre 2005 e 2009, contra apenas três entre 2018 e 2022. Isto representa uma redução de 86%.

Boa experiência com estradas 2+1

Não há dúvida de que uma expansão consistente de duas faixas de rodagem com separação estrutural das faixas de rodagem em cada sentido pode contribuir de forma duradoura para evitar acidentes com o

A “Bruce Highway” na Austrália antes e depois da expansão orientada para a segurança.



trânsito em sentido contrário, especialmente em vias movimentadas com uma elevada quantidade de veículos comerciais. Nos casos em que não é necessária ou possível uma expansão completa de duas faixas de rodagem, mas, ao mesmo tempo, é necessário criar oportunidades de ultrapassagem seguras, o princípio das chamadas estradas 2+1, desenvolvido na Suécia no início da década de 1990, provou a sua utilidade. Com este tipo de expansão, são fornecidas alternadamente uma secção de duas faixas de rodagem e depois uma secção de uma faixa de rodagem para os sentidos opostos de circulação. O itinerário clássico 1+1 nas secções intermédias

varia de uma transição direta a vários quilómetros com proibição de ultrapassagem.

A experiência adquirida nos troços de estrada adequadamente melhorados mostrou que o número e a gravidade dos acidentes diminuíram e que as proibições de ultrapassagem tiveram um elevado nível de aceitação. Na Suécia, o número de acidentes mortais e de acidentes

Investir na segurança das nossas estradas salva vidas

Diretor Executivo do Programa Internacional de Avaliação das Estradas (iRAP)

Rob McInerney



Quanto é que investiria num problema que é a maior causa de morte de jovens a nível mundial? De acordo com o estudo Global Burden of Disease, estima-se que este problema provoque 100.000.000 de mortes e lesões todos os anos. Um problema que custa mais de dois triliões de dólares americanos por ano em todo o mundo, o que corresponde a três a cinco por cento do produto interno bruto anual na maioria dos países.

Pergunto-me frequentemente como seria o nosso sistema de trânsito e de transportes se todo o custo dos ferimentos relacionados com o tráfego tivesse de ser pago pelas autoridades rodoviárias. A conceção das estradas terá mais em conta a segurança, a fim de aumentar as probabilidades de sobrevivência em caso de acidente. O trânsito em sentido contrário não seria apenas separado por uma linha branca. Os peões e os ciclistas teriam caminhos e passadeiras seguros, haveria faixas para os motociclistas, rotundas por todo o lado e transportes públicos seguros e eficientes. Além disso, estão em vigor restrições de velocidade para minimizar os perigos para todos os utentes da estrada.

No entanto, a realidade é diferente. Tal como salientado no último relatório da OMS sobre a situação mundial da segurança rodoviária, apenas 21 a 23% das estradas existentes estão atualmente classificadas com três ou mais estrelas, de acordo com a norma mundial para peões, ciclistas e motociclistas. O valor para os ocupantes dos veículos é ligeiramente melhor, com 40%. Infelizmente, vemos que continuam a ser construídas estradas novas em todo o mundo com apenas uma ou duas estrelas, especialmente para peões e ciclistas, que são os utilizadores mais sustentáveis da estrada.

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 3.6 das Nações Unidas visa reduzir para metade o número de mortes e ferimentos causados pelo trânsito rodoviário até 2030. Para o

efeito, os estados-membros da ONU acordaram dois objetivos globais de desempenho em matéria de segurança rodoviária. O objetivo 3 visa garantir que todas as novas estradas tenham uma classificação de três ou mais estrelas para todos os utentes. Por outro lado, o objetivo 4 visa assegurar que pelo menos 75% dos trajetos nas redes rodoviárias existentes satisfaçam igualmente uma norma de três ou mais estrelas para todos os utentes da estrada. O próximo passo é adotar a legislação necessária para estas normas mínimas.

Neste momento, as parcerias iRAP com os governos e a indústria visam analisar e certificar todos os novos projetos rodoviários de forma a garantir que têm uma classificação de três ou mais estrelas para todos os utentes da estrada. Uma vez alcançado este objetivo, os respetivos ministros e as equipas de conceção e construção podem inaugurar cerimoniosamente a nova infraestrutura e celebrar o seu sucesso em salvar vidas.

A outra boa notícia é que investir na melhoria da segurança rodoviária para três ou mais estrelas não só salva vidas, como também poupa dinheiro e cria empregos. O estudo de viabilidade do iRAP para estradas mais seguras mostra que, por cada dólar americano investido, é possível obter um benefício não inferior a oito dólares americanos se 75% das viagens forem realizadas em estradas com uma classificação de três ou mais estrelas até 2030. Ao mesmo tempo, é potencialmente possível evitar pelo menos uma em cada três mortes e ferimentos graves em todo o mundo. Considerando que as autoridades rodoviárias de todo o mundo gastam anualmente cerca de 800 mil milhões de dólares americanos em infraestruturas de transportes terrestres, a forma mais fácil de combater a pandemia de lesões causadas pelo tráfego rodoviário é investir apenas em estradas com três ou mais estrelas.

com feridos graves foi reduzido em 50 a 80% através da melhoria das estradas de duas faixas para uma configuração 2+1. Para além da Suécia, existem troços de estrada maiores e devidamente desenvolvidos nos EUA, Austrália, Nova Zelândia e Alemanha. Em abril de 2022, foi também lançado um grande projeto-piloto 2+1 no norte da província canadiana de Ontário. O itinerário 2+1 também pode ser utilizado, de forma modificada, em secções muito utilizadas pelo trânsito pendular e em hora de ponta, de manhã num sentido e à tarde no outro. A utilização da faixa intermédia orientada para a procura pode otimizar o fluxo de tráfego e reduzir o espaço necessário. Para indicar a direção, são utilizados sistemas eletrónicos de visualização ou barreiras de segurança mecanicamente móveis. O exemplo mais notório da utilização de separadores de faixa de rodagem móveis é a ponte Golden Gate, entre São Francisco e o condado de Marin. Assim, podem ser utilizadas as seis vias como 4+2, 3+3 e 2+4, consoante as necessidades.



As estradas 2+1 já deram provas do seu valor em numerosos países do mundo. No entanto, para os motociclistas, as barreiras entre as faixas de rodagem podem representar um risco elevado de ferimentos em caso de colisão.

Classificação por estrelas das estradas

Para reduzir para metade o número de mortos na estrada entre 2021 e 2030, as Nações Unidas acordaram doze objetivos de desempenho voluntários em novembro de 2017, que, nesta forma, também fazem mais ou menos parte do “Plano Global para a Segunda Década de Ação para a Segurança Rodoviária 2021-2030”. Os objetivos 3 e 4 são particularmente importantes em termos de infraestruturas. De acordo com o objetivo 3, até 2030 todas as novas estradas devem cumprir normas técnicas para todos os utentes que tenham em conta a segurança rodoviária ou obter uma classificação de três estrelas ou superior (ver **Figura 5**). E, de acordo com o objetivo 4, até 2030, mais de 75% das viagens nas estradas existentes devem ser feitas em estradas que cumpram as normas técnicas para todos os utentes e que tenham em conta a segurança rodoviária. No entanto, ainda há muito a fazer neste domínio. Em alguns casos, apenas cerca de um quinto das estradas atingem, pelo menos, uma classificação de três estrelas para peões, ciclistas e passageiros de veículos motorizados de duas rodas.

Com base no “Plano Global” das Nações Unidas, o Programa Internacional de Avaliação Rodoviária (iRAP) desenvolveu o seu próprio “Plano para a Segunda Década de Ação para a Segurança Rodoviária”. O objetivo é tornar, pelo menos, 200.000 kms de estradas mais seguras até 2030 e evitar que, pelo menos, dois milhões de pessoas percam a vida ou sofram ferimentos

5 Classificação das estradas por estrelas em função do risco				
Para...	Pessoas a pé	Ciclistas	Passageiros de mota	Ocupantes do automóvel
*	Sem pavimento, sem passagem segura, trânsito a 60 km/h	Não há ciclovia, ausência de passadeiras seguras, pavimento rodoviário deficiente piso da estrada, trânsito a 70 km/h	Sem faixa para motociclos, estrada não dividida, árvores perto da estrada, trânsito a 90 km/h	Estrada não dividida com linha central estreita, árvores perto da estrada, estrada sinuosa, trânsito a 100 km/h
***	Pavimento disponível, ilha pedonal, iluminação pública, trânsito de 50 km/h	Ciclovia na estrada, bom pavimento, iluminação pública, trânsito a 60 km/h	Faixa de rodagem para motociclos na estrada, estrada não dividida, bom piso, mais de 5 metros para todos os perigos na berma da estrada, trânsito a 90 km/h	Linha central larga como separação dos veículos em sentido contrário, a mais de 5 metros de todos os perigos na berma da estrada, trânsito a 100 km/h
*****	Pavimento disponível, passadeira sinalizada com ilha para peões, iluminação pública, trânsito de 40 km/h	Instalação para bicicletas fora de estrada, passadeiras elevadas nas estradas principais, iluminação pública	Faixa separada para motociclos, sinalização central, sem riscos na berma da estrada, alinhamento reto, trânsito a 80 km/h	Barreiras de segurança como barreira para veículos em sentido contrário e como proteção contra perigos na berma da estrada, alinhamento reto, trânsito a 100 km/h

Fonte: iRAP

Por vezes, existem enormes diferenças nas normas de segurança rodoviária em todo o mundo

graves nas estradas. De acordo com o iRAP, tal exigiria investimentos num total de cerca de 200 mil milhões de dólares americanos. Fundada em 2006 no Reino Unido e apoiada financeiramente pela Fundação FIA, a organização sem fins lucrativos com estatuto consultivo no Conselho Económico e Social das Nações Unidas é uma organização de referência para programas e parceiros locais de avaliação rodoviária, como o BrazilRAP, EuroRAP, ThaiRAP, MyRAP, IndiaRAP, usRAP, KiwiRAP, ChinaRAP, AusRAP e SARAP. O objetivo declarado é promover medidas para melhorar a segurança rodoviária e a qualidade das estradas a nível internacional. O iRAP trabalha com governos, indústria, agências de desenvolvimento, universidades e

organizações não governamentais para inspecionar estradas de alto risco, desenvolver planos de segurança rodoviária específicos e avaliar os benefícios dos investimentos efetuados.

A ferramenta mostra a segurança rodoviária em 84 países

Uma ferramenta desenvolvida pelo iRAP é o iRAP Safety Insights Explorer, que pretende esclarecer a dimensão real dos acidentes rodoviários, a segurança das estradas mundiais e os efeitos positivos que podem ser alcançados através do investimento em infraestruturas. Repartido por regiões do mundo e por países individuais, contém estimativas do número e tipo de ferimentos por idade e sexo e os custos associados, bem como a classificação das estradas por estrelas (**Figura 6**) para diferentes tipos de utilização da estrada (ocupantes de veículos, peões, ciclistas e condutores de veículos motorizados de duas rodas).

Até à data, foram realizadas avaliações iRAP em mais de 1,4 milhões de kms de estradas em mais de 100 países. As classificações do Safety Insights Explorer abrangem mais de 500.000 kms de estradas em 84 países. Inclui também um cenário que mostra os efeitos positivos dos investimentos para atingir o objetivo de 75% das Nações Unidas, acima mencionado. Os custos associados a mortes e ferimentos graves nas estradas são enormes e são estimados pelo iRAP em cerca de 2,2 biliões de dólares americanos por ano. As mortes representam cerca de 630 mil milhões de dólares americanos. As lesões cerebrais, a paraplegia, as fraturas dos membros e as lesões internas representam a maior parte dos ferimentos graves, com cerca de 1,2 biliões de dólares americanos.

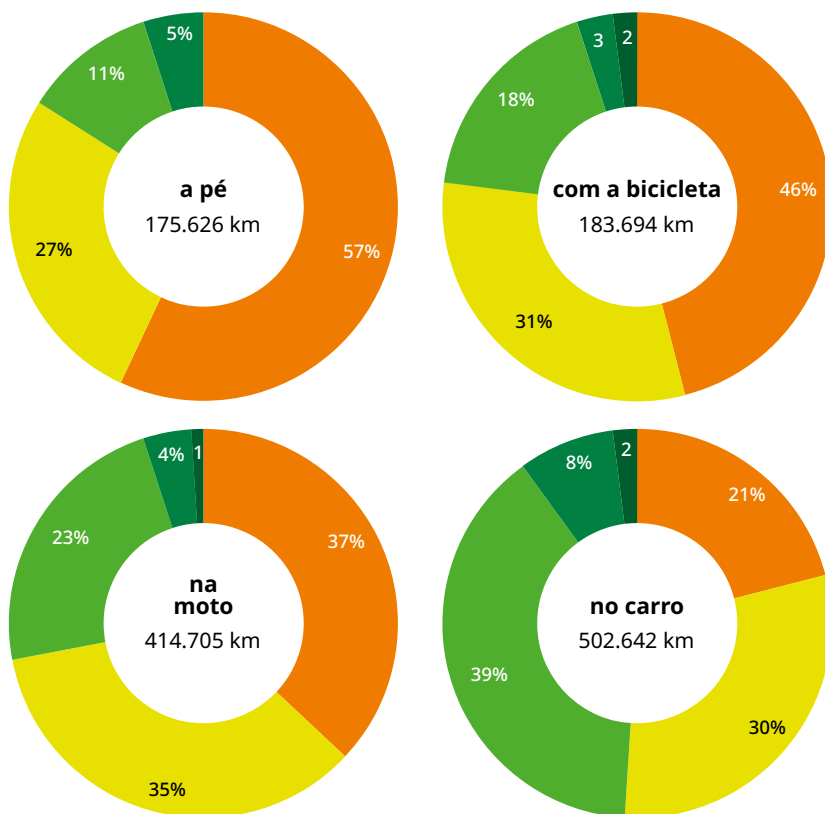
No que respeita às classificações rodoviárias, as diferenças entre os países enumerados são por vezes imensas. Nos EUA, por exemplo, 30% dos quilómetros de estrada avaliados para a categoria de ocupantes de veículos têm uma classificação de 3 estrelas, 33% têm uma classificação de 4 estrelas e 17% têm uma classificação de 5 estrelas. Cerca de 20% são estradas com uma classificação de 2 ou 1 estrela. No Quênia, apenas cerca de 25% têm uma classificação de 3 estrelas ou superior. 48% são classificados com 1 estrela. Entre outras coisas, a classificação dos quilómetros percorridos pelos ciclistas, por exemplo, também é reveladora. Nos EUA, apenas 10% recebem uma classificação de 4 ou 5 estrelas, em comparação com 60% nos Países Baixos e apenas 1% na Índia. Os números relativos aos peões e passageiros de veículos moto-



Classificação por estrelas do iRAP

Global por comprimento de itinerário analisado (km)

1 estrela 2 estrelas 3 estrelas 4 estrelas 5 estrelas



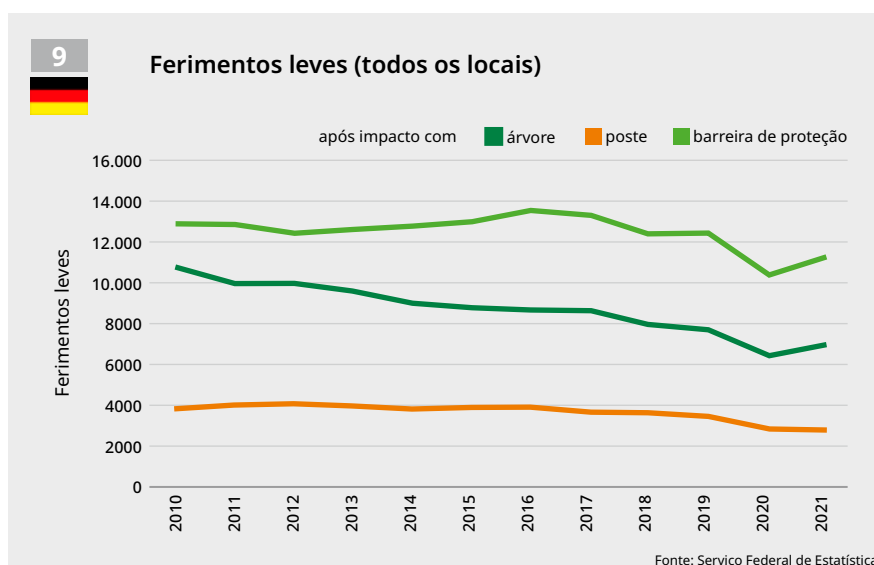
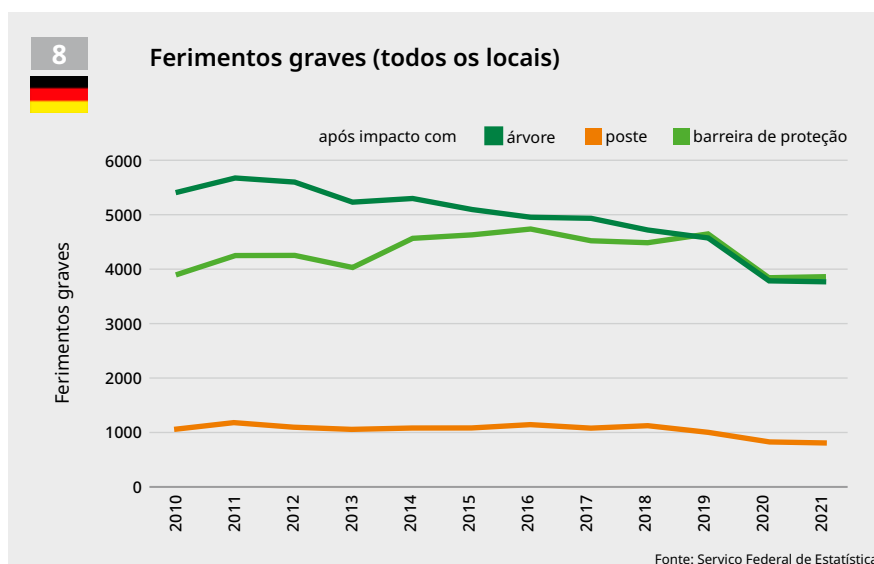
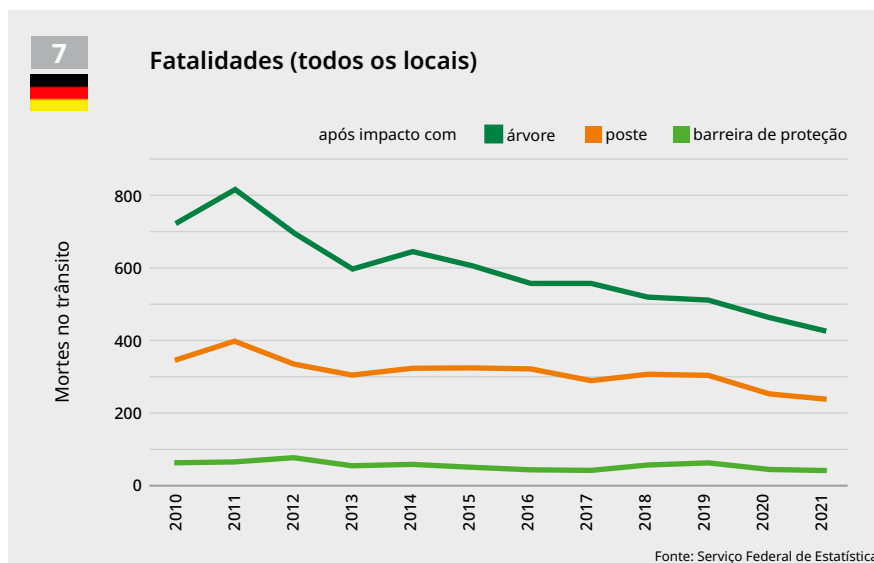
Fonte: iRAP

rizados de duas rodas são igualmente fracos na Índia. Por conseguinte, não é surpreendente que a Índia seja um dos países com o maior número de mortos na estrada em todo o mundo. Poderiam ser enumerados aqui inúmeros exemplos, mas estão disponíveis mais pormenores em www.irap.org/safety-insights-explorer.

Perigo de objetos na zona lateral

O facto é que: Cada classe de estrada apresenta riscos específicos em termos de ocorrência de acidentes e de consequências, como mostra o exemplo da Alemanha. As autoestradas estão, em geral, em muito bom estado de conservação, com elevados padrões de segurança. Estão excluídos os veículos lentos, as bicicletas e os peões. Quase todas as condições de estrada e todos os tipos de utilização rodoviária são encontrados nas estradas locais, onde os limites de velocidade comparativamente baixos garantem um elevado nível de segurança. Particularmente críticas são as estradas nacionais, nas quais todos os tipos de utentes da estrada se juntam a altas velocidades numa grande variedade de condições. O equipamento de segurança, em particular, está também sujeito a uma vasta gama. Desde faixas de rodagem simples sem berma pavimentada até à expansão tipo autoestrada, tudo está disponível. A existência de curvas estreitas, a ausência de separação espacial ou estrutural do trânsito em sentido contrário, a falta de dispositivos de segurança passiva e a presença de objetos como árvores ou postes nas imediações da faixa de rodagem são fatores de risco de acidente com elevado risco de ferimentos para todos os utentes da estrada.

Em particular, a saída da faixa de rodagem e a posterior colisão com um objeto na berma da estrada é geralmente um cenário crítico, mas também frequente, especialmente em estradas nacionais (**Figuras 7 a 9**). Como as árvores, os postes, as pedras maiores e, por vezes, as valas de drenagem mais profundas quase não absorvem energia em caso de colisão, a maior parte da energia tem de ser absorvida pelo veículo que colide. A velocidades típicas de estradas nacionais, os elementos de absorção de energia, como as zonas de deformação, são rapidamente ultrapassados. O risco para os passageiros é correspondentemente elevado. Na Alemanha, por exemplo, este tipo de colisões com objetos causou um total de 990 mortes e mais de 14.000 feridos graves em 2021, de acordo com o Serviço Federal de Estatística. No que se refere, nomeadamente, às colisões com barreiras de proteção, é de notar que se



As avenidas arborizadas são bonitas, mas também comportam muitos riscos para os utilizadores de veículos motorizados de todos os tipos.



trata, por um lado, de motociclistas, mas que as estatísticas incluem também os casos de colisões múltiplas.

Continuação da elevada percentagem de acidentes no setor da construção

Embora o número de vítimas em acidentes que envolvem árvores, postes e barreiras de proteção tenha diminuído ao longo dos anos, a percentagem de acidentes com árvores no número total de acidentes praticamente não se alterou, apesar dos muitos esforços. A percentagem de vítimas mortais de acidentes com árvores em todos os locais foi de 20% na Alemanha em 2010. Em 2021, esta percentagem era ainda de 17%. Isto significa que cerca de um em cada seis acidentes mortais na Alemanha é causado por uma colisão com uma árvore. A proporção de acidentes com árvores com feri-

mentos graves e ligeiros também quase não se alterou durante o mesmo período. Nas estradas não urbanas sem autoestradas, a percentagem de acidentes mortais é ainda mais elevada. Em 2021, a proporção de vítimas mortais em colisões com árvores foi de 24% de todas as vítimas mortais em estradas nacionais. Para efeitos de comparação: De acordo com o relatório anual de acidentes do ONISR, 1733 pessoas perderam a vida nas estradas nacionais em França em 2021, 37% das quais em acidentes com árvores.

A maior parte dos acidentes com árvores em estradas nacionais foram acidentes com um único veículo em que não estiveram envolvidos outros utentes da estrada. As causas dos acidentes incluem a velocidade excessiva ou inadequada, mas também a distração ou a desatenção, que podem ter consequências fatais mesmo com um pequeno erro de condução. Os números são alarmantes e sublinham a importância extraordinária de uma conceção segura da berma da estrada e a urgência de medidas para minimizar as consequências dos acidentes, especialmente no caso de colisões junto à faixa de rodagem, principalmente no trânsito não urbano.

As diferentes especificações de conceção nos vários países originaram uma conceção heterogênea das estradas nacionais e da vegetação nas bermas. A vegetação à beira da estrada também desempenha várias

É sempre necessária uma análise específica do espaço rodoviário existente antes de serem tomadas medidas adequadas

funções de proteção, incluindo o controlo da erosão, tem benefícios estéticos, reduz o ruído e cria habitats para os animais. A seleção e a colocação cuidadosa das plantas também podem ajudar a influenciar as correntes de vento, evitar os montes de neve e o encandeamento com pouca luz solar e contribuir para uma melhor visibilidade da estrada. No entanto, a seleção das plantas, os seus cuidados e os controlos regulares são cruciais para minimizar os potenciais perigos. Embora as árvores possam aumentar a consciência dos condutores, tornando o trajeto da estrada mais claro e reforçando as linhas de limite da estrada, são também adversários inflexíveis das colisões.

Utilização orientada de arbustos

A DEKRA apressou-se, por isso, a exigir que as árvores e os postes nas imediações da faixa de rodagem fossem protegidos com dispositivos de proteção eficazes ou que os obstáculos fossem removidos na medida do possível. Se tal não for possível, a velocidade nestas zonas deve ser reduzida. No entanto, os dispositivos de proteção apenas oferecem uma ótima proteção se forem instalados a uma distância suficiente do obstáculo. Quando se plantam árvores junto à faixa de rodagem, há que ter o cuidado de garantir um espaçamento suficiente. Se as árvores jovens não forem plantadas diretamente junto à berm da faixa de rodagem, não é necessário instalar dispositivos de proteção dispendiosos e barreiras de proteção à sua frente em anos posteriores, o que, por sua vez, reduz os custos.

A utilização orientada de arbustos pode ser uma alternativa para o design das ruas, especialmente nas zonas rurais. Estes não só oferecem vantagens estéticas, como também podem ter efeitos relevantes em termos de segurança. No passado, os testes de colisão da DEKRA mostraram que o impacto sobre os ocupantes do veículo em caso de colisão com arbustos é cerca de oito vezes menor do que em caso de colisão com uma árvore. No entanto, os arbustos requerem manutenção e cuidados adicionais, uma vez que as suas propriedades de absorção de impacto podem variar ao longo do tempo. Também não devem levar a que os animais selvagens deixem de ser vistos. Há também o risco de os animais selvagens serem atraídos para muito perto da estrada pelos esconderijos nos arbustos e, assim, tornarem-se ainda mais perigosos ou até mesmo ficarem em perigo.

Foram feitas conclusões semelhantes num estudo da Universidade polaca de Warmińsko-Mazurski, em Olsztyn: Neste caso, a vegetação



Os acidentes com árvores acabam muitas vezes por ser fatais, especialmente em estradas nacionais.



Os testes de colisão da DEKRA demonstraram-nos há muitos anos (aqui em 2001): Arbustos e folhas podem ser a melhor solução.

da berm da estrada foi analisada quanto à sua função de proteção. Como soluções possíveis para absorver parcialmente a força de impacto do veículo, devem ser instaladas zonas de vegetação, sob a forma de arbustos, nas zonas de curvas perigosas. As estruturas de absorção de choques, como as barreiras de proteção, também só devem ser instaladas atrás destes arbustos.

No interesse de uma coexistência harmoniosa entre a natureza e o trânsito, deve haver um planeamento orientado e a longo prazo, não só para garantir e melhorar ainda mais a segurança rodoviária, mas também para criar paisagens urbanas sustentáveis e esteticamente agradáveis. Só uma análise exaustiva e direcionada do espaço rodoviário existente, especialmente nas estradas nacionais, pode garantir que as zonas adjacentes às mesmas sejam concebidas de forma segura e sustentável. O equilíbrio correto entre a consciência ambiental e a minimização dos riscos é crucial.



Os pilaretes no meio da ciclovia não são uma boa solução.

em aço por um suporte de plástico, o risco de ferimentos foi significativamente reduzido sem comprometer o efeito de aviso do sinal. Mas mesmo a uma velocidade comparativamente baixa dos peões e dos ciclistas, os objetos rígidos podem ser obstáculos perigosos, como os acidentes demonstram repetidamente.

Com demasiada frequência, as autoridades responsáveis pelas estradas e caminhos dão pouca importância à manutenção dos próprios caminhos desimpedidos. O mastro de semáforo no meio do caminho pedonal e da ciclovia poupa o dinheiro necessário para a construção de uma lança mais longa, a sinalização temporária de obras na estrada também pode ser facilmente colocada no caminho pedonal. Afinal, os peões podem sair do caminho mais facilmente do que os veículos a motor, e as despesas com regulamentos de semáforos ou rotas de desvio podem ser poupadas. É demasiado frequente aceitar-se simplesmente que isto representa um risco para os utilizadores de cadeiras de rodas, andarilhos ou mesmo carrinhos de bebé e crianças em bicicletas, uma vez que têm de se desviar para a faixa de rodagem, normalmente em zonas sem berma. Estes obstáculos são mais do que apenas incómodos para as pessoas com deficiência visual.

Riscos de acidente e consequências mais graves dos acidentes devido ao equipamento de segurança rodoviária

Postes de semáforos, postes de iluminação, sinais de trânsito ou pilares: As estradas e as bermas das estradas albergam uma grande variedade de objetos que são essenciais para um trânsito rodoviário seguro, regulamentado e eficiente. Ao mesmo tempo, estes objetos podem constituir obstáculos que provocam acidentes ou agravam as consequências dos acidentes. No relatório de segurança rodoviária de 2017, a DEKRA utilizou um teste de colisão para demonstrar de forma impressionante os perigos que podem resultar do embate de motociclistas contra os postes rígidos das placas de orientação de curvas. Ao substituir a construção

Devido à atual reorientação generalizada das zonas de circulação a favor de formas de mobilidade ativa, os postes de barreira são cada vez mais utilizados, por exemplo, para além da marcação puramente visual de ciclovias ou caminhos pedonais. Isto torna a marcação reconhecível em todas as condições meteorológicas e evita eficazmente a utilização indevida da infraestrutura para estacionamento



Por vezes, as passeadeiras também podem ser bastante estreitas para os ciclistas.

Tornar a conceção de espaços de circulação adaptados às crianças um princípio de planeamento

Manfred Wirsch

Presidente do Conselho Alemão de Segurança Rodoviária (DVR)



A Visão Zero no Regulamento Administrativo Geral sobre o Trânsito Rodoviário (VwV-StVO) atribui a todas as autoridades envolvidas a tarefa de conceber um sistema de trânsito seguro para todos os utentes da estrada. As crianças, em particular, dependem especialmente disso enquanto utentes vulneráveis da estrada, e não são as únicas a beneficiar de uma infraestrutura auto-explicativa que seja tão livre de conflitos e indolgentemente quanto possível no sentido de “design para todos”. A disposição do VwV-StVO pode, assim, ser traduzida num princípio de planeamento para ter em conta as necessidades e capacidades das crianças ao conceber a infraestrutura através de medidas de construção de estradas e de legislação de trânsito, de forma a minimizar o risco de acidentes para elas.

No passado, o trabalho de segurança rodoviária centrava-se essencialmente na educação para a segurança rodoviária e na educação para a mobilidade para pais e filhos. No entanto, o trânsito rodoviário é frequentemente considerado um dado adquirido no seu estado atual e espera-se que as crianças e os pais adaptem o seu comportamento. O requisito de criar uma infraestrutura sem barreiras e amiga das crianças é negligenciado neste pressuposto básico. No espírito da Visão Zero, as crianças e os jovens têm direito a um sistema de trânsito seguro, no qual possam deslocar-se de forma autónoma.

Se nos colocarmos mentalmente na perspetiva de uma criança no tráfego rodoviário, os perigos tornam-se claros: Com uma grande mochila escolar e um saco de ginástica, uma criança em idade escolar encontra os seus colegas do outro lado da estrada. E, naturalmente, quer juntar-se a eles. Mas os carros e as bicicletas passam-lhe a toda a velocidade. Os veículos estacionados obstruem a vista. Como é que elas podem atravessar a estrada em segurança? Uma mudança de perspetiva torna mais fácil compreender porque é que os seguintes aspetos são particularmente importantes para uma área de trânsito amiga das crianças:

As crianças precisam de pontos de passagem que sejam claramente visíveis e fáceis de compreender. Por exemplo, as fases verdes dos semáforos devem ser escolhidas de modo a que as crianças possam atravessar toda a faixa de rodagem a pé, com as suas próprias fases de sinal e com o mínimo de conflitos possível. As ilhas centrais devem ser combinadas com passagens para peões.

A visibilidade nos pontos de passagem deve ser garantida, por exemplo, através de espaços laterais que se estendem para a estrada e da utilização de parques de estacionamento de bicicletas ou de pilaretes para evitar infrações de paragem e de estacionamento. Os campos de visão a manter afastados dos veículos estacionados devem ser definidos em função do limite de velocidade.

Os percursos estruturalmente separados para peões e ciclistas, bem como as medidas de redução da velocidade, não são apenas necessários nas imediações de instalações para crianças. As medidas estruturais e o controlo do tráfego devem trabalhar em conjunto. A área de tráfego deve ser planeada de fora para dentro.

Estas e outras recomendações podem ser consultadas em pormenor na resolução do DVR “Conceção de espaços de tráfego amigos das crianças”. Um envio em grande escala da resolução para os deputados responsáveis a nível federal e estadual, bem como para os ministros, resultou numa resposta extremamente positiva. Este facto dá esperança de que, no futuro, uma conceção das zonas de circulação mais favorável às crianças não só terá de ser derivada da Visão Zero no direito administrativo, como também será exigida politicamente.

Testes de colisão da DEKRA com uma bicicleta elétrica de carga contra postes flexíveis e rígidos



Postes flexíveis



Para visualizar os riscos dos pilaretes rígidos para os ciclistas, a DEKRA realizou um teste de colisão com uma bicicleta elétrica de carga. Foi também efetuado um teste idêntico na mesma constelação com um poste de plástico flexível. Foi utilizada uma bicicleta elétrica de carga de duas vias com carroçaria do tipo "carregador traseiro/trike". A velocidade de colisão foi fixada em 25 km/h com assistência elétrica máxima.

Durante o teste contra o poste rígido, houve uma forte desaceleração que fez com que o manequim fosse atirado do selim em direção ao guidador. O espigão deformou-se e atuou como uma rampa. A traseira da bicicleta foi levantada e o manequim foi projetado. A bicicleta tombou. Numa situação real de condução, os ocupantes da bicicleta elétrica de carga poderiam ter sofrido ferimentos graves.

No outro teste com o espigão flexível, este foi simplesmente passado por cima e depois levantou-se sozinho. Não se registaram atrasos significativos, o manequim permaneceu no selim. A condição de condução manteve-se controlável. Outra vantagem dos pilaretes flexíveis é que, em caso de colisão com um veículo a motor, os danos na infraestrutura e no veículo que colide são minimizados. Os danos na infraestrutura e no veículo que colide são minimizados.

Os motociclistas que colidem também são protegidos



to ou ações evasivas para proteger o grupo de utilizadores reais. Os pilares são também utilizados para criar uma barreira visual em cruzamentos e entroncamentos ou para impedir, por exemplo, que os automóveis circulem em ciclovias e/ou caminhos pedonais.

Estudos mais antigos dos Países Baixos deixam claro que as colisões com postes e elementos de estreitamento da estrada desempenham um papel significativo nos acidentes com bicicletas. Por exemplo, os resultados de estudos realizados pelo Ministério das Infraestruturas e do Ambiente em colaboração com a Fundação para a Segurança e os Consumidores mostram que cerca de metade dos acidentes de bicicleta são parcialmente causados por um ou mais fatores relacionados com as infraestruturas. De acordo

com um estudo publicado em 2008, os pilares e elementos semelhantes foram responsáveis por 12% destes acidentes. Devido ao aumento da largura e da velocidade das bicicletas, é de esperar um aumento destes casos.

Os apelos de várias organizações de proteção dos interesses dos ciclistas no sentido de uma proibição total dos pilares são, portanto, inicialmente compreensíveis. No entanto, há também situações em que a sua utilização traz vantagens quando vista de uma forma global em termos de segurança. No entanto, é importante assegurar uma boa visibilidade em todas as condições de luz e de tempo, graças a um esquema de cores apropriado e a uma altura mínima adequada. Para além disso, deve ser considerada e, sempre que possível, implemen-

tada a utilização de pilares flexíveis. Nas recomendações alemãs para instalações para ciclistas (ERA), um subcapítulo separado é dedicado a postes de barreira, barreiras para ciclistas e instalações semelhantes. Isto mostra que manter o espaço de luz livre é de importância fundamental. A instalação de dispositivos de trânsito, como barreiras, postes de barreira, corrimões e outros dispositivos de barreira na zona de trânsito, só se justifica se o objetivo pretendido não puder ser alcançado por outros meios e se as consequências da sua não instalação superarem as desvantagens para a segurança dos ciclistas. Não são permitidos postes de barreira onde os utentes da estrada possam ser colocados em perigo ou o trânsito possa ser impedido. Isto deve-se ao facto de se opor literalmente a uma conceção rodoviária segura.

Os factos em resumo

- Apesar da tendência fundamentalmente positiva, é provável que o objetivo fixado pela OMS e pela própria UE de reduzir para metade o número de mortos na estrada entre 2021 e 2030 seja difícil de alcançar.
- As estradas nacionais continuam a registar o maior número de vítimas mortais.
- As medidas de construção de estradas devem centrar-se sempre na segurança.
- Em troços de estrada propensos a acidentes, a separação estrutural das faixas de rodagem e a manutenção dos lados da estrada desimpedidos através do ajustamento do limite de velocidade local são frequentemente medidas de proteção eficazes.
- O princípio das chamadas estradas 2+1, que foi desenvolvido na Suécia no início dos anos 90, também provou a sua utilidade em muitos outros países.
- Muitas das estradas do mundo estão longe de cumprir as normas necessárias para garantir a segurança de todos os utentes.
- A falta de dispositivos de proteção passiva à frente de objetos como árvores ou postes nas imediações da faixa de rodagem acarreta o risco de acidentes com elevado risco de ferimentos para todos os utentes da estrada.
- Os postes de semáforos, os postes de iluminação, os sinais de trânsito ou os pilares nas estradas e bermas também podem provocar ferimentos potencialmente mortais em caso de colisão. Por conseguinte, ao colocá-los, é importante garantir que são realmente necessários, que são instalados fora das áreas de trânsito e, sempre que possível, que são utilizadas estruturas macias, por exemplo, de plástico.
- As ciclovias e os caminhos pedonais devem ser mantidos tão livres de obstáculos quanto possível. Isto aplica-se a obstáculos permanentes, como postes ou pilares, e a objetos temporários, como veículos estacionados ou sinalização de locais de obras.

Exemplos pormenorizados de acidentes graves

Visão geral limitada para ambos os utentes da estrada

Veículo ligeiro é abalroado por elétrico

Trajetória do acidente:

No escuro, uma automobilista aproximou-se de uma passagem de nível numa zona urbanizada e quis atravessá-la. Como nem as barreiras fechadas, nem as luzes amarelas ou vermelhas avisavam da aproximação de um elétrico, ela continuou a sua viagem. Ao atravessar os carris, o automóvel foi atingido pelo elétrico, arrastado para a plataforma e ficou preso. A automobilista sofreu ferimentos mortais.



- 1 Esquema da posição de colisão
- 2 Local do acidente
- 3 Deformação das carruagens
- 4 Posição final do automóvel
- 5 Vista da condutora do automóvel à esquerda – elétrico escondido
- 6 Vista do condutor do elétrico – Sinal não reconhecível



Partes envolvidas no acidente:

Automóvel, elétrico

Consequências do acidente/ferimentos:

A condutora do automóvel ficou ferida mortalmente e o condutor do elétrico sofreu um choque.

Localização/condições de luz/condições da estrada:

Urbano/escuro/seco

Causa/problema:

Durante a reconstituição do acidente, verificou-se que o fecho automático da passagem de nível não foi acionado devido a uma falha técnica no momento da aproximação do elétrico. O condutor do elétrico só conseguiu reconhecer o sinal de paragem, que assinalava que as barreiras estavam abertas, demasiado tarde, uma vez que este se perdeu no “mar de luzes” da plataforma atrás dele e o próprio sinal estava posicionado demasiado perto do local do acidente.

A condutora do automóvel não foi avisada da aproximação de um elétrico por luzes de aviso ou por uma barreira fechada. Devido à densa vegetação na zona de aproximação, a condutora do automóvel também não tinha forma de reconhecer a linha férrea antes de chegar aos carris.

Opções de prevenção, minimização das consequências dos acidentes/abordagem das medidas de segurança rodoviária:

O acidente poderia ter sido evitado se a tecnologia de desbloqueio do lado da via-férrea tivesse funcionado de forma fiável.

A condutora do automóvel só poderia ter evitado o acidente se tivesse abrandado até quase parar e entrado lentamente na passagem de nível.

O condutor do elétrico poderia ter evitado o acidente se tivesse reconhecido atempadamente o sinal de paragem e as barreiras abertas ou se tivesse reduzido significativamente a sua velocidade sem um indicador externo.

Para contrariar o facto do sinal ser reconhecido demasiado tarde para o elétrico, seria necessário um sinal distante, a uma distância suficiente da passagem de nível. A poda regular da vegetação é necessária para maximizar a visibilidade na zona de transição.

O “baixio não oficial” tenta os condutores a atravessar a faixa de rodagem

Automóvel bate em bicicleta



Trajetória do acidente:

O condutor de um automóvel circulava a uma velocidade ligeiramente excessiva na faixa da esquerda de uma estrada com duas faixas de rodagem quando um ciclista que vinha da esquerda tentou atravessar a faixa de rodagem. Para o efeito, utilizou uma interrupção na barreira de proteção central. Depois de uma breve paragem no separador central, voltou a arrancar e entrou na faixa de rodagem. Embora o condutor do automóvel tenha reagido travando a fundo, não conseguiu evitar a colisão com o ciclista.

Partes envolvidas no acidente:

Bicicleta, automóvel

Consequências do acidente/ferimentos:

O ciclista ficou gravemente ferido.

Localização/condições de luz/ condições da estrada:

Fora da cidade/luz do dia/seca

Causa/problema:

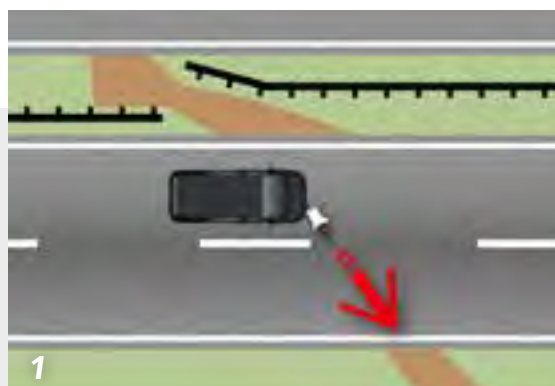
O limite de velocidade no local do acidente é de 80 km/h e há duas faixas de rodagem disponíveis em ambos os sentidos. As cicloviás e os caminhos pedonais são paralelos à faixa de rodagem em ambos os lados. Uma falha na barreira de proteção central torna perigoso atravessar a estrada principal. Não existe uma forma segura de os ciclistas ou peões atravessarem a estrada principal no troço afetado.

Opções de prevenção, minimização das consequências dos acidentes/ abordagem das medidas de segurança rodoviária:

O ciclista poderia ter evitado o acidente se tivesse deixado passar o automóvel.

O condutor do automóvel poderia ter evitado o acidente, em termos de tempo e espaço, se tivesse respeitado o limite de velocidade.

O troço de estrada afetado está muito bem desenvolvido numa extensão de cerca de dois quilómetros. No entanto, apesar da necessidade, não existe uma opção de travessia segura. Numa primeira fase, o ponto de passagem “selvagem” foi suprimido, mas não foi criada uma nova opção segura.



- 1 Esquema da posição de colisão
- 2 Local do acidente
- 3 Baixio selvagem
- 4 Danos no automóvel
- 5 Danos na bicicleta
- 6 Comparação de dados



O traçado da faixa de rodagem conduz diretamente a uma vegetação marginal não protegida

Automóvel choca de frente com árvore

Trajetória do acidente:

A condutora de um automóvel circulava numa estrada nacional durante o dia. Pouco antes de uma curva à esquerda, saiu da estrada para a direita e embateu de frente numa árvore que era quase um prolongamento do troço reto da estrada antes da curva.

Partes envolvidas no acidente:

Automóvel

Consequências do acidente/ferimentos:

A condutora do automóvel ficou gravemente ferida.

Localização/condições de luz/condições da estrada:

Fora da cidade/luz do dia/seca

Causa/problema:

A causa do acidente não pôde ser reconstituída. Neste acidente, não se verificaram defeitos técnicos no veículo nem condições de circulação desfavoráveis. A condutora não reagiu à saída da faixa de rodagem por razões que não são claras.

A gravidade das consequências do acidente deveu-se, em grande parte, à presença de velhas árvores junto à faixa de rodagem. A árvore que está diretamente na linha reta de visão representa um perigo particular.

Opções de prevenção, minimização das consequências dos acidentes/abordagem das medidas de segurança rodoviária:

O acidente teria sido evitável para a condutora se ela tivesse seguido o curso da estrada.

A gravidade das consequências do acidente poderia ter sido reduzida através da redução do limite de velocidade local de 80 km/h. A instalação de amortecedores de choque ou de barreiras de proteção adequadas à frente das árvores, especialmente na zona das curvas, teria criado uma infraestrutura mais suave.



- 1 Esquema da posição de colisão
- 2 Local do acidente
- 3 Posição final do automóvel e danos na árvore
- 4 Danos no automóvel
- 5 Interior após o acidente



Poste desprotegido**Mota colide com poste de betão****Trajetória do acidente:**

Um motociclista circulava numa estrada fora da cidade em boas condições meteorológicas e de visibilidade. À saída de uma curva à esquerda, perdeu o controlo da sua mota e saiu da estrada para a direita, passando por cima de uma barreira de proteção e embatendo depois num poste de betão.

Partes envolvidas no acidente:

Motociclo

Consequências do acidente/ferimentos:

O motociclista ficou ferido mortalmente.

Localização/condições de luz/condições da estrada:

Fora da cidade/luz do dia/seca

Causa/problema:

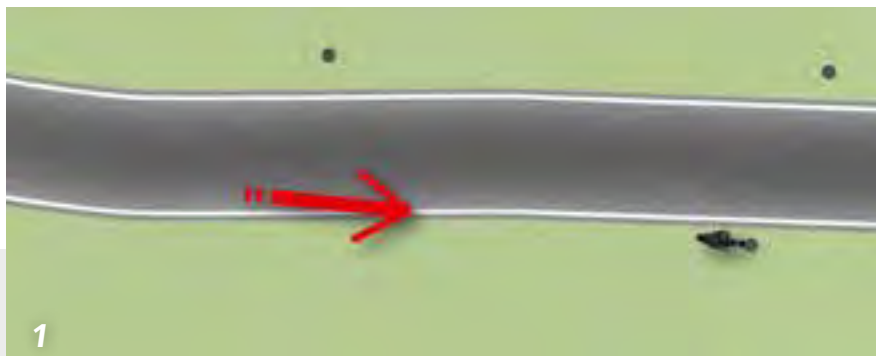
Foram detetados vários defeitos técnicos na mota. Entre outras coisas, estava a circular com pneus mistos ilegais. Tendo em conta as marcas de derrapagem encontradas no local do acidente, esta pode ser uma das causas do acidente.

A gravidade das consequências do acidente foi agravada pelo poste de betão maciço, desprotegido, situado na curva, na berm da faixa de rodagem.

Opções de prevenção, minimização das consequências dos acidentes/abordagem das medidas de segurança rodoviária:

Os veículos utilizados na estrada devem estar em boas condições técnicas e não devem ter quaisquer alterações de conceção não autorizadas. Não se pode excluir que estas tenham sido parcialmente responsáveis pelo acidente.

A segurança de todos os utentes da estrada poderá ser aumentada através de uma infraestrutura rodoviária tolerante, com dispositivos de proteção como amortecedores de choque ou barreiras de proteção à frente dos postes.



- 1 Esquema da posição de colisão
- 2 Local do acidente
- 3 Danos na mota
- 4 Danos no capacete
- 5 Pneu traseiro com indicação de travagem
- 6+7 Pneus mistos não permitidos

As infraestruturas não oferecem proteção suficiente

Automóvel embate contra pilar de ponte



1 Esquema da posição de colisão 2 Local do acidente 3 Vista contra o sentido da marcha 4 Posição final 5 Danos no automóvel



Trajetória do acidente:

No início de uma longa curva à direita, o condutor de um automóvel saiu da faixa de rodagem e atravessou a faixa em sentido contrário para a berma adjacente. O lado dianteiro direito do veículo colidiu com a traseira da barreira de proteção. Isto fez com que o automóvel virasse para a direita e acabasse por embater no lado esquerdo de um pilar da ponte.

Partes envolvidas no acidente:

Automóvel

Consequências do acidente/ferimentos:

O condutor ficou gravemente ferido.

Localização/condições de luz/condições da estrada:

Fora da cidade/luz do dia/seca

Causa/problema:

Não foi possível reconstituir o motivo do acidente. Não foram detetados quaisquer defeitos técnicos no veículo que pudessem ter conduzido a um acidente. Não foi possível determinar posteriormente se o condutor tinha problemas de saúde ou se estava demasiado cansado.

Devido ao comprimento insuficiente da barreira de proteção instalada na zona da curva em ambos os sentidos de circulação, o pilar da ponte podia ser atingido como obstáculo. Neste caso, a barreira de proteção impediu mesmo o condutor de reagir adequadamente através de uma ação evasiva e conduziu a um impacto lateral particularmente perigoso após a colisão.

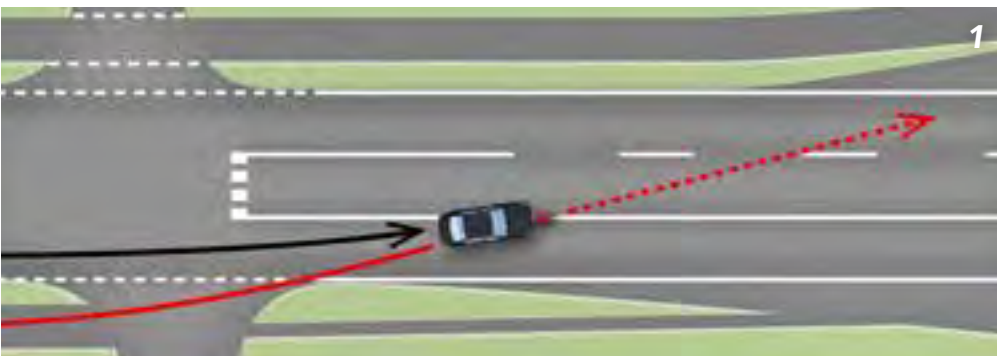
Opções de prevenção, minimização das consequências dos acidentes/abordagem das medidas de segurança rodoviária:

O acidente teria sido evitável para o condutor do automóvel se ele tivesse seguido o curso da estrada.

O dispositivo de proteção em frente ao pilar da ponte estava no lugar. No entanto, era demasiado curto em ambos os sentidos de circulação. As zonas críticas da curva, especialmente na direção contrária, não foram suficientemente cobertas. Uma extensão do dispositivo de proteção em toda a área da curva poderia ter evitado a colisão com o pilar da ponte.

A interrupção da ciclovia favorece o acidente

Automóvel colide com bicicleta elétrica



1 Esquema da posição de colisão
2 Direção de visão do condutor do automóvel

3 Direção de visão do condutor da bicicleta elétrica
4 Situação do traço

5 Danos no automóvel
6 Comparação de dados

Trajetória do acidente:

O condutor de uma bicicleta elétrica circulava às escuras numa ciclovia paralela a uma estrada. A ciclovia termina num cruzamento e continua apenas do outro lado da faixa de rodagem após o cruzamento. O condutor da bicicleta elétrica pretendia atravessar a faixa de rodagem em ângulo. Apesar de se ter desviado e travado de emergência, o condutor de um automóvel que se aproximava por trás não conseguiu evitar a colisão e atingiu o condutor da bicicleta elétrica.

Partes envolvidas no acidente:

Automóvel, bicicleta elétrica

Consequências do acidente/ferimentos:

O condutor da bicicleta elétrica ficou gravemente ferido.

Localização/condições de luz/condições da estrada:

Fora da cidade/escuro/ húmido

Causa/problema:

A ciclovia bem construída termina abruptamente num cruzamento, sem continuação deste lado da estrada. A continuação faz-se após o cruzamento, do outro lado da faixa de rodagem, nos dois sentidos. O limite de velocidade local não é limitado e é de 100 km/h, embora os peões e os ciclistas atravessassem frequentemente a estrada aqui e haja uma paragem de autocarro à vista.

O condutor da bicicleta elétrica, que estava embriagado e sem capacete, não respeitou o direito de passagem do automóvel ao mudar de lado.

Opções de prevenção, minimização das consequências dos acidentes/abordagem das medidas de segurança rodoviária:

Para o condutor do automóvel, o acidente não podia ser evitado nem no espaço nem no tempo.

O condutor da bicicleta elétrica poderia ter evitado o acidente se tivesse visto o trânsito atrás de si antes de atravessar a estrada e se tivesse dado passagem ao automóvel que se aproximava. O perito técnico não conseguiu esclarecer a influência do álcool. O uso de um capacete para ciclistas teria reduzido a extensão do traumatismo craniano.

A interrupção da ciclovia na zona de passagem perigosa sem qualquer sinalização prévia e a necessidade imediata de mudar de lado favorecem as situações críticas. Uma redução do limite de velocidade local ajudaria a reduzir o risco de acidentes neste cruzamento.

Um poste partido torna-se um perigo mortal

A carrinha é perfurada por um poste de sinalização

Trajetória do acidente:

O condutor de uma carrinha conduzia numa autoestrada às escuras com três outros ocupantes quando, numa saída, saiu da estrada para a direita e abalroou um poste de sinalização. Este ficou preso no chão e no piso do veículo e conseguiu penetrar no veículo por baixo, através do depósito, da parte inferior da carroçaria e do banco. A pessoa que se encontrava sentada foi ferida mortalmente. A carrinha passou por cima de outro poste antes de parar na berma da relva.

Partes envolvidas no acidente:

Carrinha

Consequências do acidente/ferimentos:

Um dos ocupantes do banco traseiro ficou ferido mortalmente, os outros três ocupantes saíram ilesos.

Localização/condições de luz/condições da estrada:

Autoestrada/escuro/seco

Causa/problema:

O veículo saiu da faixa de rodagem devido ao facto do condutor ter adormecido. O veículo não apresentava defeitos técnicos. Os postes na berma da faixa de rodagem são obstáculos perigosos, sobretudo para os utentes desprotegidos da estrada.

Opções de prevenção, minimização das consequências dos acidentes/abordagem das medidas de segurança rodoviária

O acidente poderia ter sido evitado se o condutor tivesse feito uma pausa no seu tempo de condução e não tivesse adormecido.

O acidente poderia ter sido evitado com sistemas de assistência como o aviso/assistência à saída da faixa de rodagem ou a assistência à atenção do condutor.

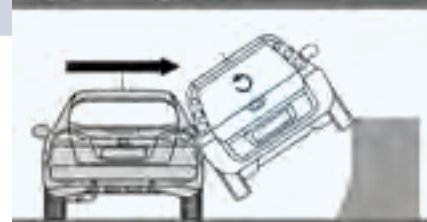
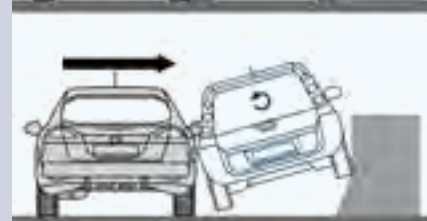
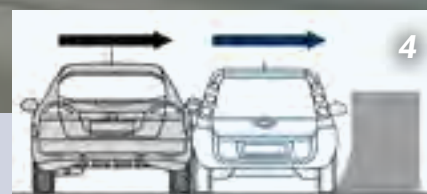
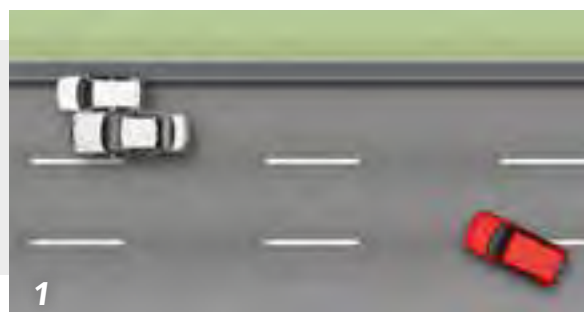
Numa infraestrutura tolerante, o número de postes deve ser reduzido ao número absolutamente necessário; sempre que possível, os postes de aço devem ser substituídos por construções mais macias, por exemplo, de plástico.



- 1 Esquema da posição de colisão
- 2 Local do acidente
- 3 Posição final da carrinha
- 4 Poste partido e fundação de valas
- 5 Parte inferior da carroçaria do veículo com poste
- 6 Interior com poste

Reação em cadeia após uma derrapagem

Automóvel é empurrado sobre barreira de proteção de segurança de betão



Trajetória do acidente:

Um automóvel derrapou numa ponte da autoestrada e colidiu com um segundo automóvel. Em consequência, colidiu lateralmente com um pequeno automóvel que circulava paralelamente a ele. Este automóvel foi pressionado contra a barreira de segurança de betão e depois, "apoiado" pelo segundo automóvel, empurrado sobre a barreira de segurança de betão. Chegou à sua posição final sob a ponte no telhado.

Partes envolvidas no acidente:

Três automóveis

Consequências do acidente/ferimentos:

A condutora do automóvel pequeno ficou gravemente ferida.

Localização/condições de luz/condições da estrada:

Autoestrada/escuro/húmido

Causa/problema:

O acidente foi causado por uma combinação de velocidade excessiva e de um erro de condução do condutor do primeiro automóvel. A geometria da barreira de segurança de betão favoreceu a subida do veículo pequeno, que, nesse momento, ainda estava a ser apoiado lateralmente por um veículo maior.

Opções de prevenção, minimização das consequências dos acidentes/abordagem das medidas de segurança-rodoviária:

O acidente era inevitável para o condutor do segundo automóvel e para a condutora do veículo pequeno. O acidente poderia ter sido evitado pelo condutor do primeiro automóvel se tivesse respeitado o limite de velocidade e prestado atenção ao trânsito.

A queda do veículo pequeno poderia ter sido evitada se a ponte tivesse sido protegida adicionalmente com uma rede de cabos de aço, por exemplo, ou se o muro de segurança de betão tivesse sido elevado através de um gradeamento de aço.



Processos cognitivos complexos

Para um elevado nível de segurança rodoviária, a consciência pessoal do que nos rodeia é uma das competências absolutamente essenciais. De facto, para antecipar potenciais perigos e evitar acidentes, é importante ser capaz de reconhecer e interpretar atempadamente as informações relevantes. Aspetos como o conhecimento, a aceitação e o cumprimento das regras de trânsito aplicáveis também desempenham um papel importante. Ao mesmo tempo, as condições culturais e o ambiente social também têm influência no comportamento de condução.

Uma floresta de sinais, um traçado confuso, trânsito intenso com diferentes tipos de utentes, condições da estrada e muito mais: Para processar este fluxo de informação, o cérebro humano tem de trabalhar de forma extremamente eficiente. Por outras palavras, tem de seleccionar e dar prioridade ao que é importante e preparar as ações necessárias, ignorando o que não é importante. Este processamento de informação pode ser efetuado de duas formas: conscientemente controlado ou intuitivamente automático.

Esta ideia pode ser atribuída aos psicólogos americanos Richard M. Shiffrin e Walter Schneider, que estudaram o funcionamento do cérebro no domínio da tensão entre o processamento da informação e o controlo da ação já em meados da década de 1970. Assim, o processamento controlado da informação tem lugar de forma ponderada, consciente e deliberada. Viajar ao longo de uma passagem de montanha estreita e sinuosa ou procurar um destino numa cidade desconhecida, por exemplo, requer processos cognitivos controlados. Estes funcionam de forma lenta e sequencial e requerem uma atenção concentrada.

Por outro lado, os procedimentos de processamento automático, como as deslocações de rotina de automóvel para o trabalho, são executados de forma rápida e intuitiva, não exigem qualquer capacidade de processamento central e, por conseguinte, dificilmente requerem “consciência”. São acionados pelas características físicas dos sinais a processar, por exemplo, por uma situação de trânsito. Estes estímulos têm uma função de sinalização e ativam diretamente uma análise perceptiva passo a passo que começa nos recetores situados imediatamente

“Anatomia do acidente”: Realidade Virtual (RV) nos cursos de segurança rodoviária

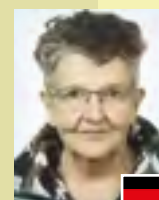
Dr. Gunnar Meinhard

Psicólogo na área do trânsito,
Trafity OÜ (Tartu/Tallinn)



Dr. Birgit Kollbach-Fröhlich

Chefe do Serviço Médico-Psicológico,
DEKRA Akademie GmbH (Berlim)



Os cursos de prevenção eficazes precisam de ter uma conceção interessante. O trabalho com PowerPoint e cartazes está comprovado, mas os novos métodos de apresentação oferecem várias vantagens. O inovador projeto “Anatomia do acidente” implementa módulos de RV no programa de segurança rodoviária estónio “Selge Pilt...!”, em alemão “Visão clara...!”, já com provas dadas.

Um acidente de viação real ocorrido na Estónia, no qual morreram três de sete jovens adultos, foi introduzido nos óculos de realidade virtual. O acidente foi apresentado à escala real e com precisão ao segundo com um automóvel transparente e manequins. O acidente é atualmente apresentado em sete módulos, com especialistas que descrevem em pormenor a física da condução, a dinâmica de grupo e os danos físicos. Além disso, o condutor do carro envolvido no acidente fala dos seus sentimentos, representado por um ator. Foi assim que foi criada a apresentação em RV “Anatomia do acidente”. O trailer foi publicado no YouTube.



A morte ou a sobrevivência destes sete jovens foi decidida no espaço de oito segundos e na extensão de dois campos de futebol. Os óculos de realidade virtual colocam os participantes no meio da ação. Pode experienciar a “anatomia” do acidente. A forma de apresentação em RV tem uma componente técnica e de “objetividade” que permite observar as cenas com interesse e registar os comentários dos técnicos especializados.

“Visão clara...!” é um curso de prevenção curto, de um dia, que provou a sua eficácia (sem módulos de RV) como parte da dissertação de Meinhard (2019). A “anatomia do acidente” completa o trabalho habitual de moderação do psicólogo do trânsito.

Desde 2007, cerca de 50.000 pessoas participaram no programa “Visão clara...!”, principalmente jovens de escolas profissionais e de escolas secundárias e motoristas de empresas como a Danone ou os Correios Eesti, mas também motoristas com infrações penais e relacionadas com o álcool, como medida de

prevenção secundária e terciária. Tornou-se evidente em todos os grupos de eventos que os perigos habituais do trânsito são muito subestimados. Os condutores não sabem quantos perigos são causados por cada 0,1 g/l a partir de duas cervejas e quanto tempo demora a decompor-se. Além disso, a velocidade de impacto num acidente após uma travagem de emergência, por exemplo, é estimada a um nível demasiado baixo.

Antes do início da sessão presencial, todos os participantes preenchem um questionário relativo ao risco empírico que cada um representa depreendido a partir das suas respetivas respostas. A exposição ao risco de cada participante é avaliada empiricamente através de modelos matemáticos e é dado um feedback pessoal por escrito. Isto oferece muitos pontos de partida para novos elementos interativos e apoiados pela RV: bar de RV, por exemplo, onde se pode beber duas cervejas ou três copos de vinho e aprender sobre a acumulação pessoal e a redução da concentração de álcool no sangue, a experiência da “Visão em túnel” a 1,1 g/l em comparação com a sobriedade, a experiência da velocidade de colisão a “apenas” 20 km/h mais rápida do que o permitido ou o encontro com o avatar que entrega a avaliação do questionário.

A realidade virtual permite aproximar os participantes dos riscos através da imersão, de uma forma que não é possível com os materiais de visualização atuais, como explicações em cartaz ou filmes. No entanto, a imersão não é uma função da tecnologia, como sugere a publicidade da RV. Pelo contrário, é um desempenho do sistema mental. Portanto, a realidade virtual é uma oportunidade para mergulhar na ação, para experimentar a imersão. Resta saber se a apresentação de conteúdos em realidade virtual influencia mais a atitude e, em última análise, o comportamento dos participantes em relação à segurança rodoviária do que a apresentação de conteúdos utilizando métodos de ensino convencionais.

te no olho. A partir daí, a informação chega aos centros de nível superior do cérebro através de várias fases intermédias.

Esquemas e guiões relacionados com o trânsito

Os esquemas ou guiões são os principais responsáveis por este tratamento automático da informação. Os esquemas permitem aos utentes da estrada compreender a situação do trânsito sem grande esforço mental, atribuindo um significado às

informações que recebem. Por outras palavras: Os esquemas são “assistentes do condutor” neurofisiológicos que fornecem os conhecimentos armazenados na memória sob a forma de “imagens interiores” relativamente ao desempenho do próprio condutor, ao funcionamento e ao desempenho do veículo e ao desenrolar de determinadas situações de trânsito. Os esquemas contêm tanto “decalques” objetivos do ambiente como experiências subjetivas e juízos pessoais.

O tratamento de uma situação do trânsito só é racional até certo ponto

Por outro lado, os guiões são esquemas com “direções de fase semelhantes a guias” para sequências de eventos no sentido de ligações “se então”. Por exemplo, o guião para “conduzir na autoestrada” contém uma estrutura concetual de sequências de ação estereotipadas, como conduzir a uma velocidade relativamente elevada na mesma direção que outros veículos. Indica também o que esperar e o que não esperar, por exemplo, sem pessoas a pé a atravessar a estrada e sem veículos em sentido contrário.

Portanto, os esquemas e os guiões relacionados com o trânsito baseiam-se na experiência, são mutáveis e incluem também a avaliação da segurança de certas situações de trânsito, que foi feita no âmbito dessa experiência. Podem ser enriquecidos por motivos, atitudes, disposições de avaliação e pelas nossas disposições culturais, que adquirimos durante a nossa socialização na sociedade. O condicionamento operante é de importância crucial para a formação de padrões de comportamento semelhantes: Se um comportamento tiver consequências positivas, a probabilidade desse comportamento se repetir aumenta. Na medida em que um excesso de velocidade significativo resulta num ganho de tempo subjetivo considerável ou dá ao condutor um sentimento de autocompetência, de superioridade e de liberdade, estas experiências de sucesso têm um valor de reforço considerável, que é inscrito no “perfil de características” de um esquema.

Os esquemas também controlam a orientação dos utentes da estrada no espaço próximo e distante e a forma como recebem a informa-

ção do seu meio envolvente. O rastreio visual de informações ambientais, como uma situação de trânsito, é realizado através de fixações do olhar, ou seja, a observação direcionada de objetos específicos no ambiente. São particularmente relevantes as coisas que se destacam pela cor, que brilham ou se iluminam, que aparecem de repente, que se movem, que são grandes ou que diferem numa característica central. Estes objetos ou eventos “chamam a atenção” e atraem a curiosidade.

Infraestruturas com elevado valor de reconhecimento

Em princípio, o processamento de uma situação de trânsito só é racional até certo ponto, uma vez que o processamento de informações pelos condutores pode ser incorreto. As razões para tal podem ser deficiências objetivas como, por exemplo, obstruções visuais causadas por veículos e edifícios ou condições meteorológicas, ou fatores individuais que impedem a utilização da informação para a realização de uma

Uma floresta de sinais extremamente complexa como esta torna difícil para cada utente da estrada manter uma visão geral e não colocar ninguém em perigo.



ação necessária ou sensata. Isto inclui a falta de ação devido à desatenção relacionada com a fadiga ou em resultado de uma avaliação incorreta da distância ou da velocidade.

Isto remete para a questão de saber como o processo de receção de informações pode ser otimizado através da conceção estrutural do ambiente de trânsito, de modo a que os esquemas “certos” sejam ativados por “estímulos-chave” facilmente reconhecíveis. Ao criar uma infraestrutura compreensível com um elevado valor de reconhecimento, bem como através da formação e da educação para a segurança rodoviária, mas também através de proibições e interdições, bem como do seu controlo e sanção, os legisladores estão a tentar orientar a mobilidade nas nossas estradas numa direção segura. As origens deste entendimento sistémico da participação no trânsito rodoviário remontam a quase 100 anos atrás, com Julian H. Harvey, que propôs o chamado conceito dos três “E” já em 1923: Educação (= medidas educativas e de comunicação, formação), Execução (= quadro jurídico, controlo e monitorização) e Engenharia (= planeamento e medidas técnicas para criar a infraestrutura de transportes). A este conceito poderia ser atribuído um outro fator, que poderia ser designado por “fatores ambientais”. Estes incluem as influências culturais no nosso comportamento de condução, mas também fenómenos de risco, como o excesso de velocidade ou a postura do automóvel.

Utilização de tecnologias e métodos inovadores e métodos inovadores na formação de condutores

Educação por palavras-chave: Os processos de aprendizagem baseados no feedback estão a ser cada vez mais utilizados, especialmente para os condutores inexperientes. O termo “feedback” provém originalmente da cibernética e refere-se à comparação entre os valores reais e os valores pretendidos. O feedback é utilizado para comparar as ações realizadas com os objetivos e, se necessário, para as substituir por ações alternativas que cumpram o objetivo, por exemplo, para melhorar a condução do veículo. Um estudo sobre o comportamento de condução de jovens condutores inexperientes do sexo masculino em Israel durante o seu primeiro ano de condução (três meses de condução acompanhada, nove meses de condução independente) examinou os efeitos de diferentes formas de feedback no comportamento dos condutores na transição da condução acompanhada para a condução independente. O comportamento de condução foi avaliado com base em dados recolhidos com a ajuda de gravadores de dados a bordo dos veículos (IVDR). Esses

As pessoas móveis adaptam-se, mas não mudam

Prof. Kurt Bodewig
Presidente da Deutsche
Verkehrswacht e.V.



O (mau) comportamento individual é o fator que mais influencia a segurança rodoviária. No entanto, as exigências colocadas às pessoas móveis para agirem corretamente numa determinada situação são elevadas. A aptidão física e mental, o conhecimento das regras e o controlo do veículo são tão importantes como os conceitos mais abstratos de prudência, consideração, atenção e bom senso. Estas competências são necessárias para se orientar no trânsito e enfrentar situações complexas em segurança. As condições de enquadramento também desempenham um papel importante. Elevados volumes de trânsito, novos veículos, regras especiais ou condições de infraestruturas pouco evidentes colocam-nos perante desafios que temos de enfrentar e aos quais temos de nos adaptar constantemente. No entanto, no essencial, mantemo-nos dentro dos nossos limites e capacidades de desempenho. É por isso que a abordagem da prevenção de acidentes não sofreu alterações significativas.

Há exatamente 100 anos, o trabalho voluntário de segurança rodoviária foi estabelecido na Alemanha com a fundação da organização de segurança rodoviária. A ideia era dirigir-se diretamente às pessoas e dar-lhes o que lhes faltava para a sua mobilidade segura. Acima de tudo, este era um ambiente de transporte seguro. Já em 1929, por exemplo, a organização de segurança rodoviária apelou à criação de mais ciclovias para reduzir os conflitos com o crescente trânsito automóvel. São também necessárias diretrizes compreensíveis, que devem ser do conhecimento de todos. A informação sobre as regras de trânsito foi, portanto, uma das primeiras medidas para influenciar os utentes das estradas.

O comportamento revelou não só o potencial de prevenção de acidentes, mas também a sua necessidade. Ao analisar as causas, tornou-se evidente que as pessoas tinham muitas responsabilidades e eram confrontadas com novos desafios, alguns dos quais não eram capazes de enfrentar.

O trabalho de segurança rodoviária desenvolveu-se como resposta a estas exigências. Começa cedo com uma educação orientada para a segurança rodoviária. Independentemente da idade, são ensinadas regras de comportamento, são dados conselhos sobre a utilização segura da estrada e são oferecidas sessões de formação regulares. Além disso, é importante sensibilizar os condutores para os seus próprios limites, quer se trate do declínio da forma física na velhice, do álcool que restringe a sua capacidade de condução ou de emoções fortes que podem reduzir a concentração e a consciência do perigo.

A vastidão de temas e a sua concretização têm-se tornado cada vez mais diversificadas. Mas as circunstâncias e abordagens essenciais praticamente não se alteraram durante muitas décadas, embora os processos de transformação no transporte rodoviário pareçam ser mais intensos e mais rápidos atualmente. O crescente volume de trânsito, as novas tecnologias e as regras incompreensíveis eram igualmente um tema nos anos 50, 70 e 90. O apoio preventivo é importante e deve adaptar-se às novas formas de mediação. Mas, essencialmente, (ainda) se trata de pessoas móveis e, apesar da adaptação, elas continuarão a ser uma coisa acima de tudo, ou seja, humanas.

A escola de condução estabelece as bases para um comportamento seguro ao volante de um veículo a motor.



registadores podem também ser utilizados para registar eventos que são acompanhados de manobras de condução inadequadas, como travagens, acelerações, viragens ou excesso de velocidade.

Os sistemas IVDR foram instalados nos veículos das 217 famílias participantes do teste – jovens condutores com idades compreendidas entre os 17 e os 22 anos e as famílias foram divididas aleatoriamente em quatro grupos: (1) Feedback familiar: Todos os membros da família receberam feedback sobre o seu próprio comportamento de condução e o dos outros membros da família. (2) Formação parental: Para além do feedback familiar, os pais receberam instruções personalizadas sobre como melhorar a atenção dos seus filhos relativamente ao comportamento de condução. (3) Feedback individual: Os membros da família só receberam feedback sobre o seu próprio comportamento de condução, mas não sobre o dos outros membros da família. (4) Grupo de controlo: Grupo que não recebeu qualquer feedback.

O feedback foi dado retrospectivamente no final da viagem através de um ecrã no veículo. Os pais do grupo “formação parental” participaram numa sessão de 90 minutos de “formação de atenção plena” destinada a ajudar os pais a observar cuidadosamente o comportamento de condução dos filhos e a reagir eficazmente ao estilo de condução dos mesmos. Os resultados mostram que só a combinação do feedback do IVDR com a formação dos pais reduz a taxa de ocorrências nos jovens condutores. Este facto apoia a teoria de que os pais, enquanto modelos bons e impor-

tantes, desempenham um papel fundamental na aquisição de competências de condução pelos jovens condutores.

Estudo da pessoa que realiza o teste DEKRA sobre exame teórico da carta de condução

Mas o que acontece realmente com os conhecimentos da sua carta de condução após um determinado período de tempo? Os conhecimentos adquiridos são esquecidos com o passar dos anos? As mulheres têm melhor desempenho do que os homens num novo teste? Estas e outras questões semelhantes foram objeto de um estudo voluntário realizado junto de titulares de cartas de condução entre o final de novembro e o início de dezembro de 2023. Um total de 41 pessoas participaram num exame teórico “real” da carta de condução, de acordo com as regras atualmente em vigor na Alemanha. Os sujeitos do teste responderam a 30 perguntas selecionadas aleatoriamente de uma coleção de mais de 1000 perguntas de escolha múltipla num tablet PC, incluindo 20 perguntas sobre a substância base e dez perguntas sobre a substância adicional, de acordo com os regulamentos atualmente em vigor para a obtenção de uma carta de condução da categoria B (automóvel). Explicação: O material básico contém perguntas que são relevantes para todas as categorias de cartas de condução. Por outro lado, o material adicional, contém perguntas que são relevantes apenas para a respetiva categoria de carta de condução.

A maioria dos 41 participantes no teste era do sexo masculino (33 pessoas, cerca de 80%) e cerca de metade (21 pessoas) de todos os participantes tinha menos de 30 anos de idade. Pouco menos de 80% declararam ter um diploma do ensino secundário ou universitário, enquanto os restantes participantes tinham um certificado de conclusão do ensino secundário inferior ou intermédio. Todos os participantes realizaram o exame de condução na Alemanha, pois forneceram informações relativamente a este assunto. A avaliação revelou que apenas 3 dos 41 participantes passaram no exame teórico. Em média, os participantes obtiveram cerca de 32 pontos de erro. O teste só é aprovado com um máximo de dez pontos de erro (**Figura 10**).

Os participantes com um diploma do ensino secundário ou universitário tinham, em média, menos dois pontos de erro. Isto resulta de um número ligeiramente menor de defeitos no material básico. Entre os inquiridos, as pessoas que tinham a carta de condução entre 20 e 30 anos e entre 30 e 40 anos apresentavam o menor número médio de erros (19 e 16,7 pontos de erro totais, respetivamente). Todos os outros grupos registaram uma média de mais de 30 pontos de erro. As pessoas que apenas possuem uma carta de condução automóvel tendem a obter piores resultados nas questões relativas ao material básico e ao material adicional do que as pessoas que também possuem outras cartas de condução. Esta situação reflete-se no número total de pontos de demérito através de uma diferença na média de cerca de 37 pontos de demérito para as pessoas com uma categoria de carta de condução e de cerca de 29 pontos de demérito para as pessoas com várias categorias de carta de condução. Não foi possível confirmar uma suposta diferença no número médio de pontos de erro em função do género. Além disso, a classificação das pessoas em função da intensidade de utilização do automóvel não revelou diferenças significativas no que respeita ao seu desempenho no exame teórico da carta de condução.

Em princípio, o elevado número de pontos de erro e o baixo número de indivíduos testados com um resultado positivo não devem ser interpretados em excesso e não devem, de forma alguma, ser mal interpretados como uma indicação de uma lacuna de segurança no sistema de transportes. O conhecimento exato das regras é apenas um dos parâmetros para um comportamento seguro de trânsito. A educação sistemática em matéria de segurança rodoviária, desde a infância até à velhice, a participação no trânsito rodoviário através de vários papéis, por exemplo, como peão, ciclista ou passageiro de um veículo a motor, bem como uma formação abrangente na escola de condução, são e continuam a ser uma base sólida para uma condução intuitivamente segura e de forma a evitar comportamentos perigosos.

Também na formação de condutores, há muito que se reconhece que não se pode tratar apenas do manuseamento do veículo e das regras e regulamentos, mas que também devem ser ensinadas durante a formação competências de nível superior, como atitudes relevantes para a segurança, autocontrolo, auto-observação e aceitação das regras de trânsito. O facto dos condutores cumprirem ou não uma regra de trânsito conhecida depende de outros fatores para além do seu

conhecimento das regras. Por exemplo, o receio de sanções negativas, a probabilidade de uma infração ser detetada ou as circunstâncias (conceção do espaço de circulação, densidade do trânsito, ritmo frenético, etc.) em que a regra deve ser aplicada.

Incentivos através da monitorização

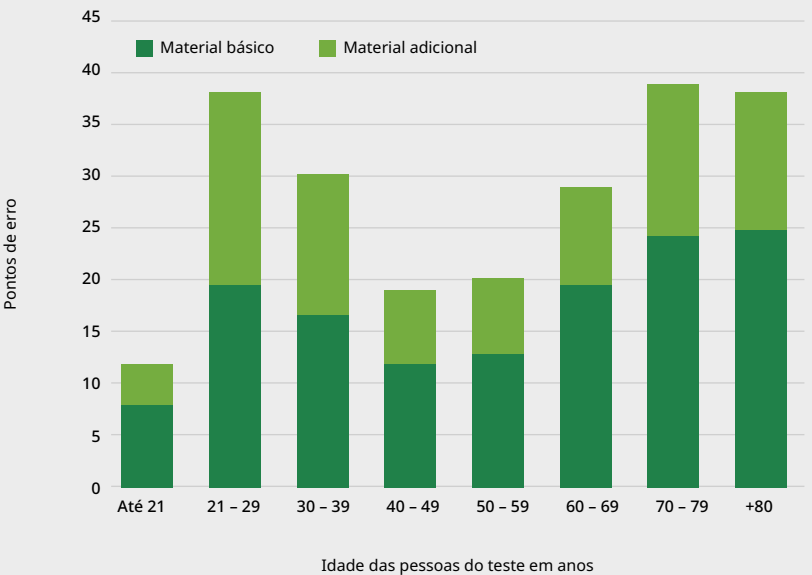
Outra abordagem inovadora para melhorar o comportamento de condução segura dos condutores inexperientes combina sistemas de monitorização com incentivos. A utilização da telemática a bordo dos veículos permite a recolha de informações específicas de segurança sobre o comportamento de condução do condutor, podendo essas informações ser utilizadas como feedback para promover um comportamento de condução seguro. O efeito de incentivo resulta da associação da informação recolhida sobre o comportamento de condução (especificamente excesso de velocidade, aceleração forte, travagem forte e uma medida composta de comportamento de condução arriscado) com incentivos financeiros para alterar o comportamento de condução. Um estudo de campo australiano conduzido pelo “Laboratório de Investigação em Transportes, Saúde e Conceção Urbana, Universidade de Melbourne, Melbourne, Austrália” examinou 175 participantes com idades compreendidas os 17 e os 35 anos durante um período de observação de 28 semanas.

10



Resultados do estudo sobre os conhecimentos relativos à carta de condução: Número médio de pontos de erro ao longo da idade

Os melhores resultados comparativamente foram registados no grupo etário até aos 21 anos (em média, cerca de 12 pontos de erro), seguido do grupo etário dos 40 aos 49 anos (em média, 19 pontos de erro) e do grupo etário dos 50 aos 59 anos (em média, cerca de 20 pontos de erro). Os piores resultados foram registados nas faixas etárias entre os 21 e os 29 anos, entre os 70 e os 79 anos e nas pessoas com 80 ou mais anos, que obtiveram, cada uma, uma média de cerca de 38 pontos de erro.



Fonte: DEKRA

Avaliação de dispositivos estilísticos de confronto em campanhas de segurança rodoviária

Prof.ª Dr.ª Maria-Theresia Brauer

Professora de Psicologia, Universidade de Polónia da Saxónia (FH)



A nível internacional, a publicidade sobre segurança rodoviária utiliza uma grande variedade de dispositivos estilísticos para reduzir o número anual de acidentes. Uma estratégia popular é o apelo ao medo com representações por vezes duras e chocantes das consequências assustadoras do comportamento de trânsito que se desvia das regras. O princípio do efeito é o medo induzido, que se destina a motivar os condutores a repensar a sua avaliação dos riscos e a alterar os seus padrões de mobilidade e de comportamento de condução de modo a promover a segurança. O pressuposto subjacente de que o medo suscitado pelos perigos representados promove um comportamento de condução seguro não foi claramente comprovado pela investigação. Embora muitas meta-análises tenham demonstrado uma correlação positiva significativa entre a ameaça e o medo, esta correlação não inicia a aceitação da mensagem.

Numa avaliação, a campanha de segurança rodoviária “Abrandar!” foi utilizada como exemplo para testar se a ameaça aberta das consequências das infrações por excesso de velocidade é eficaz em termos de comportamento, tendo sido feita uma comparação do efeito com a abordagem emocional-positiva. Os condutores do grupo de intervenção percorreram vários trajetos em diferentes condições meteorológicas, de visibilidade e de trânsito, depois de terem passado as fases de motivação (I-IV) da campanha “Abrandar” (estratégia de “Indução do medo”) e de terem tomado conhecimento de outras medidas (anúncios, contribuições online). O segundo grupo de estudo passou pelos cartazes da bem-sucedida campanha de velocidade “Slow Down and Enjoy the Ride” no estado australiano de Victoria (estratégia: emocional-positiva) nos seus trajetos e depois viu o spot de segurança rodoviária associado sincronizado. Foi disponibilizado um cenário realista pela utilização de um simulador de condução estacionário de última geração com um sistema de movimento eletromecânico com seis graus de liberdade e uma transmissão do ângulo de visão horizontal de 210 graus num ecrã esférico. Os resultados mostraram que:

- A campanha “Abrandar!” criou um sentido de responsabilidade social para com os outros utentes da estrada.
- Seguiu-se uma redução significativa das velocidades médias de condução em condições climatéricas e de visibilidade desfavoráveis. Os homens, as pessoas com elevados valores de procura de sensações e que adotam uma estratégia defensiva para ultrapassar o medo apresentaram valores de redução mais baixos. Em condições meteorológicas e de visibilidade sempre boas e em situações perigosas, a velocidade manteve-se estável sob a influência da campanha “Abrandar!”.
- Na gama de velocidade mais elevada (v85), os valores de redução em situações perigosas foram cerca de 50% infe-

riores aos da gama de velocidade média (vm) em todos os grupos de destinatários.

- Uma expectativa de risco pessoal não foi suficientemente reforçada pela campanha “Abrandar!": Os condutores formaram frequentemente o efeito de terceira pessoa. Negaram os riscos de acidente apresentados ou projetaram-nos nos outros condutores. Os efeitos da reação boomerang diminuem à medida que o nível de medo diminui.
- A capacidade dos condutores para controlarem a velocidade aumentou mais eficazmente com “Slow Down and Enjoy the Ride”: os iniciadores ilustram a condução segura sob diferentes fatores de dificuldade.
- Elevado nível de conhecimento sobre o conteúdo da campanha “Abrandar!”.
- Com a ajuda do rastreio ocular, foi determinada uma maior atribuição de atenção a estímulos ameaçadores do que a mensagens fatuais, emocionalmente positivas e a apelos fracos ao medo. A maior atenção visual foi dada a mensagens salientes, de alto contraste e centradas.

Os resultados estão em conformidade com as atuais conclusões da meta-análise sobre a eficácia das campanhas de segurança rodoviária. A visão otimista do sucesso esperado de medidas educativas como as medidas de segurança rodoviária no grupo destinatário não se justifica. As campanhas de segurança rodoviária são apenas uma fração de uma estrutura de medidas simultâneas de segurança rodoviária, e o seu impacto deve ser sempre refletido como um todo. O efeito só pode ser considerado em conjunto com outros programas de educação rodoviária, acompanhados da tecnologia e das infraestruturas dos veículos, bem como de estratégias de segurança regulamentares e baseadas em incentivos, e contribui, na sua totalidade, para a redução anual dos acidentes rodoviários graves ou mortais.

As pessoas testadas foram distribuídas aleatoriamente por um de três grupos: Apenas feedback do condutor (1), feedback do condutor + incentivos (2) e grupo de controlo (3) sem feedback e incentivos financeiros. O feedback consistia num resumo semanal do seu próprio desempenho na condução através de uma mensagem de texto e no acesso a um feedback diário mais pormenorizado através de um painel de controlo online ou de uma aplicação para smartphone. Foi utilizado o “DriveScore”, uma medida composta de condução de risco baseada no excesso de velocidade, aceleração forte, travagem forte e hora do dia da viagem, para avaliar o desempenho da condução. O código de cores das categorias de desempenho da condução facilitou a compreensão (verde = condução segura e de baixo risco e vermelho = condução de alto risco). No grupo Feedback + Incentivos, para além do feedback, os participantes recebiam uma quantia em dinheiro deduzida de uma conta mensal inicial de 200 dólares americanos se apresentassem um comportamento de condução arriscado acima de um determinado limite. Portanto, trata-se de um incentivo “negativo” (“coima”). Os resultados mostram que o “DriveScore” foi significativamente melhor para o grupo experimental 2 (feedback + incentivo) do que para o grupo de controlo.

Educar, informar e orientar os comportamentos com a ajuda de estratégias de relações públicas e campanhas nos meios de comunicação social

Um exemplo histórico de educação, informação e orientação comportamental com a ajuda de estratégias de relações públicas e campanhas nos meios de comunicação social são as campanhas publicitárias para o uso de cintos de segurança na Alemanha na década de 1970. A introdução de cintos de segurança obrigatórios era uma questão muito controversa na altura, o que se reflete também na duração do litígio. Já em 1974, todos os automóveis de matrícula recente tinham de estar equipados com cintos de segurança de três pontos nos bancos da frente. Os cintos de segurança passaram a ser obrigatórios na condução a partir de janeiro de 1976, mas inicialmente sem sanções. Só anos mais tarde, a partir de agosto de 1984, é que foi introduzida uma coima de alerta de 40 marcos alemães pelo não uso do cinto de segurança nos lugares da frente. Por último, a partir de julho de 1986, foi introduzida uma coima de alerta pelo não uso do cinto de segurança nos bancos traseiros.

A obrigação de usar o cinto de segurança foi acompanhada de apelos através de campanhas publicitárias e de informação para promover o uso do cinto de segurança. Um exemplo bem conhecido é o slogan publicitário “Clique – primeiro aperte o cinto de segurança, depois arranque” de 1974, no âmbito de uma iniciativa do Conselho Alemão de Segurança Rodoviária e do Ministério Federal dos Transportes. Estas campanhas foram em grande parte ineficazes, uma vez que apenas se registou um aumento de 3% na utilização do cinto de segurança nas viagens em zonas urbanas entre janeiro de 1974 e

As campanhas de educação e informação de todos os tipos, como a campanha do cinto de segurança na Alemanha nos anos 70, têm sempre como objetivo melhorar a segurança rodoviária e reduzir o número de acidentes: embora com diferentes graus de sucesso.



agosto de 1975. Mesmo a introdução de cintos de segurança obrigatórios sem sanções revelou-se apenas moderadamente eficaz. Em novembro de 1975, a taxa de utilização do cinto de segurança era de 42%. Após a introdução da obrigação, mas sem consequências em caso de incumprimento, a taxa subiu inicialmente para 62% em janeiro de 1976, mas voltou a descer para 55% em março e para 49% em outubro. Só com a introdução de sanções foi possível atingir taxas de utilização dos cintos de segurança muito superiores a 90%.

Os “apelos ao medo” só são eficazes até certo ponto

O facto das campanhas de segurança rodoviária serem geralmente um instrumento eficaz para reduzir os acidentes rodoviários é sublinhado por uma meta-análise de 2011, que examinou 119 efeitos de 67 estudos. A análise mostra que o efeito médio das campanhas de segurança rodoviária é uma redução de 9% dos acidentes. No que respeita às características específicas das campanhas associadas a uma maior eficácia, as análises indicam que a comunicação pessoal e a transmissão de mensagens de campanha através de suportes colocados na berma da estrada

são particularmente eficazes. Isto cria uma proximidade espacial e temporal com o comportamento visado pela campanha. A campanha de prevenção lançada pela organização de segurança rodoviária de Mecklenburg-Vorpommern em 2019 sobre temas como a vida selvagem e os acidentes com árvores em estradas nacionais pode servir de exemplo da Alemanha. De junho de 2015 a 2018, a organização de segurança rodoviária da Baixa Saxónia, Landesverkehrswacht Niedersachsen, realizou um projeto-piloto de sensibilização para o risco de acidentes com árvores. Entre elas, a campanha de cartazes “As árvores não saltam para a berma” e os painéis de diálogo na berma da estrada que mostravam uma árvore a rir ou a chorar, que indicavam imediatamente aos condutores se estavam a conduzir demasiado depressa. Mas voltando à meta-análise mencionada acima: As campanhas centradas no tema da condução sob o efeito do álcool foram também associadas a uma maior redução do número de acidentes. Além disso, as análises mostraram que as medidas de controlo de acompanhamento e uma campanha de curta duração, inferior a um mês, são vantajosas.

Os “apelos ao medo” só são eficazes neste contexto em determinadas condições e devem descrever uma ameaça de relevância pessoal e, ao mesmo tempo, conter uma recomendação de ação para a reduzir ou evitar. A ação recomendada deve ser aplicável, ser considerada eficaz e reforçar a convicção do grupo-alvo de que é efetivamente capaz de adotar o comportamento seguro. Alguns resultados da investigação indicam também que esses apelos parecem ter menos efeito sobre aqueles que mais urgentemente precisam de mudar o seu comportamento, por exemplo, os jovens do sexo masculino.

O género pode influenciar a eficácia de vários apelos emocionais. Há provas de que os apelos emocionais positivos são mais persuasivos para os homens do que os apelos ao medo e vice-versa para as mulheres. Estas conclusões sublinham a necessidade de adaptar o conteúdo e a mensagem da campanha à motivação e às necessidades dos grupos-alvo e de quaisquer subgrupos identificados. As estratégias de relações públicas e as campanhas nos meios de comunicação social devem ser acompanhadas de outras medidas, como programas de educação rodoviária, legislação com sanções mais rigorosas, se necessário, e controlo regular do comportamento-alvo desejado.

Controlo e monitorização do cumprimento das regras de trânsito

O cumprimento das regras de trânsito é e continua a ser uma condição essencial para a segurança rodoviária. Neste caso, é particularmente importante o cumprimento real, observável e mensurável das regras, enquanto perspectiva externa do fenómeno, bem como a aceitação das regras, enquanto atitude positiva e afirmativa em relação às regras de trânsito aplicáveis, com a intenção de as cumprir. A aceitação da regra caracteriza a perspectiva interna e, por conseguinte, é um importante fator de previsão do cumprimento da regra. Afinal de contas, existem sanções em caso de incumprimento. As multas de 50 euros ou mais parecem ser vistas como um encargo e apenas 1% dos inquiridos num estudo afirmaram não ser afetados pela multa quando esta era igual ou superior a 150 euros. As sanções sob a forma de restrições comportamentais, como por exemplo, a proibição de conduzir durante um mês ou a retirada da carta de condução, são consideradas particularmente severas. Assim, é possível estabelecer uma classificação da gravidade das sanções em função do respetivo tipo de sanção: coimas, registo no caderno de aptidão para a condução, proibição de conduzir, revogação da carta de condução. No que se refere à influência do rendimento líquido do agregado familiar na perceção da dureza das sanções, o inquérito trans-

Os radares de velocidade bem visíveis na berma da estrada são um contributo importante para o cumprimento do limite de velocidade indicado.



versal mostra que as multas são consideradas mais severas para os rendimentos mais baixos, enquanto as proibições de conduzir e as inibições da carta de condução são consideradas igualmente severas em todas as categorias de rendimentos, independentemente do rendimento.

A severidade da punição e a probabilidade de deteção são componentes essenciais da teoria criminológica da dissuasão. A probabilidade de deteção subjetivamente esperada varia consideravelmente em função das condições contextuais. Por exemplo, os dados dos inquéritos relativos a infrações por condução sob o efeito do álcool mostram diferenças evidentes em termos de hora do dia. Os entrevistados tendem a assumir que é mais provável que a polícia detete uma infração ao limite de álcool ao fim da tarde e à noite do que durante o dia. A probabilidade de deteção de infrações por excesso de velocidade varia em função do ambiente de trânsito. A probabilidade presumida de deteção é mais elevada em trajetos urbanos, enquanto é mais baixa em estradas nacionais. 37% dos inquiridos esperam que

o excesso de velocidade nas zonas urbanas seja provável ou muito provável de ser detetado, em comparação com apenas 16% nas estradas nacionais, apesar da velocidade excessiva nas estradas nacionais desempenhar um papel significativo na causa de acidentes.

A apreciação das regras de trânsito diminuiu

O legislador espera que o agravamento das sanções reduza o número de infrações semelhantes no futuro e diminua o número de acidentes causados por infrações relacionadas com o trânsito. Uma meta-análise exaustiva destes efeitos foi publicada pelo investigador norueguês Rune Elvik em 2016. O autor investi-

Organização adequada do trânsito para a proteção de todos os utentes da estrada

José Miguel Trigoso

Presidente do Conselho de Direção da
Prevenção Rodoviária Portuguesa



A tarefa da condução consiste em quatro passos: a) Observação do ambiente rodoviário (constituído pelas características da infraestrutura, pela organização do tráfego e pelo comportamento dos outros utentes) b) Análise da observação realizada e previsão do que vai acontecer c) Decisão do que devemos fazer de acordo com a análise efetuada d) Execução da decisão tomada.

Um acidente rodoviário é a consequência da incapacidade de, num dado momento e local, as capacidades do utente não conseguirem responder às exigências do ambiente rodoviário. Isto é bem demonstrativo da relação absolutamente fundamental existente da relação entre as atitudes e os comportamentos das pessoas e do ambiente do trânsito existente em determinado local e momento.

Nesse sentido, para reduzir o número e a gravidade dos acidentes, devemos atuar simultaneamente na redução das dificuldades proporcionadas pelo ambiente rodoviário e pelo aumento das capacidades do utente para lhes dar a resposta adequada.

Para a redução das dificuldades proporcionadas pelo ambiente rodoviário, é fundamental proporcionar uma infraestrutura adequada ao tipo de utentes que pretende servir, que induza comportamentos corretos (nomeadamente a prática de velocidades adequadas) e que perdoe erros, e garantir uma organização do trânsito adequada à proteção de todos os tipos de utentes, com a prioridade para os utentes mais vulneráveis, com a maior prioridade para os peões.

No que respeita aos utentes, devemos promover uma atitude dos utentes como cidadãos responsáveis, desde a pré-primária, uma formação e avaliação de condutores seguindo as práticas que melhores resultados têm proporcionado a nível internacional, e garantir que os condutores (de todos os tipos de veículos) estão nas melhores condições para cumprir com qualidade os quatro passos da tarefa da condução. Para isso, é necessário a prática das velocidades adequadas a cada situação, a ausência da influência do álcool e de drogas (incluindo alguns medicamentos), a distração, atualmente a proporcionada principalmente pelos smartphones, e a fadiga, nomeadamente a que é consequência da falta de descanso, com a consequência de excesso de sono.

Isto é bem demonstrativo da relação absolutamente fundamental existente da relação entre as atitudes e os comportamentos das pessoas e do ambiente de tráfego existente em determinado local e momento.

Em memória do Eng. José Miguel Trigoso, uma referência em matéria de segurança rodoviária em Portugal.

Passar rapidamente nos semáforos com sinal vermelho? Uma infração que, não raramente, termina num acidente.



gou os efeitos de um aumento das coimas sobre as futuras infrações rodoviárias e o número de acidentes. Chegou às seguintes conclusões: Relativamente ao número de infrações, este indica

- um aumento inferior a 50% da coima inicial não tem qualquer efeito,
- um aumento entre 50 e 100% do montante inicial resulta numa redução de 15% das infrações e
- um aumento de mais de 100% significa um aumento de 4% nas infrações.

Os castigos particularmente severos são aparentemente considerados injustos e não equitativos. Desta forma, podem originar reações de desafio e de rejeição, que se traduzem em insinuações como a de “ganhar dinheiro” com as cidades e os municípios. De resto, no estudo Elvik, as sanções mais elevadas foram associadas, em média, a uma redução dos acidentes entre 5 e 10%, enquanto o número de acidentes mortais foi reduzido até 12%. Vários estudos demonstraram que a regulamentação relativa à redução da velocidade tem um impacto positivo no número de acidentes, uma vez que os condutores têm mais tempo para reagir a um incidente súbito. Os acidentes também são menos graves. De acordo com uma análise de 2004, uma redução de 5% na velocidade média efetivamente conduzida por todos os veículos reduz o número de mortos na estrada em 17%. Uma repetição desta análise em 2013 registou mesmo uma redução de 20%. O efeito das reduções de velocidade no número de acidentes é tanto maior quanto maior for a gravidade dos acidentes. O inverso também é

verdadeiro: Velocidades médias mais elevadas originam mais acidentes, especialmente aqueles com consequências fatais e graves.

O apreço individual pelas regras de trânsito tem vindo a diminuir nas últimas décadas. Este facto pode ser reconhecido pelo reduzido cumprimento das regras nos sinais de stop e nos semáforos, com base em autorrelatos em estudos de inquérito. Os regulamentos são vistos, especialmente pelos viajantes do sexo masculino e mais jovens, como uma restrição à sua liberdade de ação e, por conseguinte, por vezes como uma “imposição injustificada”. Existem, portanto, diferenças específicas de género e idade nas atitudes em relação às regras de trânsito. Em média, as mulheres e os condutores mais velhos apresentam um nível de aceitação mais elevado e uma atitude mais positiva em relação ao cumprimento das regras de trânsito rodoviário. Os utentes mais velhos da estrada são mais propensos a aderir às regras de trânsito e a ter um melhor controlo comportamental, enquanto os condutores mais jovens são mais suscetíveis a situações ou circunstâncias especiais, como estar com pressa, ou são mais facilmente tentados por ofertas comportamentais, como um semáforo que muda de amarelo para vermelho. Os condutores mais jovens tendem a ser mais propensos a acelerar e a cometer infrações nos sinais vermelhos, enquanto a correlação é menos evidente no que se refere às infrações por condução sob o efeito do álcool. A probabilidade subjetiva de sanções pode ser aumentada através de uma ação penal rápida e efetiva por parte da autoridade competente e de medidas de controlo relacionadas com o itinerário, como o “controlo de troços” ou a extensão da responsabilidade aos proprietários dos veículos.

Efeitos das alterações das sanções

A adaptação das medidas sancionatórias para melhorar a segurança rodoviária tem geralmente uma única direção: Os regulamentos estão a ser reforçados, na esperança de que o efeito dissuasor desencoraje futuros infratores de cometerem delitos. A estratégia inversa, ou seja, o abrandamento das sanções em caso de incumprimento das obrigações, é raramente aplicada. A reunificação da Alemanha permitiu a possibilidade de examinar este fenómeno mais de perto, com base em limites válidos

dos de álcool no sangue para as infrações ao código da estrada. No decurso da reunificação, o limite da taxa de alcoolemia no sangue (TAS) na Alemanha de Leste foi aumentado de 0 para 0,8 g/l em 1 de janeiro de 1993. Anteriormente, a condução com uma TAS até 0,8 g/l era considerada uma infração administrativa na Alemanha de Leste. Assim, enquanto a situação jurídica relativa à condução sob o efeito do álcool se alterou consideravelmente na Alemanha de Leste, manteve-se inalterada na Alemanha Ocidental durante o mesmo período.

A fim de investigar os efeitos do aumento do limite da TAS, foram realizados estudos de inquérito em três momentos, sob a direção do psicólogo de trânsito de Braunschweig, Mark Vollrath, na sequência de medições de alcoolemia efetuadas pela polícia no trânsito rodoviário. A primeira fase do inquérito teve lugar no final de 1992, ou seja, imediatamente antes da alteração. A segunda fase do inquérito, de abril a junho de 1993, destinava-se a determinar os efeitos a curto prazo e a terceira fase, de abril a junho de 1994, os efeitos a longo prazo. Para o estudo, os veículos que se aproximavam foram parados aleatoriamente em vários pontos de controlo na Baixa Francónia e na Turíngia (n = 21.198).

Os resultados do estudo revelam um declínio na frequência da condução sob o efeito do álcool

entre 1992 e 1994 na Turíngia, que se situa na Alemanha Oriental. 9,5% dos condutores controlados na Turíngia em 1992 estavam sob o efeito do álcool; em 1994, esta proporção era de 8,1%. O limite da TAS não aumentou, portanto, a frequência de condução sob o efeito do álcool no antigo território da RDA também não aumentou.

Contudo, no que diz respeito à quantidade de álcool consumida, verificou-se que as pessoas testadas na Turíngia passaram de valores de TAS mais baixos (inferiores a 0,3 g/l) para valores de TAS mais elevados (até menos de 0,8 g/l), em especial os jovens condutores. A proporção de casos de condução sob o efeito do álcool com uma taxa de alcoolemia baixa (até 0,3 g/l) diminuiu de 66,3% de todos os casos de condução sob o efeito do álcool em 1992 para 55,1% em 1994. Ao mesmo tempo, observou-se um aumento dos casos com uma TAS de 0,3 g/l a 0,8 g/l de 23,2% para 32,8%. Na região vizinha da Baixa Francónia, na Alemanha Ocidental, as respetivas percentagens mantiveram-se constantes ou até diminuíram ligeiramente.

Os resultados relativos à TAS superior a 0,8 g/l mostram que a maioria das pessoas testadas respeitou os limites legais. Não foram encontradas diferenças entre a Alemanha Ocidental e a Alemanha de Leste para este intervalo de TAS. Por conseguinte, a deslocação foi limitada a uma TAS inferior a 0,8 g/l. Uma exceção são os jovens condutores da Turíngia, que conduziram sob o efeito do álcool com muito mais frequência do que os jovens condutores da Baixa Francónia e para os quais se observou também um aumento da frequência de condução com uma TAS igual ou superior a 0,8 g/l. De um modo geral, a condução sob o efeito do álcool foi objeto de maior desaprovação na Turíngia do que na Baixa Francónia. Este facto pode ainda ser observado um ano após a alteração do valor limite. No entanto, as atitudes começaram a convergir para os níveis da Alemanha Ocidental. Aqui também havia sinais de que os níveis de TAS dos condutores embriagados tinham diminuído e as atitudes negativas em relação à condução sob o efeito do álcool tinham aumentado.

Os controlos de álcool são importantes e devem ser intensificados.



Limites de TAS mais rigorosos reduzem o número de mortos no trânsito

A análise da situação internacional permite obter mais informações sobre os efeitos das sanções ou das alterações às mesmas. Neste caso, o efeito positivo de um limite legal de álcool mais baixo foi confirmado numa comparação entre 19 países europeus no que se refere à condução sob o efeito do álcool declarada por mais de 12.000 inquiridos. Nos países em que o limite legal é de 0,2 g/l, os inquiridos são menos propensos a declarar que conduziram sob o efeito do álcool do que nos países em que o limite legal é de 0,5 g/l.

A influência positiva de limites de TAS mais baixos é também confirmada pelos resultados de um estudo espanhol de 2017 – mais uma vez numa comparação europeia. Está provado que a fixação de limites rigorosos de TAS reduz o número de mortos na estrada. Para além dos limites de alcoolemia, existem outros fatores que influenciam a frequência da condução sob o efeito do álcool, incluindo o nível de consumo de álcool numa sociedade. Existe uma ligação evidente entre o consumo de álcool na população e uma maior taxa de mortalidade no trânsito rodoviário. Um aumento de 10% no consumo de álcool é acompanhado por um aumento de cerca de 5% no número de mortos na estrada. A influência do consumo de álcool no número de mortos na estrada é particularmente significativa para a população masculina. Tornar o álcool mais difícil de obter, aumentando o preço do mesmo, por exemplo, através de uma taxa de imposto mais elevada, mostrou uma correlação negativa significativa com o número de mortos na estrada. Um aumento de 10% no preço das bebidas alcoólicas é acompanhado por uma diminuição de 7% nas mortes na estrada.



Como demonstram vários estudos, o contexto cultural de uma pessoa pode ter influência no seu estilo de condução.

Fatores culturais que influenciam o estilo de condução

A condução de um veículo é uma tarefa complexa que é influenciada por muitos fatores. Incluem-se também as condições de contexto cultural, que se caracterizam por fatores económicos e ecológicos, princípios éticos, condições de enquadramento jurídico, rituais sociais e expectativas de papéis na interação social. O que se aplica em grande escala a toda a população também se aplica em pequena escala a um sub-conjunto, nomeadamente o trânsito rodoviário. Por exemplo, os países europeus menos ricos, medidos em termos de produto interno bruto (PIB), registam mais acidentes rodoviários do que os países europeus mais ricos. Quanto mais elevado é o PIB, menor é o número de acidentes rodoviários mortais. Além disso, os acidentes rodoviários são menos frequentes nos países com mais rotundas e uma maior proporção de cruzamentos com boa visibilidade do que nos países sem estas características.

Vários resultados de estudos transculturais publicados em revistas especializadas revelaram diferenças significativas entre os vários países, por exemplo no que se refere a um estilo de condução mais agressivo ou mais defensivo, ao cumprimento das regras de trânsito e às competências de condução em geral. Além disso, um projeto de investigação conduzido pela Universidade do Kansas (EUA), pela Universidade de Tsinghua (China) e pela Universidade de Nagoya (Japão) comparou as culturas de condução chinesa, japonesa e americana. De acordo com o relatório de investigação, a China tem uma cultura de trânsito emergente, com uma população de condutores em crescimento, e os condutores tendem a esforçar-se por dominar, o que é reconhecível por comportamentos de condução desviantes, como o ultrapassar ou forçar a prioridade. Este facto originou um elevado número de acidentes. Outro fator decisivo para o nível comparativamente baixo de segurança rodoviária na China é o facto de, para além dos condutores, os ciclistas e as pessoas a pé serem muito mais avessos ao risco e menos cumpridores das regras do que os utentes da estrada noutras culturas.

Segundo os investigadores, a cultura de condução japonesa está orientada para a minimização dos riscos e, por conseguinte, tem uma taxa de acidentes mais baixa. Os condutores japoneses têm tendência a recluir os acidentes e estão particularmente preocupados com o custo da regularização dos sinistros para as pessoas envolvidas em acidentes. Isto está de acordo com o conceito japonês do “eu dependente”,

A segurança rodoviária é um tema importante durante todo o ano

Sara Hesse

Planeadora do trânsito, município de Karlstad
(distinguido com o prêmio DEKRA Vision Zero Award 2023)



A segurança rodoviária não acontece de um dia para o outro, mas depende das condições existentes na cidade. Karlstad está situada num local onde o rio Klarälven desagua no lago Vänern, que desempenha um papel importante na construção da infraestrutura. Várias autoestradas europeias também passam por Karlstad. São concebidas para veículos pesados de mercadorias e podem ser utilizadas pelo trânsito local para aliviar a rede rodoviária mais pequena.

O sistema de trânsito é também influenciado pela época em que os bairros foram construídos e pelos ideais que prevaleciam na altura. Isto é relevante hoje em dia, quando estamos a trabalhar sistematicamente na regulação da velocidade. Nas estradas mais pequenas das zonas residenciais, onde se misturam todos os tipos de trânsito, o limite de velocidade é de 30 km/h. Estas estradas podem estar equipadas com pequenas lombas. Nas estradas com um limite de velocidade de 40 km/h ou mais, grande parte dos caminhos pedonais e das ciclovias estão separados do tráfego. Estas estradas também têm passadeiras para peões ou outras passagens seguras para peões e ciclistas. Deste modo, é criado um percurso seguro para a escola, que as crianças podem percorrer a pé ou de bicicleta, sem acompanhamento.

A segurança rodoviária é um tema importante durante todo o ano, especialmente porque os acidentes mais comuns são aqueles em que peões ou ciclistas são feridos por um veículo. Ajudar os condutores a manter uma velocidade baixa e a parar nas passadeiras para peões é um processo contínuo. Apesar de já muito ter sido feito, há sempre pedidos para fazer mais. O desafio consiste em persuadir todos os utentes da estrada, quer se desloquem a pé ou não, a respeitarem as regras de trânsito e a terem consideração uns pelos outros.

ou seja, uma atitude coletiva (coletivismo), por oposição ao conceito americano do “eu independente” (individualismo). Nos Estados Unidos, o automóvel é histórica e culturalmente visto como um símbolo de liberdade, o que tende a levar à imposição de decisões pessoais e de manobras de condução fora dos limites permitidos e, consequentemente, a taxas de sinistralidade mais elevadas do que em muitos outros países do mundo.

Significado de “programas mentais”

Um modelo desenvolvido pelo cientista holandês Geert Hofstede descreve as diferenças culturais entre países individuais com a ajuda de quatro dimensões culturais, que podem ser entendidas como o perfil de personalidade de um país. Estas dimensões culturais incluem a distância ao poder (que lida com a desigualdade social e a relação com a autoridade), o individualismo versus o coletivismo (relação entre o indivíduo e a sociedade), a prevenção da incerteza (que lida com o conflito e a incerteza) e a masculinidade versus a feminilidade (organização dos papéis de género). A ideia central do modelo de

Hofstede é a assunção de “programas mentais” no sentido de esquemas que são adquiridos e reforçados no decurso da socialização (na família, no jardim de infância, na escola, nas organizações profissionais e no setor do lazer), sendo que estes programas mentais contêm sempre um pouco de cultura nacional.

Desta forma, os traços de personalidade, as atitudes e as disposições de avaliação estão integrados nestas dimensões culturais e são moldados por elas. A cultura representa um programa coletivo, constituído por valores, rituais, comportamentos típicos e estilos e regras de tomada de decisões, que é partilhado entre os membros de toda uma população e que varia entre grupos populacionais. São necessários índices específicos por país quando se comparam culturas. Estes estão disponíveis cumulativamente, por exemplo, sob a forma de produto interno bruto ou de número de acidentes rodoviários, ou são convertidos a partir de valores individuais num índice de país através de operações matemáticas.

Se compararmos as culturas em termos de parâmetros relevantes para o trânsito, encontramos alguns resultados surpreendentes. Nos paí-

ses com um elevado nível de prevenção da incerteza (por exemplo, Grécia, Guatemala, Alemanha), são permitidas velocidades máximas mais elevadas nas autoestradas; em 14 países da Europa Ocidental, em particular, existem correlações significativas entre a velocidade máxima permitida nas autoestradas e o índice de prevenção da incerteza. Nos países onde a prevenção da incerteza é mais elevada, os automóveis podem conduzir mais depressa. Além disso, a prevenção da incerteza está correlacionada de forma muito positiva com o número de veículos registados recentemente e fortemente negativa com o número de registos de veículos usados.

Por outras palavras: Em países com um elevado nível de prevenção da incerteza, as pessoas jogam mais pelo seguro. Os acidentes rodoviários estão negativamente associados ao individualismo em 14 países europeus. Portanto, um elevado nível de individualismo significa, proporcionalmente menos mortos na estrada. Nos países individualistas, o transporte é mais seguro porque estes países tendem a ser mais ricos, pelo que o número de veículos em bom estado de funcionamento é provavelmente mais elevado, assim como a qualidade das infraestruturas

Infelizmente, o comportamento agressivo no trânsito rodoviário não é invulgar.



de transporte. Além disso, diz-se que os condutores de países individualistas têm uma avaliação mais realista da situação do trânsito tendo em conta os seus próprios objetivos e um compromisso mental mais forte com as suas próprias normas e atitudes, o que também torna o trânsito mais seguro.

O desempenho motor não é relevante em culturas femininas, mas é particularmente importante em culturas com um elevado índice de masculinidade. Isto deve-se ao facto da potência do motor representar a função emocionalmente mais importante de um veículo enquanto símbolo de estatuto. Nas culturas mais femininas, é frequente as pessoas nem sequer saberem qual é a potência do motor do seu carro. Além disso, as culturas femininas tratam de forma mais generosa e indulgente os infratores da lei. No geral, as sanções são relativamente leves e os programas de reabilitação estão bem desenvolvidos. A “condução por prazer”, o consumo de drogas leves e a aceitação de subornos são tratados com maior brandura e clemência na condenação.

No entanto, não se deve esquecer que a publicação de Geert Hofstede é do ano de 2001 e que os dados utilizados foram recolhidos nos anos 90. Mesmo que, teoricamente, se presume que as dimensões culturais se alteram muito lentamente, os outros indicadores do país podem ter-se alterado entretanto, o que influenciaria as correlações registadas. A este respeito, estes resultados têm sobretudo um valor histórico.

Um estudo intercultural realizado por três equipas lideradas pelos investigadores Nordfjearn, Simsekoglu e Rundmo em 2014 investigou as diferenças específicas de cada país na perceção do risco no trânsito rodoviário, nas atitudes em relação à segurança rodoviária e no comportamento de condução. Foram comparadas amostras da Noruega, Rússia, Índia, Gana, Tanzânia, Uganda, Turquia e Irão. Os países podem ser divididos em quatro subgrupos ou grupos culturais, de acordo com um cálculo estatístico: Noruega (1), Rússia e Índia (2), África Subsariana (3) e países do Médio Oriente (4). A amostra norueguesa (n = 247) registou pontuações elevadas em individualismo (IDV), pontuações baixas em distância ao poder (PDI) e masculinidade (MAS), e pontuações médias em evitar a incerteza (UAI). A Índia e a Rússia (n = 441) registaram valores baixos de IDV e valores elevados de PDI, UAI e MAS. Assim, foi encontrada uma relação estatisticamente muito significativa entre as atitudes em relação à segurança rodoviária e o comportamento de

condução na Noruega, ao passo que esta não foi estatisticamente significativa nos outros subgrupos. Estes resultados são coerentes com as conclusões de estudos anteriores e mostram que as pessoas de culturas individualistas são mais suscetíveis de se comportarem de acordo com as suas atitudes em relação a determinados comportamentos.

Estudo sobre a perceção do ambiente de trânsito

Outra área problemática relacionada com a segurança é o comportamento pessoal. Quer se trate de excesso de velocidade, de empurrões, de agressões verbais ou de brigas físicas: Parece que as estradas estão a ficar cada vez mais duras e imprudentes, de acordo com os relatos dos meios de comunicação social de muitos países. Este sistema capta sobretudo eventos negativos marcantes ou acidentes espetaculares, influenciando assim a perceção dos utentes da estrada sobre o ambiente de trânsito. Isto deve-se ao facto do comportamento de trânsito ser também um comportamento social e estar associado a características positivas, como “cooperativo” ou “atencioso”, bem como a atributos negativos, como “agressivo” e “egoísta”.

O índice do ambiente de trânsito pode ser calculado a partir da combinação dessas características, como foi feito pela primeira vez na Alemanha em 2020, no âmbito de um estudo do Bundesanstalt für Straßenwesen. Consistia na avaliação de sete pares bipolares de características relativas a aspetos da interação entre os utentes da estrada (tensos/harmoniosos, agres-

sivos/amigáveis, egoístas/ajudantes, injustos/justos, exigentes/complacentes, rudes/polidos, irrefletidos/considerados; cada um com uma escala de -3 a +3) e numa apreciação global. A apreciação global incidiu sobre a percepção do ambiente de trânsito em termos de uma avaliação global da forma como as pessoas interagem umas com as outras. Os valores individuais da escala são somados de modo a que a escala global seja entre -21 e +21. Para o estudo, foi inquirida uma amostra representativa da população (n = 2446, 16 a 102 anos, M = 49,97 anos, 52,5% de homens) falante de alemão.

Os resultados mostram que o ambiente de trânsito na Alemanha não era nem particularmente positivo nem particularmente negativo nesta altura. O valor do índice para a Alemanha no seu conjunto foi de -2,4 e, por conseguinte, próximo de zero, com uma tendência negativa muito ligeira. Assim, não foi possível confirmar a opinião pública, frequentemente veiculada, sobre um mau ambiente de trânsito. No entanto, existem diferenças evidentes entre os vários grupos de pessoas. De um modo geral, a avaliação do ambiente de trânsito foi significativamente mais negativa entre as pessoas com idades compreendidas entre os 25 e os 39 e entre os 40 e os 64 anos (índice VK: -3,47 e -3,86, respetivamente), em comparação com os jovens de 16 a 24 anos (-1,21) e as pessoas com 65 anos ou mais (65 a 74: -1,29). Os inquiridos com 75 anos ou mais classificaram o ambiente de trânsito de forma mais positiva (2,27). No que respeita à educação escolar, o índice de ambiente de trânsito foi significativamente mais baixo para as pessoas com educação superior (-3,69) do que para as pessoas com educação superior (-1,66). As pessoas com emprego a tempo inteiro (-3,78) também avaliaram o ambiente de trânsito de forma mais negativa do que as pessoas em aprendizagem, formação, escola ou universidade (-0,90) ou os reformados (0,08). Outras classificações significativamente mais negativas do ambiente de trânsito foram dadas por pessoas que conduzem muito (-5,6) em comparação com pessoas que conduzem pouco (-1,34) e pessoas que têm uma forte percepção da agressão de outros utentes da estrada [-5,54; em comparação com pessoas com uma percepção média (-2,42) ou fraca de comportamento agressivo (0,46)].

Além disso, as pessoas que vivem em zonas urbanas classificaram o ambiente de trânsito de forma mais negativa do que as pessoas das zonas rurais. No entanto, o índice de ambiente de trânsito registado não diferenciava entre homens e mulheres, diferentes estados federais, consoante a posse de carta de condução automóvel ou entre pessoas com utilização frequente/diária e menos frequente/excluída de um determinado

tipo de utilização da estrada. As respostas sobre a percepção da mudança no ambiente de trânsito nos últimos três anos mostraram que apenas 7,6% dos participantes no estudo perceberam uma melhoria no ambiente de trânsito para a Alemanha como um todo. Não foi esse o caso para 40,8% dos inquiridos e 51,7% referiram uma degradação.

Outras análises revelaram uma correlação entre a percepção da degradação do ambiente de trânsito e a participação no trânsito como condutor de automóveis. Os viajantes frequentes referiram mais frequentemente a percepção de uma degradação do ambiente de trânsito do que os viajantes pouco frequentes.

Escalada do comportamento agressivo

As elevadas densidades de trânsito, o congestionamento das estradas e os engarrafamentos resultantes de uma mobilidade cada vez maior incentivam comportamentos compensatórios, como o excesso de velocidade, a ultrapassagem de veículos e as ultrapassagens arriscadas. No entanto, isto não é observado de forma geral ou automática, mas apenas em pessoas com um “potencial de agressão interior” correspondentemente elevado. A raiva sentida em relação a um incidente de trânsito também pode originar um comportamento agressivo. O sentimento de raiva é particularmente evidente quando

- a. existe uma grande diferença entre a velocidade desejada e a velocidade que é efetivamente possível, dependendo da situação, besteht,
- b. os veículos da frente não cedem a passagem apesar de haver espaço suficiente na via da direita, e
- c. veículos que se aproximam por trás a grande velocidade, em ultrapassagem e “em marcha atrás”.

Estas circunstâncias encorajam processos de escalada que aumentam a probabilidade de infrações às regras e de manobras de condução arriscadas. O calor e a exaustão física, por exemplo, após um longo e duro dia de trabalho, encurtam o período de tempo para episódios agressivos. O mesmo se aplica à percepção do anonimato, ou seja, a ideia de não ser reconhecido no seu próprio veículo e, por conseguinte, de não ser processado por um comportamento agressivo, bem como a informação limitada sobre a situação atual dos outros utentes da estrada. Isto, por sua vez, resulta numa percepção estereotipada dos outros utentes da estrada, como “o acelerador” ou “o retardatário”.

Por exemplo, o tipo de veículo, como um automóvel desportivo veloz, pode ser suficiente para ativar os respetivos estereótipos na memória, o

Até um carro desportivo rápido pode ativar os respetivos estereótipos no cérebro

que leva as pessoas a assumir que o outro condutor as está a obstruir ou a provocar intencionalmente e a excluir as influências situacionais como possíveis causas. Por outro lado, se alguém estiver a conduzir de forma obstrutiva e lenta, dificilmente teremos em conta o facto da pessoa poder não conhecer o caminho, estar distraída ou simplesmente ter um dia mau. Em vez disso, consideramos o comportamento como uma intenção maliciosa.

As corridas de rua como um novo fenómeno de risco

Se deixarmos a perspetiva do condutor individual e olharmos, em vez disso, para a infraestrutura social do ambiente de trânsito, torna-se evidente que novos fenómenos de risco estão a criar mais perigos. Hoje em dia, ninguém pode escapar ao trânsito nos espaços públicos e todos são utentes da estrada em diferentes graus (causadores, observadores não envolvidos ou mesmo vítimas de comportamentos indesejáveis). Consequentemente, a perceção do ambiente de trânsito ou a perceção da segurança também se altera.

Uma acentuação particularmente emocional da condução pode muitas vezes ser vista numa velocidade de condução inadequada e é transmitida ao público de uma forma eficaz para os meios de comunicação social com termos como excesso de velocidade ou frenesim. No panorama mediático, o termo “excesso de velocidade” tornou-se conhecido para casos particularmente espetaculares ou extremos de excesso de velocidade e representa as corridas de automóveis em que os participantes conduzem a velocidades excessivas, em violação grosseira das regras de trânsito e de forma imprudente, levando ao limite de velocidade o seu próprio veículo. Enquanto a participação em corridas de estrada ilegais faz parte de uma competição em que um ou mais participantes tentam ganhar, o corredor solitário conduz contra si próprio e celebra uma “corrida sozinho contra o relógio”.

A utilização indevida do veículo para fins de competição e “experiências de arranque” é um fenómeno reconhecido internacionalmente, com dados impressionantes sobre campos claros e escuros. Só na Baviera, a polícia registou, em 2022, um total de 605 casos de corridas privadas ilegais de veículos a motor com 739 participantes, de acordo com o Ministério do Interior. Em comparação com o ano anterior (555 corridas ilegais registadas), regis-

tou-se um aumento de 9%. Os participantes eram quase sempre do sexo masculino, tinham menos de 30 anos e tinham veículos potentes.

Diferentes “tipos de excesso de velocidade”

Na limitada literatura disponível, os participantes em corridas de rua são predominantemente identificados como homens jovens com idades compreendidas entre os 16 e os 24. Os participantes em corridas de rua são também mais suscetíveis de adotar outros comportamentos de risco ao volante. Isto inclui conduzir sob o efeito do álcool ou de drogas ou outros padrões de comportamento de risco nos últimos 30 dias. Por exemplo, enviar mensagens de texto/telefonar durante a condução, ultrapassar o limite de velocidade, circular em contramão ou passar os sinais vermelhos. Por conseguinte, pode dizer-se que este grupo tem uma maior predisposição geral para correr riscos, o que também se verifica noutros domínios da vida: Os participantes em corridas de rua são mais propensos a declarar que fumam tabaco, têm problemas com o álcool, consomem cannabis e estão envolvidos em atividades antissociais ou criminosas.

Um estudo da DEKRA, em colaboração com a cadeira de Psicologia do Tráfego da Universidade Técnica de Dresden e com o Ministério Público de Berlim, investigou as motivações subjacentes à participação em corridas ilegais de automóveis. Foram identificados três “tipos de excesso de velocidade” com base em diferentes motivos: excesso de velocidade motivado pelo desempenho, reativo e dissocial. Os “aceleras” moti-



As corridas ilegais de automóveis têm frequentemente um fim trágico.

vados pelo desempenho querem afirmar-se na competição contra rivais, querem provar as suas capacidades de condução ou testar os limites do veículo. O foco é colocado na velocidade propriamente dita. Querem competir com os outros e definir a sua autoestima e identidade através da utilização de veículos de alta performance em contextos de condução espetaculares. Esta procura do “derradeiro impulso” pode ser entendida como a antítese de um nível de ativação geralmente inferior, que deve ser compensado pela procura de estados de experiência intensos.

Os “aceleras” reativos são frequentemente “aceleras” solitários. O excesso de velocidade é uma consequência de uma forte exposição a estímulos, por exemplo, devido a substâncias psicoativas ou a estados emocionais intensos. Este segundo tipo de “condutor acelera” não é provavelmente causado por uma hipotativação, mas por uma inibição insuficiente devido à influência de substâncias e/ou à emotividade. Sabe-se que esta desregulação emocional está associada a um aumento das infrações rodoviárias e ao abuso de substâncias.

Em contrapartida, os condutores que infringem a lei têm um historial criminal considerável

e são fundamental e extensivamente desrespeitadores das regras. Frequentemente, têm contacto com a polícia ou com as autoridades de investigação, transportam armas nos seus veículos e comportam-se de forma abusiva e amea-



Os adeptos gostam de utilizar veículos com características visualmente apelativas e reforçam a sua autoapresentação com um estilo de condução conciso e ruidoso.

Corridas de rua: situação internacional muito diferente

Numa análise da literatura internacional realizada em 2017, uma equipa interdisciplinar de investigadores canadianos concluiu que as prevalências estimadas de participação em corridas de rua variam muito entre diferentes amostras. Este facto pode ser atribuído à composição da amostra, ao ano do inquérito, ao momento de referência (por exemplo, últimos 30 dias ou durante o último ano), à definição de excesso de velocidade, à influência de alterações na lei, à pressão exercida sobre os velocistas devido à perseguição, bem como às condições sociodemográficas e etnológicas. A situação internacional caracteriza-se pelas seguintes frequências de ocorrência:

Nova Zelândia: Para uma amostra de jovens do sexo masculino com idades compreendidas entre os 18 e os 21, foi determinada uma prevalência de 18,8% que já tinham participado numa corrida de rua; para as mulheres, a mesma prevalência foi de 3,2% e de 11,1% no total da amostra.

Itália: Num estudo com jovens de cidades pequenas e médias do noroeste de Itália, 38%

dos rapazes de 14 a 17 anos e 13% das raparigas afirmaram ter competido com outro veículo, pelo menos, uma vez nos últimos dois meses.

Austrália: 58% de um grupo de homens de Queensland, com idades compreendidas entre os 16 e os 24, afirmaram ter participado em corridas de rua em estradas públicas no ano passado. Estas corridas de rua (“drag racings”) eram relativamente comuns entre os inquiridos: 10,2% de todos os inquiridos afirmaram ter participado nesta atividade no último mês e 17,1% no último ano. Pouco menos de 50% declararam que nunca tinham adotado este comportamento.

EUA: Num inquérito representativo a nível nacional aos condutores dos EUA com 16 anos ou mais, 3% declararam ter participado numa corrida com outro condutor no mês passado. No total, foram inquiridas 4010 pessoas. Outro estudo analisou dados do “NEXT Generation Health Study” (n = 2395), um inquérito anual a uma grupo representativa a nível nacional (idade média = 18,17 anos). Neste caso, 13,3% da amostra de adolescen-

tes norte-americanos declararam ter participado numa corrida de rua nos últimos doze meses. 8,4% declararam ter participado numa corrida de rua como passageiro.

Canadá: Entre 2009 e 2014, foram utilizados dados de entrevistas telefónicas (n = 11.263) de um inquérito transversal periódico a adultos em Ontário com 18 anos ou mais que tinham conduzido no ano anterior (CAMH Monitor). O principal objetivo deste “Monitor de Saúde” é descrever as tendências do tabagismo, do consumo de álcool, do consumo de drogas, da saúde mental e física, da condução sob influência do álcool e de outros comportamentos de risco, bem como recolher avaliações sobre várias medidas políticas. Os resultados mostram uma prevalência de participação autodeclarada em corridas de rua de 0,9%. Estas corridas foram referidas com maior frequência por aqueles que também referiram conduzir depois de consumir álcool (não = 0,7%, sim = 4,8%) e conduzir depois de consumir cannabis (não = 0,7%, sim = 10,7%), bem como um acidente no último ano (não = 0,7%, sim = 4,6%).



Em vez de ajudar, os espectadores sensacionalistas contentam-se em fazer vídeos com o telemóvel.

Em 2021, a Johanniter-Unfall-Hilfe, na Alemanha, apresentou pela primeira vez um grande código QR ("Olhar fixamente mata") numa ambulância para pôr termo ao voyeurismo nos locais de acidente e, assim, salvar vidas.

çadora para com a polícia. Este tipo de condutor tem grandes dificuldades de adaptação em várias áreas da vida.

Situações perigosas devido a "observar fixamente"

Outro fenómeno de risco, nomeadamente em caso de acidentes de viação graves na autoestrada, é a presença de pessoas que ficam a "olhar fixamente" e dificultam ou impedem a passagem dos serviços de emergência. "Olhar fixamente" é um termo depreciativo utilizado para descrever as pessoas que assistem a situações de acidente como espectadores sem prestar assistência imediata. As pessoas feridas e os automóveis envolvidos em acidentes são frequentemente fotografados ou filmados, causando repetidas obstruções à polícia, aos serviços de emergência e aos bombeiros. A maior parte deles não se apercebe de que este comportamento não só prejudica os serviços de emergência e os outros utentes da estrada, como também coloca os próprios em perigo.

Embora não exista até à data uma investigação sistemática sobre estas dinâmicas, pode presumir-se que uma maior necessidade de reconhecimento social parece ser a força motriz dominante para entrar efetivamente em conflito com a lei no papel de quem está a "olhar fixamente". Trata-se de poder estilizar-se como um herói por um dia com a derradeira fotografia de acidente nas redes sociais e destacar-se no seu quotidiano normal. A disponibilidade constante de dispositivos tecnológicos de registo faz



de cada observador um potencial repórter. Parece haver uma necessidade de partilhar experiências diretamente com o ambiente social, o que é facilmente possível graças ao smartphone que está sempre disponível.

Mas nem toda a visão é o mesmo que "olhar fixamente". Os investigadores sublinham uma diferenciação entre espectadores ou observadores, por um lado, e perturbadores ou ameaças, por outro. Há que distinguir as diferentes formas de visualizar. O espetro vai desde os transeuntes puramente percetivos que se limitam a seguir em frente, aos espectadores "passivos" que "meramente" ficam parados e que podem subsequentemente causar problemas ao bloquear as vias de salvamento, até aos que procuram ativa e possivelmente, de forma agressiva, fazer valer o seu próprio direito de serem observados. A observação intensa pode incluir o aspeto do autoesquecimento, que cria uma dinâmica própria e a pessoa bloqueia parcialmente o ambiente exterior ao evento.

Portanto, olhar fixamente é, uma forma de comportamento que vai muito além de um olhar puramente reflexivo e de curiosidade. Em vez disso, há um desejo de prosseguir intensamente o processo "cativante" observado. Isto significa que a pessoa que está a olhar está fortemente concentrada no evento e ignora em grande parte as coisas exteriores a este processo.

Mesmo que as pessoas que ficam a “olhar fixamente” apareçam por vezes de forma negativa, recorrendo à violência contra os serviços de emergência ou não desimpedindo deliberada e intencionalmente a via de salvamento, trata-se de fenómenos diferentes. Enquanto o “olhar fixamente” é motivado pelo sensacionalismo ou pela procura da derradeira cena do acidente, atacar os serviços de emergência ou recusar-se a fornecer uma via de salvamento é um ato de agressão direta ou indireta. Se, no passado, houve agressões a polícias, embora não na mesma escala que hoje, as agressões a serviços de emergência ou a bombeiros são um novo fenómeno social que ainda não foi suficientemente estudado. Esta situação não ocorre apenas no contexto do trânsito rodoviário, mas é muito frequente nesta área. Embora o comportamento agressivo seja inicialmente dirigido contra os serviços de emergência, é também aceite que os serviços de emergência e de salvamento não são capazes de cuidar das vítimas. Este tipo de comportamento não só indica um elevado nível de agressividade, mas também uma perda de empatia para com as vítimas e uma tendência para rejeitar as autoridades como os bombeiros, a polícia ou os serviços de emergência.

Influência negativa das redes sociais

Este comportamento é dinamizado pelas possibilidades de comunicação nas redes sociais, que abrem novas formas de autoapresentação. Os “gostos” pelo sucesso numa corrida de rua ilegal ou os olhares de admiração de um transeunte para um veículo com um estilo “fixe” durante uma “pose de carro” simbolizam a nova “moeda” para o reconhecimento, a apreciação e o próprio estatuto numa comunidade social. Estes “gostos” podem ser entendidos como um feedback positivo. Ao ativarem o centro de recompensa do condutor, principalmente através da libertação do neurotransmissor dopamina no núcleo inferior do prosencéfalo, geram no condutor estados de euforia agradáveis, que também podem ser descritos como sentimentos de felicidade.

Como mostram os estudos, a popularidade de uma fotografia, sob a forma de muitos gostos, tem uma influência significativa na forma como a fotografia é percebida. Os sujeitos do teste tinham mais probabilidades de gostar de uma fotografia se esta tivesse recebido mais gostos dos seus pares, mesmo que retratasse um comportamento de risco, como fumar marijuana ou beber álcool. Este efeito foi particularmente acentuado com fotografias

fornecidas pelos próprios participantes. Também foi demonstrado que a visualização de fotografias com muitos gostos, em comparação com poucos, está associada a uma maior atividade em regiões neuronais associadas ao processamento de recompensas, à cognição social, à imitação e à atenção. Quando os adolescentes viam fotografias de risco (por oposição a fotografias neutras), a ativação da rede de controlo cognitivo também diminuía. Assim, a influência da nossa autoridade moral diminui e o controlo reflexivo dos impulsos emocionais pelas instâncias de controlo do nosso cérebro frontal perde-se gradualmente. Assim, o comportamento indesejado não é suficientemente inibido devido a um controlo insuficiente dos impulsos. Além disso, as publicações com muitos gostos incentivam a imitação.

Os factos em resumo

- Ao criar uma infraestrutura compreensível com um elevado valor de reconhecimento, bem como através da formação e da educação para a segurança rodoviária, mas também através de proibições e interdições, a segurança rodoviária pode ser significativamente aumentada.
- Viajar ao longo de uma passagem de montanha estreita e sinuosa ou procurar um destino numa cidade desconhecida, requer processos cognitivos controlados e um elevado nível de atenção.
- Os processos de aprendizagem baseados no feedback revelaram-se particularmente eficazes para os condutores inexperientes.
- As campanhas de segurança rodoviária, de preferência sem “apelos ao medo”, são um instrumento eficaz para reduzir os acidentes rodoviários.
- O apeço individual pelas regras de trânsito tem vindo a diminuir nas últimas décadas.



Condições contextuais devem ser adequadas

Para reconhecer precocemente situações críticas de condução e de trânsito, alertar para os perigos e, se necessário, intervir ativamente na situação, os sistemas de condução automatizada, a ligação em rede dos veículos e a comunicação entre os próprios veículos e entre os veículos e os sistemas centralizados e descentralizados passaram a desempenhar um papel indispensável, entre os próprios veículos e entre os veículos e os sistemas centralizados e descentralizados tornaram-se indispensáveis. Para além da funcionalidade dos próprios sistemas, a interação com a infraestrutura rodoviária também deve ser garantida. Com o aumento da automatização, é também essencial o nível mais elevado possível de confiança na sua funcionalidade e fiabilidade.

Com o regulamento relativo à segurança geral dos veículos, a UE definiu um rumo importante para o futuro em termos de segurança rodoviária. De acordo com esta diretiva, a instalação de sistemas como os sistemas inteligentes de assistência à velocidade, os sistemas de aviso de saída da faixa de rodagem de emergência, os assistentes de travagem de emergência com deteção de peões e ciclistas, bem como os alarmes de sonolência, os alarmes de marcha-atrás ou os sistemas de assistência à mudança de direção é obrigatória nos veículos novos que entram no mercado ou nos veículos matriculados recentemente. Todos estes sistemas têm o potencial de reconhecer atempadamente situações perigosas, prevenir acidentes e salvar vidas.

Equipar os veículos com câmaras e sensores é a base central para a eficácia dos sistemas de assistência. Ao mesmo tempo, os sistemas, mesmo que atualmente sejam muito sofisticados, colocam certas exigências à infraestrutura. Por exemplo, como no caso do assistente de faixa de rodagem e do reconhecimento de sinais de trânsito, isto inclui marcações da faixa de rodagem que sejam claramente visíveis mesmo em diferentes condições de luz e de tempo, bem como sinalização adequada. O ambiente deve também ser tão favorável aos sensores quanto possível, ou seja, iluminação suficiente para os sistemas de câmaras, interferência mínima para os sensores de radar e uma baixa probabilidade de má interpretação devido a fatores ambientais.

Base de dados essencial para o desenvolvimento e validação das funções de condução automatizada

Dipl. Eng. Henrik Liers

Diretor da Investigação de Acidentes de Viação na
Universidade Técnica de Dresden GmbH



A introdução da condução automatizada está frequentemente associada à esperança de uma mobilidade mais eficiente, inclusiva e segura. A necessária transferência das tarefas de condução do condutor humano para o veículo marca uma mudança de paradigma que coloca grandes desafios às empresas da indústria automóvel, em particular, mas também aos serviços técnicos, às entidades homologadas e aos peritos.

Os fabricantes de veículos devem garantir que as funções da condução automatizada funcionam de acordo com os regulamentos dos respetivos domínios. Isto inclui o domínio de diferentes situações de trânsito, condições climáticas e ambientais. Por outro lado, ao homologar um modelo de veículo com funções de nível 3+, as autoridades de homologação necessitam de normas para avaliar os veículos. O objetivo é que os veículos automatizados conduzam, pelo menos, tão bem como os condutores humanos e, na melhor das hipóteses, é claro, significativamente melhor.

O que ambos os desafios têm em comum é a necessidade de uma base de dados adequada para o desenvolvimento, validação e teste das funções de condução. Devido à enorme quantidade de tempo e dinheiro envolvidos, é impossível testar todas as situações e cenários concebíveis no trânsito real. É por isso que os métodos de teste e desenvolvimento virtuais e simulados estão a ganhar uma importância substancial. Isto, por sua vez, requer catálogos de cenários adequados que cubram a enorme variedade de situações normais, críticas e de acidentes. Estes últimos, designados por "casos extremos", representam os cenários mais críticos que têm necessariamente de ser controlados e exigem a utilização das bases de dados de acidentes.

Na Alemanha, os dados do German In-Depth Accident Study (GIDAS - Estudo aprofundado sobre acidentes na Alemanha) desempenham um papel proeminente. Neste projeto único de cooperação entre o Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) e a Associação de Investigação para a Tecnologia Automóvel (FAT), são registados e reconstruídos no local, todos os anos, cerca de 2000 acidentes rodoviários com feridos. Na qualidade de operador de uma equipa de inquérito GIDAS, dedicamo-nos à tarefa de tornar os dados reais de acidentes utilizáveis num catálogo de cenários para a condução automatizada.

A base dos nossos processos semiautomatizados é sempre a reconstrução do acidente preparada para cada acidente GIDAS, da qual são extraídas as trajetórias, as velocidades e as manobras de todos os utentes da estrada envolvidos. Além disso, os objetos relevantes, como árvores, muros, veículos estacionados e os elementos da estrada, incluindo marcas rodoviárias e faixas de rodagem, são retirados do esboço CAD à escala e todos os dados relevantes do acidente real são transferidos para um cenário virtual.

O formato em si também desempenha um papel decisivo, uma vez que este tipo de dados de cenários é utilizado por empresas ativas a nível mundial. Os dados são armazenados em formatos abertos para garantir a interoperabilidade, por exemplo, para utilização em diferentes ferramentas de simulação. Estes formatos normalizados de facto, resumidos em "OpenX", principalmente OpenDRIVE e OpenSCENARIO, constituem a base para uma abordagem uniforme e harmonizada do desenvolvimento e avaliação de DAS. Ao transferir dados reais de acidentes para ficheiros de simulação OpenX e ao disponibilizá-los, estamos a dar um contributo significativo para o desenvolvimento e teste eficientes, com economia de recursos e baseados em dados, de funções de condução automatizada.

São também necessários dados GPS e cartográficos atualizados e precisos para, por exemplo, apoiar os sistemas de navegação, os alertas de velocidade ou a monitorização do fluxo de trânsito. Os dados cartográficos de alta resolução com informações pormenorizadas sobre percursos rodoviários, curvas, sinais de trânsito, limites de velocidade, obstáculos e outras características relevantes do ambiente são também importantes para que, um dia, os veículos em modo totalmente automatizado possam determinar a sua posição exata e planejar as suas rotas. Estes dados também devem ser atualizados regularmente para ter em conta as alterações na infraestrutura rodoviária. A existência de marcas rodoviárias e sinais de trânsito claros é também essencial para uma condução totalmente automatizada, de modo a poder interpretar a estrada e reagir em conformidade.

Normas para a comunicação entre veículos

A cobertura fiável do sinal é um aspeto importante neste contexto. Afinal, a maioria das aplicações relacionadas com os automóveis conectados depende fortemente do funcionamento da comunicação. Para aplicações não relacionadas com a segurança, a perda de cobertura do sinal não é crítica. O utilizador pode facilmente determinar se a conectividade está presente ou não. No entanto, no caso de serviços ou aplicações relevantes para a segurança, como o eCall, devem ser acionados indicadores de aviso para informar o utilizador de falhas de comunicação. O sistema deve também ser capaz de retomar a função automaticamente assim que o sinal estiver novamente estável.

Por último, as normas para a comunicação entre veículos devem também ser garantidas para as tecnologias de veículos ligados em rede e para a condução altamente automatizada. Isto inclui, por exemplo, a disponibilidade de redes 5G, que são ainda mais potentes do que a sua geração anterior. Enquanto o 4G apenas permite taxas de dados até 100 megabits por segundo, a norma 5G permite taxas de dados até dez gigabits por segundo com uma latência máxima de um milissegundo. Para que os veículos troquem dados de forma contínua entre si e com a infraestrutura, por exemplo, com os semáforos ou os sistemas de gestão do trânsito, em tempo real, é essencial um tempo de atraso ultracurto. Isto porque a comunicação automóvel-para-x informa o condutor de situações perigosas ao longo do percurso em frações de segundo, mesmo que esses perigos ainda não sejam visíveis. Durante

A cibersegurança deve ser considerada de forma holística

a condução altamente ou totalmente automatizada, o veículo pode mesmo travar ou mudar de faixa de rodagem de forma independente nestes casos, a fim de contornar a zona de perigo a uma distância suficiente sem que o condutor humano tenha de intervir.

Implementação de um Sistema de Gestão da Cibersegurança

Uma coisa é certa: À medida que o nível de automatização dos veículos aumenta, aumenta também o risco de manipulação eletrónica a partir do exterior. Para fechar as portas abertas aos ciberataques, que resultam da crescente ligação em rede dos veículos com os fabricantes, mas também entre si e com a tecnologia de trânsito nas cidades e autoestradas, e para impedir, tanto quanto possível, os ataques vindos do exterior, é importante começar o mais cedo possível. Portanto, a partir de julho de 2022, os fabricantes têm de garantir que todos os novos modelos de veículos são invioláveis em termos de conectividade e transmissão de dados. A partir de julho de 2024, este regulamento aplicar-se-á a todos os veículos novos na UE. A base para tal é o conjunto de regras desenvolvido em 2020 pelo Fórum Mundial das Nações Unidas para a Harmonização das Regulamentações aplicáveis a Veículos (UNECE WP.29), segundo o qual os fabricantes devem operar um sistema de gestão certificado tanto para a cibersegurança (UN-R 155) como para as atualizações de software (UN-R 156) ao longo de todo o desenvolvimento e vida útil de um veículo.

Estes sistemas de gestão devem ser objeto de uma auditoria de três em três anos e verificados pelo fabricante. A DEKRA foi nomeada como pres-

tador de serviços ou “serviço técnico” para este efeito pela Autoridade Federal de Transportes Motorizados em agosto de 2021. Para além de verificar se as medidas de segurança em vigor são adequadas, são também auditados os processos da empresa e toda a cadeia de fornecimento. Os peritos da DEKRA realizam testes de infiltração para examinar, por exemplo, a suscetibilidade dos sistemas a ataques externos, a medida em que o veículo reconhece a manipulação e como lida com ela ou o que lhe comunica. A abordagem holística da cibersegurança não é uma coincidência. Afinal de contas, o teste de componentes críticos para a segurança é crucial de forma a garantir a segurança global do sistema do veículo.

Estudo sobre a confiança na automatização

Como já foi referido, a condução altamente e totalmente automatizada depende de um elevado grau de ligação em rede dos sistemas de informação envolvidos. A expansão da rede de banda larga móvel ao longo das autoestradas e estradas nacionais destina-se a criar a base para uma ligação em rede de alto desempenho, ininterrupta e em tempo real dos dados dos sensores dos veículos, da infraestrutura de trânsito e da comunicação digital entre veículos. As soluções inteligentes para evitar perigos de forma automatizada e cooperativa em tempo real estão preparadas para trazer uma forma digital de “inteligência de grupo” para as estradas no futuro, o que ajudará a minimizar os défices de segurança.

Mas o que acontece se a cadeia de informação estiver sujeita a erros e não forem transmitidos dados válidos devido a uma fiabilidade

Os sensores instalados nos veículos modernos registam dados sobre o meio envolvente, incluindo outros veículos, pessoas a pé, sinais de trânsito e marcas rodoviárias.



insuficiente do sistema? Para o efeito, um projeto de cooperação entre a DEKRA e a cadeira de Psicologia da Engenharia da Universidade Técnica de Dresden, no DEKRA Lausitzring, em Klettwitz, centrou-se nos efeitos dos pedidos de aquisição em caso de informação incorreta no ecrã. Neste trabalho, interessavam os efeitos dos pedidos de tomada a cargo indevidos nos “custos biológicos” resultantes para o condutor, que podem ser registados, por exemplo, através do padrão dos batimentos cardíacos, ou seja, da variabilidade da frequência cardíaca, ou das fixações do olhar do condutor. O nível de confiança na automatização, experimentado subjetivamente, também foi avaliado em várias condições experimentais. Dos participantes num inquérito online anterior (n = 88), foram recrutadas 49 pessoas para o test drive de 40 minutos. Inicialmente, desconheciam o verdadeiro contexto do estudo. Os participantes tinham idades compreendidas entre os 18 e 56 anos e tinham carta de condução, em média, há nove anos.

O veículo de teste foi modificado para testes de condução altamente automatizados. O

sujeito do teste acreditou que o veículo estava a ser conduzido de forma autónoma, mas o controlo do veículo e a iniciação de cenários críticos de tomada de controlo foram realizados manualmente por um condutor de segurança treinado pela DEKRA. Durante os testes de condução, os sujeitos experimentaram um pedido de tomada de controlo inesperado e impreciso ou um pedido de tomada de controlo compreensível e, por conseguinte, realista por parte do condutor, após terem efetuado várias voltas sem quaisquer incidentes específicos. Ambas as condições experimentais foram simuladas pelos respetivos ecrãs no ecrã do cockpit. Após mais alguns minutos de condução sem problemas, todos os indivíduos experimentaram um erro silencioso, ou seja, um desvio lento do veículo para a faixa de rodagem em sentido contrário, sem aviso prévio do sistema através do ecrã do cockpit. Durante a viagem, os sujeitos do teste realizaram uma atividade secundária à sua escolha, por exemplo, trabalhar em e-mails ou ler um artigo. O objetivo era simular a condução de um veículo altamente automatizado (SAE Nível 3) o mais próximo possível da vida real.

A análise dos dados relativos aos movimentos oculares não revelou diferenças estatisticamente significativas entre os efeitos de um pedido de tomada de controlo inesperado e injustificado e de um pedido de tomada de controlo compreensível para o condutor. No entanto, a experiência da primeira situação de tomada de controlo acionou uma maior monitorização da situação de condução, ou seja, um afastamento da tarefa secundária. Isto refletiu-se numa maior percentagem de tempo gasto a olhar para as áreas no interior do veículo que são relevantes para o controlo

A inteligência artificial ao serviço da gestão do trânsito e da segurança rodoviária nas cidades

Enrique Miralles Olivar
Diretor Técnico da

Asociación Española de la Carretera



Atualmente, a mobilidade urbana enfrenta grandes desafios em termos de sustentabilidade ambiental, segurança rodoviária, eficiência dos transportes públicos, desenvolvimento de novas ajudas à mobilidade, fluidez do trânsito, etc. Os organismos públicos e privados responsáveis pela gestão da mobilidade estão cada vez mais dependentes de ferramentas tecnológicas que ajudem a melhorar o processo de decisão, tanto em termos de rapidez como de eficácia. Neste contexto, as potencialidades da inteligência artificial (IA) ganharam destaque, uma vez que esta é capaz de analisar e processar enormes quantidades de dados em tempo real, entre outras coisas.

Imagine um cenário em que os semáforos adaptam dinamicamente os seus ciclos à densidade do trânsito, à velocidade média e às condições climáticas. A IA não só anteciparia os engarrafamentos, como também otimizaria o fluxo de trânsito, reduzindo assim os tempos de viagem e as emissões de carbono.

Os sistemas inteligentes de deteção e reação poderão também revolucionar a segurança rodoviária. Os sensores integrados nas estradas, os veículos ligados em rede e as câmaras de vigilância alimentariam os algoritmos que reconhecem os padrões de condução arriscados. Se for detetada uma situação potencialmente perigosa, a IA pode intervir e alertar os condutores, ajustar os sinais de trânsito ou mesmo ativar sistemas de travagem de emergência.

No entanto, temos de abordar esta mudança com cuidado e ter em consideração as suas implicações éticas e sociais. Os avanços tecnológicos ocorrem quase sempre antes de uma regulamentação ad hoc que permita a realização de todo o seu potencial e a garantia da segurança e dos direitos de todos os cidadãos. Encontramo-nos num ponto de viragem, caracterizado por uma nova tecnologia cujos limites são ainda desconhecidos, e é nosso dever lançar as bases para o seu correto desenvolvimento. A aplicação efetiva da IA na gestão do trânsito exige uma política pública sólida que apoie a recolha e a partilha de dados, garantindo simultaneamente a transparência, a privacidade e a segurança dos cidadãos.

do veículo e para o ambiente de trânsito. Mais precisamente, um aumento de 35 para cerca de 44% do tempo total do período de dez minutos analisado. A experiência do erro silencioso originou um novo aumento significativo da monitorização da tarefa de condução para 54% do tempo que os sujeitos do teste passaram, em média, a olhar para as áreas relevantes para a tarefa de condução. Por outras palavras: A experiência de um pedido de tomada de controlo reduz o conforto de condução, uma vez que a concentração

do condutor numa atividade secundária diminui e o condutor dedica-se à monitorização tradicional da área de trânsito à frente do veículo.

Diferentes resultados das aquisições

Foram obtidos resultados menos evidentes no que respeita às alterações autorreferidas na confiança na automatização. Não se registou

uma diminuição mais acentuada dos valores de confiança no grupo que sofreu pedidos de aquisição infundados em comparação com o grupo que sofreu alertas compreensíveis. No entanto, para a amostra global, observou-se, por exemplo, uma diminuição da confiança na fiabilidade do sistema.

A consistência da frequência cardíaca nos indivíduos testados e a variabilidade da frequência cardíaca diferiram apenas marginalmente

Diversificação das infraestruturas de trânsito

Nos Estados Unidos, a tão necessária mudança para as “Complete Streets”, estradas concebidas para todos os utentes da via, e não apenas para os automóveis, em plena sintonia com as oportunidades. apresentadas pela histórica Lei das Infraestruturas Bipartidárias (BIL). Esta legislação histórica não é apenas um mecanismo de financiamento, mas também um catalisador para a necessária e esperada transformação do planeamento urbano e da engenharia do trânsito nos EUA.

A BIL, com o seu investimento significativo em infraestruturas, constitui uma oportunidade única para abordar os alarmantes problemas de segurança nas estradas dos EUA no momento certo. A crise crescente de mortes de peões e ciclistas nos EUA (National Highway Traffic Safety Administration, 2021) pode ser diretamente abordada pela lei com os seus recursos e orientações. Uma aplicação concreta da BIL poderia ser o desenvolvimento de vias pedonais e cicláveis protegidas e abrangentes nas principais cidades dos EUA. Por exemplo, Nova Iorque ou Chicago poderiam utilizar o financiamento para expandir as suas redes de ciclovias e melhorar a sua segurança e acessibilidade. Este objetivo está em plena consonância com a lei, que dá ênfase a uma infraestrutura de trânsito diversificada e se baseia em modelos de sucesso como Amesterdão ou Copenhaga. Ao investir em ciclovias e zonas pedonais específicas e protegidas, estas cidades podem melhorar a segurança, reduzir a dependência do automóvel e promover um estilo de vida urbano mais saudável e sustentável.

Esta lei cobre em grande parte as necessidades económicas dos EUA. As cidades americanas, que tradicionalmente têm ficado atrás das suas congéneres europeias no que diz respeito aos benefícios económicos das estradas multifuncionais, dispõem agora dos recursos necessários para recuperar o atraso. As oportunidades de financiamento e as orientações da BIL proporcionam um impulso muito necessário para que as cidades se adaptem rapidamente e realizem

os benefícios económicos de uma conceção urbana favorável aos peões que inclua os ciclistas.

Em termos de saúde pública e de sustentabilidade ambiental, a diversificação das infraestruturas de trânsito, como é o caso do projeto de lei, é exatamente a solução certa para reduzir finalmente a dependência dos EUA em relação ao automóvel. Por um lado, as disposições da Lei dos Transportes Alternativos dão esperança de uma redução da poluição ambiental; por outro lado, os EUA estão também a assumir uma posição de liderança na resolução de problemas de política de saúde, incluindo mortes e ferimentos em acidentes rodoviários.

Além disso, a BIL tem um interesse especial pelo grave problema da justiça social no setor dos transportes dos EUA. Dado que a lei visa desenvolver um sistema de transportes abrangente e equitativo, constitui uma oportunidade única para colmatar as lacunas em termos de acessibilidade e conectividade, em especial nas comunidades mal servidas relativamente a este aspeto. Este é um passo fundamental para um futuro em que todos os americanos tenham igual acesso a serviços básicos para garantir a igualdade de oportunidades.

Em conclusão, pode dizer-se que os EUA se encontram atualmente num ponto de viragem: A implementação de conceitos de construção de estradas que tenham em conta todos os utentes da estrada não só é absolutamente essencial, como também pode ser facilmente realizada graças à BIL. Esta lei não é apenas uma fonte de financiamento, mas também uma instrução para a ação. Os EUA dispõem assim dos recursos necessários e das condições de enquadramento para remodelar rápida e decisivamente as suas paisagens urbanas. O tempo da mudança gradual acabou, os EUA devem agora aproveitar esta oportunidade histórica para transformar as suas cidades tendo em mente a segurança, o sucesso económico e a sustentabilidade ambiental para todos os residentes.

Mark Chung

Vice-Presidente Executivo da Roadway Practice,
National Safety Council (NSC), EUA





A condução altamente automatizada deverá um dia permitir também ocupações secundárias no veículo.

entre as duas condições de aquisição. A segunda situação crítica para a segurança, o desvio despercebido do veículo para a faixa de rodagem em sentido contrário, não conduziu a qualquer alteração significativa da variabilidade da frequência cardíaca nos indivíduos testados. Esta alteração perigosa do controlo do veículo foi reconhecida muito tarde ou nem sequer foi reconhecida na maioria dos casos, devido à ocupação com uma atividade secundária não relacionada com a condução. Com base nesta observação, parece plausível que o stress das pessoas testadas não tenha sido influenciado de forma significativa porque a situação de perigo não foi reconhecida como tal.

O desempenho da aquisição foi respetivamente fraco quando ocorreu um erro silencioso. Nenhum dos participantes do teste conseguiu assumir o controlo do veículo em segurança e a tempo. Apenas seis pessoas testadas foram capazes de assumir o controlo do veículo um pouco tarde demais, mas ainda assim com sucesso. Embora partes do veículo já estivessem na faixa de rodagem em sentido contrário, foi possível evitar que o veículo se deslocasse por completo. 40 pessoas testadas assumiram o controlo demasiado tarde ou não reagiram de todo ao facto do veículo se desviar para a faixa de rodagem em sentido contrário. Em contrapartida, o desempenho da aquisição na situação anterior, com um pedido de aquisição compreensível, foi significativamente melhor. Em média, as pessoas testadas estavam prontas a assumir a direção após 5,1 segundos e tinham as mãos no volante. No entanto, quatro pessoas nem sequer tentaram assumir o controlo manual do veículo.

Em resumo, estes resultados dão que pensar em todos os aspetos e deixam claro que ainda há muitos obstáculos a ultrapassar no caminho para uma condução altamente e totalmente automatizada, e não apenas em termos de tecnologia automóvel. Importa igualmente ter em conta que, considerando o papel cada vez mais importante do software, dos sensores e das unidades de controlo, as inspeções de veículos baseadas em eventos e relacionadas com eventos serão também necessárias para a segurança dos veículos a médio prazo. Isto também se deve ao facto de, no futuro, os fabricantes de veículos atualizarem o firmware e o software menos por cabo na oficina e mais sem fios "over the air".

Os factos em resumo

- Os sistemas de assistência ao condutor requerem um grande número de sensores para detetar o ambiente que os rodeia. Estes incluem câmaras, radar, sensores lidar e ultrassónicos. Estes sensores registam dados sobre as imediações do veículo, incluindo outros veículos, pessoas pé, sinais de trânsito ou marcas rodoviárias.
- São necessários dados GPS e cartográficos atualizados e precisos para apoiar sistemas como os sistemas de navegação, alertas de velocidade e monitorização do fluxo de trânsito.
- Uma infraestrutura de comunicação fiável e normas para a comunicação entre veículos são essenciais para a tecnologia dos veículos conectados e para a condução altamente ou totalmente automatizada.
- Se houver demasiadas falhas na tecnologia, a confiança no respetivo sistema de assistência ao condutor diminui.
- No futuro, a monitorização técnica dos veículos será cada vez mais orientada por dados e terá também de se basear em eventos.



Definir o rumo para um fluxo de tráfego homogéneo e seguro

Quando se trata de lidar com uma grande variedade de situações no trânsito rodoviário, a conceção da respetiva área de trânsito desempenha um papel muito central. Aqui, o ponto essencial é o ajuste equilibrado entre o “hardware” ou conceção da estrada e o “software” dos condutores, a fim de os ajudar a viajar de forma rápida, confortável e, acima de tudo, em segurança. As necessidades dos ciclistas, pessoas a pé, motociclistas e pessoas com deficiências físicas ou outras, entre outros aspetos, também devem ser sempre tidas em conta.

Para além dos sistemas tecnológicos dos veículos para a segurança passiva, ativa e integral, para o cumprimento das regras de trânsito e para um comportamento correto e atento no trânsito rodoviário, a infraestrutura também dá um contributo importante para a segurança rodoviária. Há toda uma série de medidas que oferecem potencial de otimização, incluindo a atenuação dos pontos de perigo, a manutenção do equipamento rodoviário ou de uma superfície de estrada em condições seguras, a monitorização da velocidade em focos de acidentes, soluções de construção de estradas de forma a proteger contra acidentes com árvores, a instalação de barreiras de proteção adequadas e muito mais.

Em princípio, a conceção da estrada ou da zona de circulação não deve levar os condutores a tomar medidas que coloquem em risco a sua segurança. O facto, porém, é que não é raro que o mau comportamento nas estradas seja causado pela falta ou inadequação das infraestruturas ou por condições de circulação inferiores às ideais. Os seguintes exemplos de conceção mostram como se pode apoiar um fluxo de trânsito homogéneo e seguro:

- Assegurar a orientação visual: Isto pode ser feito basicamente de duas formas, que são designadas por princípio da inibição e princípio da orientação. O princípio da inibição baseia-se no bloqueio de comportamentos inadequados à situação: Este sinal de trânsito sublinha a situação a ter em conta (por exemplo, “curva acentuada”), independentemente das expectativas subjetivas, e convida os condutores a absterem-se de

Psicologia do trânsito e conceção dos espaços de circulação

Prof. Dr. Wolfgang Fastenmeier
Presidente da Deutschen Gesellschaft
für Verkehrspsychologie e.V. (DGVP)



O comportamento no trânsito no âmbito do sistema “condutor-veículo-espaço de circulação” não pode ser compreendido sem ter em conta os efeitos das condições físicas ambientais, sobretudo a conceção da estrada, sobre o utente da estrada. Devem igualmente ser tidas em conta as condições especiais a que está sujeita a utilização da estrada enquanto condutor ou pessoa não motorizada.

No caso do trânsito motorizado, uma das questões é a forma como os fatores-chave que influenciam o comportamento do trânsito podem ser tidos em conta na conceção e no traçado das estradas. Entre os fatores importantes que influenciam o trânsito e o comportamento dos condutores estão: Condições de perceção, expectativa, atitude (de risco), stress e tensão, bem como capacidade cognitiva e seus limites.

A conceção e a construção das vias de circulação devem obedecer a diretrizes que devem resultar, nomeadamente, do conhecimento de

- tarefas de condução subjacentes e das suas subtarefas,
- desempenho mental e psicomotor resultante, com o qual as respetivas tarefas de condução podem ser dominadas,
- possibilidades e limites associados ao tratamento humano da informação e
- requisitos motivacionais dos utentes da estrada e o modo como estes podem ser tidos em conta na conceção e construção.

A realização destas tarefas de condução baseia-se num processo complexo de aquisição e processamento de informações. O ambiente de trânsito (situação estrutural da estrada, fluxo de trânsito, edifícios, vegetação, utilização, sinalização, encaminhamento, sinalização, etc.) fornece ao condutor ou

ao utente da estrada em geral informações que ele interpreta, avalia e traduz em expectativas sobre os fluxos de trânsito, a ocorrência de determinados grupos de utentes da estrada e o seu comportamento, bem como sobre a permissibilidade e a viabilidade dinâmica das manobras de condução, com base na sua experiência em situações iguais ou semelhantes. Os critérios de conceção comportamentais e relacionados com a experiência devem, por conseguinte, ter em conta o facto dos utentes da estrada não se conduzirem apenas pelas condições do espaço rodoviário, mas também por uma imagem subjetiva da situação global do trânsito e das oportunidades disponíveis para satisfazerem diferentes motivos e necessidades de condução, incluindo os dos outros utentes da estrada.

Isto dá origem ao que é provavelmente o princípio geral de conceção mais importante, conhecido como “congruência das expectativas”: As situações previstas pelos utentes devido à conceção da estrada devem corresponder, tanto quanto possível, às condições objetivamente sinalizadas. Se estas expectativas forem violadas, se o julgamento subjetivo e as circunstâncias objetivas divergirem, a probabilidade de erros, conflitos de trânsito e acidentes aumenta. Assim, a conceção das estradas deve garantir que o comportamento desejado corresponda à forma

como a situação da estrada e do tráfego se apresenta, ou seja, maximizar a correspondência entre a antecipação situacional, a aspiração e as condições objetivas.

A conceção das ruas e das infraestruturas de transportes exige também uma perspetiva clara da participação dos modos de transporte não motorizados. Os peões e os ciclistas estão sobre-representados nos acidentes, especialmente nos grupos etários muito jovens e mais velhos. Dado que estão maioritariamente envolvidos em colisões com veículos a motor e que a gravidade das consequências dos acidentes depende principalmente da sua velocidade, a conceção das infraestruturas e das estradas deve contribuir, em especial, para uma comunicação segura entre os condutores e os outros utentes da estrada e garantir a facilidade de uso do trânsito não motorizado e a sua proteção contra colisões e ferimentos.

São necessárias interfaces entre os sistemas técnicos e o sistema humano que façam justiça aos hábitos perceptivos, às capacidades de desempenho e às necessidades dos utentes da estrada e que garantam uma troca de informações fluida e sem erros entre estes dois sistemas. Isto ajuda a evitar erros de manuseamento e comportamentos incorretos por parte dos utentes da estrada.

certos comportamentos. O princípio de orientação cria uma compreensão do significado do comportamento desejado e adaptado à situação, complementando as informações gerais sob a forma de sinais de proibição e de perigo com marcações no solo e dispositivos de orientação mais específicos à situação, por exemplo, através de uma curva.

- O desafio na conceção de estradas é encontrar um equilíbrio ideal entre a sobrecarga e a subcarga no sentido de “otimização do

stress” e evitar estímulos-chave negativos que possam originar avaliações incorretas do percurso. As expectativas realistas podem ser apoiadas pela utilização de elementos para a conceção do itinerário, bem como de sinais de trânsito, iluminação pública, marcas rodoviárias, sistemas de sinalização, etc.

- As marcações longitudinais interrompidas (= linhas de contorno) melhoram a perceção da veloci-

Os sistemas de transporte inteligentes podem tornar o transporte rodoviário mais seguro, mais eficiente e mais ecológico

dade, uma vez que as marcações fornecem ao condutor pistas adicionais. Isto permite ao condutor estimar com maior precisão a avaliação subjetiva do tempo até ao contacto com outro objeto, ou seja, a probabilidade de colisão com outro objeto.

- Como o sistema visual consegue detetar rapidamente as tonalidades verde-claro até amarelo, em particular, sendo que estas cores devem ser utilizadas em contextos de falta de contraste na sinalética. Isto deve-se ao facto dos recetores sensíveis à luz (cones) do olho humano serem os principais responsáveis pela visão diurna. A maior sensibilidade espectral dos cones situa-se na gama de comprimentos de onda de 530 a 590 nanómetros. Isto corresponde às cores verde-claro até amarelo.
- As pistas acústicas desempenham um papel importante na perceção da velocidade. A perceção da velocidade é significativamente reduzida quando os estímulos acústicos são abafados. Nesse caso, a velocidade é subestimada. As faixas de ruído, que chamam a atenção para uma mudança ou saída indesejada da faixa de rodagem, assumem a função de sinais de alarme e de alerta através dos canais de perceção tátil e auditiva.
- O condutor deve receber informações tão precisas, claras, compreensíveis e reconhecíveis quanto possível, em tempo útil, para poder cumprir a sua missão de condução. Devem ser evitadas distorções, obscurecimentos ou ilusões de ótica, bem como sombras visuais (percurso não visível a curta distância).
- Como a sua própria velocidade é subestimada quando se viaja a alta velocidade durante longos períodos, deve haver transições visíveis da secção aberta para o cruzamento.

- De forma a evitar comportamentos de condução proibidos e compensatórios, deve ser considerado um conceito de ultrapassagem diferenciado em função da respetiva classe de conceção de um tipo de estrada, por exemplo, estrada federal ou nacional. Para além das oportunidades de ultrapassagem segura anunciadas em tempo útil (por exemplo, através de faixas de ultrapassagem alternadas), é necessário garantir menos manobras de ultrapassagem em geral: primeiro nas estradas mais importantes e mais tarde, de forma gradual, nas estradas de categorias inferiores.

- Os painéis de mensagens variáveis (VMS), que reagem à situação atual do trânsito e podem apresentar dinamicamente vários tipos de informação, apoiam o desenvolvimento de uma consciência situacional mais realista, incluindo uma avaliação dos fluxos de trânsito futuros, através da apresentação transparente da informação. Por exemplo, os centros de informação de trânsito podem ser utilizados para avisar os condutores de engarrafamentos, acidentes, obras na estrada ou limites de velocidade, ou para fornecer informações gerais sobre

No cruzamento de Grovehill, em Beverley (East Yorkshire, Inglaterra), há 42 semáforos que devem regular o trânsito, mas a verdade é que causam muita confusão.



as condições de trânsito. Em termos gerais, isto cria uma aceitação das restrições sofridas e, por conseguinte, atenua a vontade de desrespeitar as regras de trânsito.

- Os sistemas de transporte inteligentes (STI) são ainda mais inovadores. Reagem às mudanças no ambiente do trânsito e até mesmo aos sistemas de infraestruturas de rede (por exemplo, centros de semáforos, sistemas dinâmicos de semáforos) com sistemas de veículos. O objetivo é tornar o trânsito rodoviário mais seguro, mais eficiente e mais ecológico através da troca de informações e da cooperação entre todos os sistemas envolvidos. Um exemplo de aplica-

ção para a utilização dos STI é o conceito de iluminação adaptativa. Isto significa que a iluminação pública pode ser reduzida para estradas menos frequentadas, por exemplo, enquanto a iluminação total pode ser utilizada em secções muito frequentadas. Uma outra inovação poderia permitir que os candeeiros de rua reconhecessem situações perigosas através de sensores de radar e avisassem os veículos em causa através de lanternas "intermitentes". Outro exemplo são os visores de velocidade variável, adaptados, por exemplo, à densidade do trânsito, às condições meteorológicas, às condições da estrada ou ao controlo da poluição atmosférica. Esta gestão variável da velocidade baseia-se no princípio da telemática do trânsito, em que os dados determinados atualmente são implementados de forma rápida e variável como parte do controlo automático ou manual

As melhores práticas em matéria de infraestruturas têm vantagens para todos

Christian Schimanofsky
Diretor do Conselho de Administração
para a Segurança Rodoviária (KFV)



De acordo com as estatísticas de acidentes rodoviários, mais de 43.000 pessoas estão envolvidas em acidentes rodoviários na Áustria todos os anos, incluindo cerca de 3400 peões e cerca de 9250 ciclistas (média de 2018 a 2022). É difícil estimar o número de acidentes que poderiam ter sido completamente evitados através de melhores infraestruturas ou em que casos isso teria, pelo menos, conduzido a uma redução da gravidade das ferimentos. É indiscutível que a conceção da infraestrutura desempenha um papel fundamental na redução da gravidade dos acidentes e no aumento da segurança para todos – especialmente para os utentes vulneráveis da estrada. A criação de zonas pedonais e de infraestruturas de melhor qualidade para os ciclistas são exemplos de medidas eficazes em matéria de infraestruturas que foram aplicadas na Áustria com base em regulamentos em constante evolução.

O KFV examinou mais de perto doze zonas de encontro em toda a Áustria e efetuou análises exaustivas sobre a situação e a segurança do trânsito. Isto mostrou que estas zonas são muito adequadas como instrumento de redução de trânsito em ruas movimentadas. O nível de velocidade medido nas zonas de encontro analisadas foi significativamente inferior ao registado nas zonas de 30 km/h. A velocidade conduzida estava maioritariamente dentro do limite de velocidade de 20 ou 30 km/h. Os conflitos entre pessoas a pé e condutores só ocorreram em cerca de 1% das mais de 7300 passagens de peões inquiridas.

Os inquéritos revelam que os utentes da estrada classificam a segurança subjetiva como muito elevada. As zonas de encontro têm um efeito positivo na segurança rodoviária em áreas de trânsito adequado. No entanto, um pré-requisito essencial para uma zona pedonal funcional é um desenho de rua bem pensado. A escolha das linhas, o mobiliário, a disposição do espaço da rua e a visibilidade são fatores decisivos.

Além disso, os elevados números de acidentes com ciclistas na Áustria, que têm vindo a aumentar desde há anos, mostram que a infraestrutura ciclável também deve ser adaptada às novas condições de enquadramento (aumento do número de ciclistas, novas formas de mobilidade, como as trotinetas elétricas ou as bicicletas de carga, velocidades mais elevadas devido à mobilidade eletrónica). A revisão das diretrizes austríacas para o ciclismo responde a estas exigências em mutação e cria assim uma condição prévia importante para uma maior segurança no ciclismo. As principais inovações incluem uma separação clara entre o trânsito de bicicletas e o trânsito de veículos motorizados a velocidades mais elevadas dos veículos motorizados, instalações mais amplas para o trânsito de bicicletas (por exemplo, pistas para bicicletas e pistas polivalentes junto a automóveis estacionados: dois metros em vez de 1,5 metros) e adaptação a bicicletas elétricas e bicicletas de carga.

Rotunda muito complexa em Bremen, onde se cruzam seis estradas muito movimentadas e vários meios de transporte, incluindo elétricos. Isto pode levar rapidamente a que os utentes da estrada sejam sobrecarregados.



do trânsito. Para o efeito, são utilizados diferentes sistemas. Os sistemas de orientação rodoviária indicam as velocidades máximas adaptadas às condições da estrada, do trânsito e das condições climáticas e, se necessário, fornecem alertas adicionais, como nevoeiro ou engarrafamentos. Os sistemas de controlo da rede intervêm na gestão do trânsito. O trânsito de longa distância é orientado para o seu destino por rotas menos congestionadas através de meios de sinalização alternada.

Controlo de secção para cumprimento das regras de velocidade

Por falar em velocidade: O controlo de secção, também conhecido como “controlo da velocidade média”, “controlo ponto a ponto” ou “controlo do tempo sobre a distância”, é uma técnica relativamente nova para influenciar o cumprimento das regras de velocidade. É medida a velocidade média num troço de estrada que tem normalmente entre dois e cinco quilómetros de comprimento, mas que também pode ser bastante mais longo. É registado quando o veículo entra e sai da secção de controlo. O intervalo de tempo entre estes dois pontos no tempo é utilizado para determinar com exatidão a velocidade média. O controlo da velocidade média funciona 24 horas por dia, sete dias por semana. Isto significa que a probabilidade das infrações por excesso de velocidade serem punidas é de quase 100%. Nas décadas de 1990 e 2000, os controlos por secção foram testados e aplicados principalmente na Europa, por exemplo, nos Paí-

ses Baixos, no Reino Unido, na Áustria e em Itália, assim como na Nova Zelândia e na Austrália.

Em troços de estrada com controlos por secção, o número de infrações por excesso de velocidade pode ser reduzido a alguma percentagem ou mesmo a menos de 1%, o que indica um elevado nível de cumprimento. Um estudo realizado nos Países Baixos mostrou que os limites de velocidade existentes em zonas com controlo de troços eram desrespeitados por menos de 0,5% do trânsito total. Por conseguinte, não é surpreendente que os controlos por secção originem uma redução de todos os acidentes. Este efeito de redução de acidentes é avaliado em 30% nas revisões e a redução comprovada de acidentes graves e mortais foi de 56% na meta-análise. Um estudo de avaliação italiano confirmou a eficácia do controlo por secções em termos de segurança, embora a eficácia diminua com o tempo. Após a entrada em funcionamento do sistema, a redução dos acidentes foi de 39,4% no primeiro semestre do ano e de 18,7% no quinto semestre, em todos os casos em relação ao período anterior à introdução da medida.

Devido aos resultados de avaliação geralmente positivos, os peritos sugerem repetidamente a combinação dos controlos por secção com as medidas automatizadas e manuais de controlo da velocidade existentes para promover o cumprimento dos limites de velocidade em troços mais longos da rede rodoviária. Neste contexto, a tendência para acelerar antes e depois do “controlo por secção”, no sentido de uma “estratégia de compensação”, não deve ser ignorada em comparação com a “execução por controlo por secção”. A implementação de sistemas de controlo da velocidade média deve, em geral, centrar-se nos troços rodoviários que, no passado, registaram taxas de sinistralidade elevadas ou problemas documentados de excesso de velocidade.

As rotundas têm uma longa história

As rotundas também provaram ser uma forma eficaz de reduzir as velocidades rodoviárias em todo o mundo, tanto em zonas urbanas como rurais. O encaminhamento do trânsito em anel ou circular existe há quase 150 anos. Originalmente destinadas a colocar monumentos ou está-

tuas no centro das atenções e a dirigir-se para eles a partir de todas as direções, bem como a satisfazer necessidades militares, tornaram-se um meio de controlo do trânsito à medida que a densidade do mesmo aumentava e as cidades cresciam no final do século XIX. Não se sabe exatamente quando e onde foi construída a primeira rotunda moderna. Segundo o investigador de trânsito suíço Pedro de Aragão, a rotunda, que só pode ser percorrida num sentido, foi descrita pela primeira vez pelo francês Eugène Hénard em 1877. Mais ou menos na mesma altura, o americano William P. Eno também desenvolveu este princípio e recomendou a sua aplicação na cidade de Nova Iorque.

No entanto, foram necessários alguns anos para que o trânsito corresse sem problemas no Columbus Circle em Nova Iorque (1905) e à volta do Arco do Triunfo em Paris (1907). O conceito foi posto em prática na Brautwiesenplatz, na cidade alemã de Görlitz, já em 1899. Seguiram-se numerosas rotundas com diâmetros diferentes em grande parte da Europa e dos EUA. Contudo, as rotundas não conseguiram acompanhar o aumento do trânsito e, por isso, deixaram de ser construídas ou foram construídas muito raramente em muitos países. Foi então necessário esperar até 1966 para se conseguir o avanço final. No Reino Unido, reconheceu-se que uma rotunda desenvolve toda a sua eficácia quando o trânsito nela existente tem o direito de passagem. Esta regra “cedência à entrada” foi estabelecida primeiro no Reino Unido e depois em França. Foi acompanhada de ajustamentos no desenho geométrico das entradas e saídas, a fim de aumentar ainda mais a eficiência. O termo “rotunda moderna” ficou definido para este sistema. Outros países tiveram muita dificuldade

em introduzir este regulamento, uma vez que, por exemplo, dá prioridade ao trânsito vindo da esquerda na circulação pela direita, e é, por conseguinte, contrário à regra clássica da “direita antes da esquerda”.

Múltiplas vantagens

Assim, a eficiência da rotunda moderna foi gradualmente reconhecida pelos legisladores dos países hesitantes e implementada em conformidade nos regulamentos nacionais. No início dos anos 90, os países que até então se mostravam relutantes em construir rotundas começaram finalmente a fazê-lo, sendo as mesmas implementadas nos códigos da estrada relevantes. Nos EUA, a tendência começou um pouco mais tarde e ainda varia de estado para estado.

As vantagens das rotundas são muitas e variadas. Uma vez que a velocidade de aproximação é reduzida e a velocidade percorrida na rotunda é também mais baixa do que na intersecção clássica, o risco de acidentes é reduzido. Isto também se aplica à gravidade dos acidentes, uma vez que os veículos não se cruzam em ângulos retos, mas aproximam-se tangencialmente. As rotundas têm também vantagens em termos de sustentabilidade e de proteção do ambiente. Isto evita tempos de espera desnecessários nos semáforos vermelhos quando não há trânsito prioritário. Podem ser dispensados os dispendiosos sistemas de semáforos com elevados custos de manutenção e energia. Além disso, as rotundas são geralmente mais eficientes do que os cruzamentos com semáforos quando o volume de trânsito é elevado. As desvantagens são as necessidades de espaço frequentemente acrescidas e as distâncias mais longas para ciclistas e pessoas a pé. Os problemas também ocorrem repetidamente com veículos mais longos em sistemas mais pequenos. Em princípio, a utilização de rotundas com dimensões adequadas faz sentido em muitos locais. Em alguns casos, as rotundas são também construídas em instalações de transporte subterrâneas, como nos túneis noruegueses.

Diferenças no que respeita à marcação e à regulamentação do direito de passagem

No entanto, é muito importante que cada país tenha os seus próprios regulamentos para a utilização de rotundas. Isto aplica-se, em particular, às luzes intermitentes, bem como às regras de trânsito para pessoas a pé e ciclistas quando atravessam entradas e saídas. Em alguns países, por exemplo, é proibido sinalizar à entrada, noutros países é permitido mas não obrigatório e noutros ainda é necessário indicar a direção em que se sai da rotunda antes de entrar. Os regulamentos também diferem no arranque, mas na maioria dos casos é necessário sinalizar neste ponto. De facto, é essencial para o funcionamento de uma rotunda que os utilizadores sinalizem corretamente. Nos países onde é obrigatório sinalizar à saída, o facto de não sinalizar não aumenta o risco de acidentes, mas atrasa desnecessariamente o trânsito de entrada, reduzindo assim o volume de trânsito.

Existem igualmente diferenças no que respeita à sinalização das rotundas e às regras de prioridade. Por exemplo, são por vezes necessários sinais adicionais de “Dar prioridade” para dar ao trânsito na rotunda o direito de passagem sobre os veículos que entram na rotunda. Em alguns países, as pessoas a pé têm geralmente prioridade na travessia das entradas e saídas, noutros países só têm prioridade sobre os veículos que saem da rotunda e noutros países os veículos têm geralmente prioridade.

As rotundas devem ser claramente reconhecíveis desde o início, especialmente à noite

Temos de promover a multimodalidade

Os novos modelos de mobilidade, especialmente nas zonas urbanas, conduziram a um quadro completamente diferente do de há cinco anos, quando o automóvel era o “rei da estrada”. Paralelamente ao desenvolvimento de novos modelos de mobilidade que visam tornar a mobilidade mais sustentável e mais limpa, tal como previsto nas orientações da Agenda para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) e nas estratégias espanholas para a segurança rodoviária e para as alterações climáticas, bem como na Lei da Mobilidade Sustentável espanhola, o grupo de pessoas vulneráveis (motociclistas, ciclistas, pessoas com ajudas à mobilidade e peões, especialmente crianças e idosos) aumentou consideravelmente.

Na AESLEME, chegámos à triste conclusão de que os peões, que somos todos nós, são os grandes perdedores. E se forem pessoas idosas ou com problemas de mobilidade, a “inacessibilidade universal” das nossas cidades dificulta a sua deslocação em segurança, por exemplo, um lancil que não está rebaixado, um buraco no chão ou um pavimento elevado, uma escada ou os numerosos obstáculos nos passeios (esplanadas, candeeiros de iluminação pública, motociclos, trotinetas).

Imaginemos que essas pessoas são os nossos pais, avós ou pessoas com deficiência. Conseguimos pôr-nos no lugar delas? Precisamos de promover a multimodalidade e ser capazes de combinar os transportes públicos com deslocações a pé e de bicicleta saudáveis e ecológicas. E, acima de tudo, devemos respeitar as regras e aprender a viver em conjunto, porque se não reconhecermos os riscos, tomamos decisões erradas que nos podem custar a vida ou provocar ferimentos graves.

O modelo da “sociedade da pressa” deve ser contrariado por um modelo de sociedade que apela a uma ecomobilidade sustentável e segura que proteja os mais vulneráveis. A criação de uma cultura de segurança rodoviária pública exige um compromisso institucional e um pacto social, porque diz respeito a todos e todos somos responsáveis por ela.

Mar Cogollos

Diretora da AESLEME (Associação para o Estudo dos Ferimentos da Espinal Medula)



Para reduzir ainda mais a velocidade nas rotundas e torná-las visualmente mais reconhecíveis, a área central da ilha é frequentemente composta por uma zona de plantação. Não é raro ver desenhos artísticos do centro. As áreas centrais das rotundas são particularmente adequadas para a arte em espaços públicos. No entanto, isto pode resultar no risco de distração em caso de instalações particularmente visíveis. As estruturas muito maciças, com extremidades afiadas ou em forma de poste também comportam o risco de consequências mais graves em caso de colisão. Os utilizadores de motociclos estão particularmente em risco. Assim, a conceção do interior da rotunda deve ser sempre escolhida tendo em conta as velocidades de aproximação, as linhas de visão, a densidade do trânsito, a repartição modal e o potencial de distração.

Seria desejável a existência de sinais de trânsito universais e de regras de trânsito normalizadas

Dentro ou fora da cidade: Os sinais de trânsito desempenham um papel importante nos sistemas de gestão do trânsito. Tendo em conta o aumento do volume de trânsito internacional e inter-regional, as soluções para os sinais de trânsito universais devem ser concebidas de modo a reduzir os riscos para os condutores. Por esta razão, o objetivo de um estudo chinês de 2019, por exemplo, era identificar os principais fatores que podem influenciar o desempenho dos utentes da estrada ao adivinharem os sinais de trânsito. A equipa de investigação realizou um estudo por questionário a 201 estudantes chineses com idades compreendidas entre os 19 e os 23, que nunca tinham conduzido um automóvel na

Alemanha e não tinham experiência de condução diária. 39% dos participantes já tinham tido aulas de condução em chinês. Foram utilizados 39 sinais de trânsito chineses e 15 sinais de trânsito alemães.

Os resultados mostraram que os sinais de alerta tiveram a taxa mais elevada de respostas corretas, com pouco menos de 63%. A taxa média de acerto entre todos os sinais utilizados foi de cerca de 57%. O sinal de perigo alemão 102 (cruzamento ou entroncamento com direito de passagem pela direita) e o sinal rodoviário 307 (fim da via prioritária) tiveram a taxa de acerto mais baixa, com uma média de apenas 0,33% cada. Para além da distância semântica, ou seja, a distância entre o que está representado num sinal e o que é suposto representar, a familiaridade, ou seja, a frequência com que se encontrou o sinal de trânsito no passado, é também decisiva para a atribuição correta de significado a um sinal de trânsito. Isto aplica-se aos sinais de trânsito de todos os tipos, independentemente de estarem relacionados com o direito de passagem, a utilização da estrada ou a velocidade, para citar apenas três de muitos exemplos.

Neste contexto, seria sem dúvida desejável uma maior normalização das regras de trânsito.

to. Lembrete: Já em novembro de 1968, foram assinadas a Convenção sobre o Trânsito Rodoviário e a Convenção sobre a Sinalização Rodoviária em Viena como base internacional para o trânsito rodoviário e foram transpostas para a legislação nacional na maioria dos países do mundo nos anos seguintes. No entanto, apesar destes passos significativos, continuam a existir diferenças evidentes nas legislações e regulamentações nacionais em matéria de transportes que dificultam consideravelmente o transporte internacional. Torna-se sempre perigoso quando sinais de trânsito idênticos exigem comportamentos diferentes dos condutores em países diferentes.

O facto de cada país ter os seus próprios limites para a velocidade máxima permitida em função do tipo de veículo e da classe de estrada não é muito favorável ao condutor, mas, pelo menos, não é crítico. O mesmo se aplica à taxa máxima de alcoolémia permitida. Por outro lado, as regras de comportamento nas passagens para peões, que também são aplicadas de forma muito diferente na Europa, são problemáticas. Embora os respetivos sinais sejam quase idênticos em toda a Europa, as regras de condução são diferentes. Por conseguinte, nunca se deve contar com a paragem dos veículos nas passadeiras, mas sim esperar efetivamente que estes abrandem. Na Alemanha e no Reino Unido, por exemplo, os veículos devem parar se os peões estiverem visivelmente a tentar atravessar a estrada. Em Itália, pelo contrário, os peões só têm prioridade quando já se encontram na passadeira.

Conhecimento muito diferente dos sinais de trânsito da infraestrutura para bicicletas

No que diz respeito aos sinais de trânsito, a DEKRA colocou explicitamente os ciclistas no centro de um inquérito realizado pelo instituto de investigação de opinião Forsa em fevereiro de 2024. Mais concretamente, o objetivo era determinar o nível de conhecimento sobre os sinais de trânsito na infraestrutura ciclável da Alemanha. Para este efeito, foram mostrados cinco sinais de trânsito diferentes a 1013 ciclistas selecionados aleatoriamente através de um procedimento sistemático. Para cada sinal, tinham de indicar em que medida as várias afirmações sobre as regras de trânsito para ciclistas estavam corretas ou incorretas. De resto, 14% dos inquiridos usam a bicicleta mais ou menos todos os dias, 30% costumam andar de bicicleta uma ou várias vezes por semana, 34% andam de bicicleta menos de uma vez por mês e 96% têm carta de condução de automóvel. Passemos agora aos resultados principais:



Mais de 60% dos inquiridos conheciam as regras aplicáveis ao sinal de trânsito "ciclovía". 71% sabem que têm de utilizar a ciclovía quando vêem este sinal de trânsito e que não estão autorizados a circular na faixa de rodagem. No entanto, 25% não têm conhecimento deste facto. Um quinto (20%) dos inquiridos assume incorretamente um limite de velocidade de 30 km/h na ciclovía e outros 14% não sabem se tal se aplica ou não. Em contrapartida, 66% têm conhecimento de que o sinal da ciclovía não especifica esse limite. Comparativamente, raramente (6%) os inquiridos assumem que têm o direito de passagem na ciclovía em cruzamentos e entroncamentos, independentemente de quem se apresenta pela direita. 89% sabem que não é esse o caso.



No que diz respeito às regras de trânsito para as pistas cicláveis, o nível de conhecimento é mais heterogéneo. Algumas regras são conhecidas por dois terços dos inquiridos, enquanto outras são conhecidas apenas

Suspensão de um pilar de 70 metros com 24 cabos de sustentação, o "Hovenring", entre as cidades holandesas de Eindhoven e Veldhoven, evita que cerca de 5000 ciclistas por dia tenham de atravessar um cruzamento rodoviário movimentado.



As regras de comportamento devem basear-se no princípio da compreensibilidade simples

por um terço. Dois em cada três ciclistas (67%) sabem que os carros não podem circular numa via para ciclistas, a menos que haja sinais adicionais que o permitam. Por outro lado, 29% consideram que esta regra não se aplica. Pouco mais de metade dos ciclistas (58%) sabe que é sempre permitido que várias bicicletas circulem lado a lado numa ciclovia. No entanto, apenas 32% sabem que os ciclistas só podem circular a uma velocidade máxima de 30 km/h nas pistas cicláveis.



Quase todos os ciclistas (97%) sabem que têm de ter consideração pelos peões após o sinal de “via partilhada para peões e ciclistas”. Por outro lado, estão menos conscientes de que o sinal indica que devem utilizar a ciclovia e que não podem circular na faixa de rodagem. Metade (53%) dos inquiridos sabe-o, enquanto 40% pensam que também estão autorizados a utilizar a faixa de rodagem.



No passeio com o sinal adicional “Ciclistas livres”, duas regras são conhecidas por quase todos os ciclistas e um aspeto apenas por uma minoria. Quase todos os inquiridos sabem que os ciclistas têm de ter consideração pelas pessoas a pé (97%) e que estão autori-

zados a utilizar o passeio como ciclistas (92%). No entanto, apenas um em cada três (33%) dos inquiridos sabia que aqui só é permitido andar a passo de marcha. 55% dos inquiridos consideram que este limite de velocidade não se aplica aqui.



Os ciclistas também têm diferentes graus de familiaridade com os diferentes aspetos do sinal de trânsito “Passeio e ciclovia separados”. Nove em cada dez (90%) inquiridos sabem que têm de utilizar as faixas de rodagem designadas. Com 57%, são muito menos os ciclistas que sabem que têm de utilizar a ciclovia e que não estão autorizados a circular na estrada. 37% dos inquiridos pensam que deveriam ser autorizados a circular na faixa de rodagem em vez de na ciclovia. Cerca de um em cada dez inquiridos considera que só é permitida a velocidade de marcha na via pedonal e na ciclovia separadas e que é sempre permitido que vários ciclistas circulem lado a lado. Em contrapartida, oito em cada dez inquiridos sabem que estas regras não são válidas para esta sinalética.

Os resultados do inquérito coincidem, pelo menos em parte, com a constatação feita há alguns anos pela Organização Alemã de Segurança Rodoviária de que as regras aplicáveis ao ciclismo não são suficientemente conhecidas. Isto não afeta apenas os próprios ciclistas, mas também, em grande medida, os condutores de automóveis e as pessoas a pé. As regras são frequentemente interpretadas ou aplicadas de forma incorreta. Mesmo os decisores nem sempre estão seguros na sua interpretação das variantes jurídicas, pelo que as regras de conduta são frequentemente interpretadas como irrelevantes. De acordo com a Organi-



Graffiti legal na Schwarzbachtrasse em Wuppertal para uma maior consideração mútua

Elevado investimento em estradas e autoestradas

Matteo Salvini
Ministro italiano das
Infraestruturas e da Mobilidade



Em Itália, é necessário investir cerca de 200 mil milhões de euros em estradas, autoestradas e caminhos de ferro nos próximos dez anos. No “Plano Estratégico de Infraestruturas 2023-2032”, estão previstos mais de 1350 obras de estradas e autoestradas para os anos 2023-2024, 3,5 mil milhões de euros para trabalhos de manutenção e mais 4,5 mil milhões de euros no contrato de planeamento com a empresa italiana de infraestruturas Anas. 4,5 mil milhões de euros no contrato de planeamento com a empresa italiana de infraestruturas Anas, dos quais dois mil milhões de euros se destinam à construção de novas estradas.

Além disso, a decisão do Ministério das Infraestruturas e da Mobilidade para melhorar a segurança rodoviária nas zonas interiores (Estratégia Nacional para as Zonas Interiores) afetou um montante total de 50 milhões de euros, dividido em 20 milhões de euros para 2023 e 30 milhões de euros para 2024, para financiar medidas relacionadas com programas de manutenção extraordinária para as 43 zonas interiores identificadas na estratégia SNAI no ciclo de programação 2021-2027.

Nos últimos anos, a manutenção das estradas tem sido insuficiente, pelo que estão previstos investimentos no valor de várias centenas de milhares de milhões para estradas e autoestradas: O Ministério das Infraestruturas e da Mobilidade estará no centro e será o principal ator desta medida revolucionária.

No domínio da segurança rodoviária, deve também ser mencionado o projeto de lei que altera o Código da Estrada. O texto prevê restrições à condução sob o efeito do álcool ou após o consumo de bebidas alcoólicas, devendo os infratores reincidentes ser punidos mais severamente no futuro. No futuro, estão também previstas sanções mais severas para as pessoas que excedam os limites de velocidade e para as pessoas que utilizem dispositivos eletrónicos enquanto conduzem, enquanto a utilização de armadilhas de velocidade e de trotinetas elétricas deverá ser restringida. Estas alterações serão introduzidas pelo Parlamento italiano em 2024.

zação Alemã de Segurança Rodoviária, a importância da segurança, em particular, é praticamente desconhecida pelos intervenientes. Por exemplo, as regras para os pneus rígidos: O uso da bicicleta é obrigatório? É permitida a utilização por veículos a motor? Qual é a diferença reconhecível em relação à ciclovía?

Além disso, tanto as regras de aplicação como os benefícios pretendidos de certas formas de orientação do trânsito de bicicletas raramente são totalmente compreendidos pelos peritos responsáveis por elas. Como exemplo, a organização de segurança rodoviária cita a ciclovía que não é obrigatória: Como reconhecê-lo? Onde é que isso faz sentido? Quando é que isso é permitido? O resultado de ambas as influências é uma aplicação não estruturada das várias formas de orientação para o trânsito de bicicletas. Em princípio, a Verkehrswacht recomenda que as regras de comportamento de todos os utentes da estrada se baseiem no princípio da compreensibilidade simples. Devem ser aplicadas regras uniformes e compreensíveis a algumas soluções cicláveis claramente reconhecíveis.

Equipamento de proteção para motociclistas

Quando se trata de aumentar a segurança rodoviária para os veículos de duas rodas, os motociclistas assumem rapidamente um lugar de destaque. Neste contexto, as barreiras de proteção desempenham um papel importante no que diz respeito às infraestruturas rodoviárias. Antecedentes: De acordo com as conclusões de nume-

rosos investigadores de acidentes, cerca de 80% dos motociclistas na Alemanha, por exemplo, morrem fora das zonas urbanas devido a obstáculos. Cerca de metade destes acidentes envolvem barreiras de proteção. O problema: Tal como anteriormente, inúmeras barreiras de proteção são concebidas de série de acordo com o seu objetivo principal, de modo a que a barra seja posicionada à altura do capô de um automóvel. Embora ofereçam a maior proteção possível aos condutores neste aspeto, a distância livre que resta até ao solo comporta grandes riscos para os motociclistas. Se os motociclistas caírem, correm o risco de escorregar por baixo da barreira de proteção ou de embater num dos postes de apoio. Isto resulta frequentemente em ferimentos muito graves ou mesmo fatais.

As barreiras antichoque também podem ser concebidas de modo a oferecerem aos motociclistas a melhor proteção possível. A este respeito, a combinação de uma superfície superior de grande área, por exemplo, um perfil em caixa, e uma viga de suporte fixada por baixo da barra para evitar um impacto lateral provou ser eficaz em muitos locais, tanto em

As barreiras anti-choque com uma viga podem salvar a vida dos motociclistas.



testes de colisão como em acidentes reais. As vigas podem ser adaptadas a muitos sistemas existentes. Por exemplo, o sistema “Euskirchen Plus”, desenvolvido há anos pela DEKRA em nome do Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), oferece um nível de proteção elevado comparativamente aos motociclistas envolvidos em colisões. Foi demonstrado um efeito protetor melhorado tanto quando a moto se deslocava na vertical como quando deslizava de lado.

Para além da instalação de equipamento de proteção com proteções contra o encalhe, a substituição dos painéis de direção rígidos montados em tubos de aço nas curvas por sistemas flexíveis é uma medida importante para reduzir as consequências dos ferimentos após uma queda. Para o efeito, o Ministério dos Transportes de Baden-Württemberg desenvolveu, em colaboração com uma empresa de equipamento rodoviário de Baden-Württemberg, uma placa de orientação em plástico para curvas. O sistema, que foi introduzido pela primeira vez em 2014, consiste numa superfície de sinalização de 50 x 50 centímetros que é fixada a um dispositivo de montagem de plástico com a mesma forma que o poste delineador e aparafusada a este. O valor acrescentado desta inovação para a segurança rodoviária foi confirmado de forma impressionante num teste de colisão realizado pela DEKRA em 2017. No teste de colisão, uma moto foi abalroada a 60 km/h contra o anterior sistema padrão de orientação em curva “placa metálica sobre poste de aço” e contra o novo sistema plástico de orientação em curva. Os valores de carga medidos no manequim estavam muito acima dos valores limite biomecânicos no impacto com o poste de aço, enquanto os valores de carga no impacto com o sistema de plástico

estavam muito abaixo dos valores limite. Consequentemente, não teria sido possível sobreviver ao impacto com o poste de aço. No entanto, o impacto com a nova placa de orientação em curva apenas teria resultado em ferimentos ligeiros para um motociclista que usasse vestuário de proteção adequado. Outra vantagem dos sinais de orientação de curvas em plástico é o facto de, aparentemente, serem ainda mais fáceis de ver pelos utentes da estrada.

Risco de derrapagem devido a diferenças de nível na berma da faixa de rodagem

Em princípio, os delimitadores são um dispositivo de segurança importante para reconhecer o trajeto da estrada. Montados na berma da faixa de rodagem e equipados com refletores, indicam o percurso da estrada com bastante antecedência. As principais vantagens em relação aos refletores rodoviários são o facto de serem visíveis e, por conseguinte, eficazes mesmo quando o manto de neve está fechado, de serem menos suscetíveis de serem danificados e de não exigirem qualquer intervenção no pavimento rodoviário. Também facilitam a estimativa das distâncias.

Se um veículo sair da faixa de rodagem em direção à berma da estrada, o estado da faixa de rodagem e da berma é, em muitos casos, decisivo para a capacidade de manobra do veículo. A berma é a zona compreendida entre a linha de berma e a borda efetiva da faixa de rodagem; a berma é a zona adjacente que não está coberta por uma camada de desgaste. Se não houver faixa de rodagem, as rodas saem da faixa de rodagem imediatamente após atravessarem a linha da berma. Este facto altera os coeficientes de atrito e pode também provocar uma diferença de nível entre a superfície da estrada e, em muitos casos, as bermas mais baixas. Isto faz com que seja muito mais difícil voltar à faixa de rodagem. Portanto, existe um risco elevado dos condutores inexperientes virarem com demasiada força para ultrapassar a diferença de nível: assim que as rodas atingem novamente a faixa de rodagem, há uma mudança abrupta de direção para o lado do trânsito em sentido contrário, e o risco de derrapagem é também muito elevado. Assim, sempre que o espaço o permita, a largura da berma deve ser adaptada ao nível de velocidade e ao traçado da faixa de rodagem. A berma adjacente deve ser elevada ao nível da estrada e pavimentada de modo a manter-se ao mesmo nível, mesmo após chuvas prolongadas e mesmo depois de ter sido atravessada por camiões.

Nas estradas nacionais, deparamo-nos repetidamente com curvas cujo raio é pequeno, não sendo reconhecível à partida, curvas cujo raio se torna cada vez mais pequeno e curvas sucessivas com raios significativamente diferentes. Como a construção nova está excluída na grande maioria dos casos, pelo menos a curto e médio prazo, são necessárias outras medidas de segurança. Os “sinais de direção fixa” revelaram-se particularmente bem-sucedidos. Estes sinais com riscas vermelhas e brancas indicam a direção da curva. Um desenho sensato das distâncias entre os sinais individuais realça o raio da curva. Em combinação com uma barreira de proteção contra choques com uma viga de apoio no exterior da curva, o efeito positivo pode ser aumentado de forma significativa. As marcações rodoviárias de alto contraste são particularmente importantes nas curvas. O alerta atempado da(s) curva(s) através de sinais adequados apoia estas medidas. Uma berma intacta é também particularmente importante nas curvas.

Intensificar as medidas de construção e manutenção

Quando se trata de otimizar a infraestrutura rodoviária, aspetos como o estado do pavimento, a previsibilidade do traçado, a visibilidade da faixa de rodagem, a conceção das bermas, as marcações rodoviárias, a conceção dos cruzamentos e entroncamentos, a criação de oportunidades de passagem e de ultrapassagem e, no caso das pontes, o estado geral da estrutura desempenham um papel fulcral. É claro que não é possível reconstruir ou renovar completamente todas as estradas em mau estado. No entanto, se todas as medidas de construção e manutenção forem planeadas, hierarquizadas e executadas tendo em mente o mais elevado nível de segurança possível, é de esperar um aumento significativo da segurança.

Um dos problemas das pontes, em particular, é a fadiga dos materiais, que se deve, por um lado, à idade desproporcionada das estruturas e, por outro, ao aumento acentuado das cargas de trânsito ao longo dos anos. O colapso da Ponte Morandi, parte da autoestrada italiana A10 em Génova, em agosto de 2018, é um exemplo

O estado da faixa de rodagem é determinante para a manobrabilidade de um veículo

aterrador desta situação. O enorme aumento do transporte de mercadorias pesadas constitui um problema específico para as pontes. Por estas razões, as inspeções estruturais previstas na Alemanha, por exemplo, de acordo com a norma DIN 1076, não devem ser negligenciadas no futuro como parte das medidas para melhorar as infraestruturas de transporte rodoviário. A inspeção regular por peritos ajuda a reconhecer defeitos estruturais numa fase precoce e a tomar medidas corretivas, pelo que é também uma componente importante para aumentar a segurança rodoviária nas estradas.

A manutenção regular da superfície da estrada também é muito importante no que diz respeito às medidas de construção de estradas. Uma superfície de estrada com a melhor aderência e regularidade possíveis é particularmente importante para a segurança dos motociclistas. Isto porque valores de atrito insuficientes aumentam a distância de travagem e aumentam o risco de perda de controlo lateral nas curvas ou durante manobras evasivas e, consequentemente, o risco de derrapagem. As partículas espalhadas nas curvas são também muito perigosas para os motociclistas, especialmente no primeiro mês após o inverno ou quando os tratores, automóveis ou camiões “apanham” as partículas junto à estrada e as transportam para a estrada. Apesar das modernas máquinas de varrer, isso pode sempre acontecer e os motociclistas podem deparar-se com tal em momentos desfavoráveis. Os desníveis podem igualmente favorecer a acumulação de água e, por conseguinte, o risco de aquaplanagem e de formação de gelo negro. Isto também deve ser observado durante os trabalhos de reparação. Em particular, o composto betuminoso ainda frequentemente utilizado em alguns países para remendar buracos ou fissuras torna-se rapidamente um perigo para os motociclistas. Isto deve-se ao facto da superfície da estrada se tornar extremamente escorregadia com a chuva. Assim, as reparações só devem ser efetuadas com materiais que te-



Em muitos países, há uma necessidade urgente de ação para renovar as pontes degradadas, mas, ao mesmo tempo, há também um elevado atraso nos investimentos.

nham coeficientes de atrito semelhantes aos do resto do pavimento, para que a saída não se torne um passeio escorregadio.

Aplicação coerente da abordagem dos “espaços partilhados”

No que diz respeito às zonas urbanas, uma infraestrutura que promova a segurança rodoviária deve ter sempre em conta o facto de cerca de metade da população se deslocar como peões, ciclistas e utilizadores de transportes públicos. Ao conceber esse “trânsito urbano misto” com utentes rodoviários motorizados e não motorizados, podem ser aplicados princípios semelhantes à conceção ergonómica do cockpit de um veículo. Neste sentido, a informação disponibilizada na área de trânsito deve ser clara e de fácil compreensão e deve ter como objetivo minimizar os riscos em termos de comportamen-

tos seguros, bem como prever medidas autoexplicativas e de redução da velocidade nos pontos de passagem.

O conceito de “estradas que se explicam a si próprias”, bem como as soluções de redução de conflitos que reduzem as desvantagens reconhecíveis do trânsito não motorizado, também podem ser aplicados aos utentes não motorizados das estradas em zonas de trânsito mais reduzido no centro das cidades. Neste contexto, o conceito de “espaço partilhado” tem sido cada vez mais propagado nas últimas décadas. Estas áreas de trânsito caracterizam-se pela ausência de sinalização e de linhas de demarcação, uma vez que todos os utentes da estrada seguem regras implícitas. Ao contrário de outras medidas de redução de trânsito, o conceito não se baseia em regras restritivas, mas em mudanças voluntárias de comportamento com base na consideração mútua. A conceção de áreas de trânsito individuais e localizadas equilibra o trânsito de peões, bicicletas e automóveis, bem como outras funções espaciais. Os espaços partilhados desenvolveram-se mais rapidamente nos Países Baixos, na Dinamarca, na Alemanha, na Suécia e no Reino Unido.

A abordagem para este tipo de conceção da área de trânsito baseia-se em descobertas recentes da psicologia comportamental e ambiental

O número de lugares de estacionamento para camiões deve aumentar

Outro risco para a segurança rodoviária que não deve ser subestimado é, por exemplo, a falta de lugares de estacionamento nas autoestradas da Alemanha. Embora os governos federal e estadual tenham vindo a construir novos lugares de estacionamento para camiões há anos, ainda não foi possível compensar o défice devido ao número crescente de operações de transporte de mercadorias. Segundo os especialistas, só nas autoestradas alemãs faltam cerca de 40.000 lugares de estacionamento para camiões.

Um dos principais problemas neste contexto são os tempos de condução e os períodos de repouso. Os condutores de camiões são, em geral, obrigados a cumprir esta regulamentação, sob pena de sofrerem sanções graves. Para evitar violações do tempo de condução, os condutores de camiões estacionam frequentemente os seus veículos nas estradas de acesso e de saída das estações de serviço e das áreas de serviço, bem como nas bermas, devido à falta de lugares de estacionamento.

Isto representa um risco elevado de acidentes, uma vez que os camiões estão frequentemente mal protegidos e dificilmente podem ser vistos pelos outros utentes da estrada à noite devido ao fraco contraste.

Para aliviar a situação, a empresa Bosch Security Systems, por exemplo, desenvolveu uma solução de 360 graus para a digitalização e segurança de paragens de camiões e áreas de serviço como parte do seu programa “Estacionamento Seguro de Camiões”. Os transitários e os condutores de camiões podem utilizar uma plataforma de reservas e uma aplicação para ver os lugares de estacionamento disponíveis ao longo do seu percurso em tempo real e reservá-los online. Isto elimina a procura demorada e enervante de um lugar de estacionamento no final do seu tempo de condução. Mais de 300 parques de estacionamento com cerca de 15.000 lugares estão já indicados em toda a Europa.

Os legisladores podem também intervir neste domínio. Até à data,

as sanções por excesso de tempo de condução têm sido significativamente mais severas do que as aplicadas às infrações de estacionamento. O alinhamento poderia impedir alguns camionistas de estacionar os seus veículos em locais críticos. No entanto, isso apenas adiará o problema, uma vez que os camionistas teriam de continuar a conduzir até encontrarem um lugar de estacionamento livre. No entanto, os condutores de camiões fatigados também representam um risco acrescido de acidentes.

Os lugares de estacionamento de camiões sobrelotados não são apenas uma raridade nas autoestradas alemãs.





Os “espaços partilhados” existem atualmente em muitas cidades.

e, em particular, nos pressupostos da teoria da compensação do risco e visa, como já foi indicado, minimizar a demarcação entre veículos e peões. O conceito baseia-se na perceção da “incerteza”, que incentiva os utentes da estrada a agir com mais atenção e prudência. Baseia-se em teorias como a da “homeostase do risco”. De acordo com a teoria desenvolvida por Gerald J. S. Wilde em 1982, os utentes da estrada apercebem-se de um risco subjetivo num dado momento e comparam-no constantemente com um risco máximo aceitável. Se estes valores diferirem, ajustam o seu comportamento ou agem de forma mais cautelosa e atenta para resolver esta discrepância.

As ruas ou praças são assim concebidas em “espaços partilhados” de forma a oferecer aos peões mais conforto e liberdade de movimentos. Isto é conseguido reduzindo a ênfase nos veículos e garantindo que todos os utilizadores do bairro tenham a oportunidade de utilizar o espaço disponível de igual forma. Elementos de design como bancos, estacionamento centralizado para bicicletas, pormenores simples de drenagem e monumentos podem ajudar a incentivar a interação e a atividade humana. Os “espaços partilhados” baseiam-se em revestimentos de piso táteis, contrastes de cores, mobiliário urbano, rotundas, esquemas de cores harmoniosos e consistentes para asfalto e pavimentos, desenhos discretos de lancis e uma iluminação cuidada que realça o espaço global. As pessoas a pé e os ciclistas atravessam simples “passadeiras de cortesia” para a rotunda e interagem com o trânsito lento com base em protocolos não indicados. Os “espaços partilhados” são particularmente eficazes quando os veículos circulam a velocidades inferiores a 32 km/h e o trânsito é li-

geiro (menos de 100 veículos por hora), reduzindo a hierarquia entre veículos e peões e promovendo a igualdade.

Embora exista uma extensa literatura sobre o desenho das ruas e o comportamento das pessoas a pé e condutores em geral, o material de investigação académica sobre espaços partilhados é notavelmente escasso. Uma análise da literatura efetuada em 2014 por Simon Moody e Steven Melia concluiu que a maior parte das provas só está disponível sob a forma de relatórios de consultores, documentos de conferências, teses de estudantes ou manuscritos de organizações que apoiam ou se opõem a aspetos dos espaços partilhados. Os defensores descreveram em grande medida os benefícios dos sistemas existentes, enquanto os opositores do conceito levantaram a questão de saber se a redução dos acidentes observada em alguns locais, embora não em todos, foi por vezes conseguida intimidando e assustando os peões devido à falta de separação dos fluxos de trânsito.

Mobilidade acessível a todos

Por último, no que diz respeito às infraestruturas, as necessidades das pessoas com deficiências físicas ou outras devem ser tidas em conta ainda mais do que em muitos locais. Isto deve-se ao facto de estas pessoas dependerem frequentemente dos transportes públicos locais para se deslocarem de A para B. Mas mesmo a caminho do autocarro ou do comboio, precisam da ajuda de outros, pois as barreiras limitam a sua mobilidade ou não estão adaptadas às suas necessidades.

As barreiras nos transportes públicos são particularmente óbvias para as pessoas em cadeiras de rodas ou com outras deficiências físicas. Por exemplo, chegar à próxima paragem de autocarro pode ser um desafio porque está muito longe, há lajes soltas ou lancis altos no caminho, ou uma trotineta elétrica está estacionada no meio do passeio e está a bloquear o caminho. Nas paragens de autocarro, existe frequentemente o problema de a distância entre o lancil e a entrada do autocarro ser demasiado elevada. Existe uma solução para este problema sob a forma de uma rampa rebatível no autocarro, embora as pessoas com deficiência dependam novamente de assistência. Afinal, muitas paragens de autocarro na Alemanha, por exemplo, já foram modernizadas: têm um lancil mais



Os utilizadores de cadeiras de rodas ainda têm de ultrapassar muitas barreiras no trânsito rodoviário.

alto à entrada e à saída, do qual o autocarro se pode aproximar relativamente perto. Isto elimina a necessidade de desdobrar uma rampa e facilita a deslocação.

Outro problema é o facto dos semáforos mudarem muitas vezes demasiado depressa. Os idosos e as pessoas com dificuldades de locomoção não conseguem atravessar a estrada a tempo. E outro aspeto: As informações sobre os transportes públicos, como os horários ou as direções, não são muitas vezes acessíveis às pessoas com deficiências sensoriais. Por conseguinte, faria sentido conceber esses espaços pú-

A micromobilidade está a desenvolver-se de forma dinâmica

Mirosław Suchoń

Presidente da Comissão de Infraestruturas do Parlamento polaco



A segurança rodoviária é um dos principais desafios da sociedade moderna. Por sua vez, a infraestrutura rodoviária desempenha um papel importante na melhoria da segurança rodoviária. A rede rodoviária nacional polaca é composta por estradas com um comprimento total de 19.460 kms. Isto inclui 5115,6 kms de estradas de primeira categoria, incluindo 1849,2 kms de autoestradas e 3266,4 kms de autoestradas. Desde 2016, a rede de autoestradas polaca foi expandida em 62%, sendo 14% em autoestradas e 113% em vias rápidas.

A sinalização normalizada, os sinais de trânsito inteligentes ou as soluções de conceção especiais (como rotundas, pistas para ciclistas, passagens para peões iluminadas ou outras medidas de redução do trânsito) permitem reduzir eficazmente o número de acidentes. Os investimentos no desenvolvimento de infraestruturas rodoviárias devem também melhorar a acessibilidade e a flexibilidade da rede de transportes. Isto, por sua vez, pode ajudar a minimizar o congestionamento e os riscos de colisão, o que, entre outras coisas, leva a uma deslocação do trânsito de passagem dos centros das cidades para a periferia. A expansão da rede de autoestradas e vias rápidas melhora o fluxo de trânsito e tem um impacto positivo na segurança rodoviária, reduzindo os tempos de viagem e o stress dos condutores.

A micromobilidade está a desenvolver-se de forma dinâmica nas cidades polacas. De acordo com os dados da administração da cidade de Varsóvia, registou-se um aumento de 11% no trânsito de bicicletas em relação a 2022. Portanto, a rede de ciclovias em Varsóvia está a ser expandida e cobre agora mais de 771 kms. O sistema de aluguer de bicicletas da cidade de Varsóvia está em funcionamento desde 2012. Tem cerca de 3300 bicicletas, 300 das quais são elétricas. Cada vez mais habitantes da capital polaca utilizam trotinetas elétricas. De acordo com um relatório elaborado por Łukasz Nawaro, da Universidade de Varsóvia, em colaboração com uma equipa do Departamento de Estratégia e Análise da Câmara Municipal de Varsóvia, a viagem média numa trotinete elétrica demora oito minutos, enquanto o número de utilizadores está estimado em cerca de 100.000.

No contexto de mudanças sociais e ecológicas dinâmicas, é, pois, essencial adaptar as estradas aos diferentes modos de transporte e aos modernos conceitos de mobilidade. Ao mesmo tempo, o desenvolvimento de tecnologias modernas, como os automóveis autónomos e os sistemas avançados de gestão do trânsito, coloca novos desafios ao investimento contínuo na infraestrutura rodoviária polaca.

blicos para a mobilidade de acordo com o “princípio dos dois sentidos”. Este é um princípio básico para a conceção de edifícios públicos e de mobilidade, consagrado na norma DIN 18040. Pelo menos dois dos sentidos (audição, visão e tato) devem ser sempre abordados.

Um exemplo de boa implementação da acessibilidade foi dado em 2022 pela cidade do Luxemburgo, que recebeu o “Prémio Cidade Acessível 2022” da Comissão Europeia. Em conformidade com o lema “Design para todos”, o Luxemburgo esforça-se por facilitar o acesso à cidade, nomeadamente às pessoas com defi-

ciências físicas ou outras. Para o efeito, um departamento de integração trabalha também em estreita colaboração com organizações de pessoas com deficiência. Existem autocarros de piso rebaixado com rampas em toda a cidade, bem como sinalização visual e acústica nos autocarros e nas paragens. Também é possível apresentar textos em voz.

Aliás, o direito à mobilidade das pessoas com deficiência está expressamente consagrado no artigo 20.º da Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. No entanto, é evidente que o acesso sem barreiras aos transportes públicos, por exemplo, também beneficiaria as famílias com carrinhos de bebé, os viajantes com bagagem ou os passageiros idosos com andarilhos, bem como muitos outros utilizadores.

Os factos em resumo

- Sempre que possível, a conceção da área de trânsito não deve levar os utentes da estrada a tomar medidas que coloquem em perigo a segurança.
- Um dos desafios na conceção de estradas é evitar estímulos-chave negativos que possam levar a juízos incorretos sobre o itinerário.
- Os peritos sugerem que se combinem os controlos por secções com as medidas automatizadas e manuais de controlo da velocidade existentes para promover o cumprimento dos limites de velocidade em troços mais longos da rede rodoviária.
- Uma vez que a velocidade de aproximação é reduzida antes das rotundas e a velocidade de circulação nas rotundas é também inferior à dos cruzamentos convencionais, o risco de acidentes é reduzido.
- Seria desejável a existência de sinais de trânsito universais e de regras de trânsito normalizadas.
- Como mostra um inquérito realizado pelo instituto de investigação de opinião Forsa, em nome da DEKRA, o nível de conhecimento sobre os sinais de trânsito nas infraestruturas para ciclistas é muito variável.
- São necessários fundos e investimentos suficientes para uma infraestrutura rodoviária intacta (manutenção, expansão e construção de novas estradas e pontes).
- Há vários anos que numerosas cidades na Europa concebem áreas de trânsito seleccionadas de acordo com o princípio do “espaço partilhado”.
- As necessidades das pessoas com deficiências físicas ou outras devem também ser tidas em maior consideração nas medidas relativas às infraestruturas.

Não negligenciar as infraestruturas!

A tecnologia automóvel e o fator humano são dois fatores fundamentais para a segurança rodoviária. Tal como descrito em pormenor nos capítulos anteriores, uma infraestrutura funcional e eficiente é também muito importante. Isto aplica-se não só à estrada em si, mas também às tecnologias de comunicação necessárias para a condução automatizada e em rede.

Em princípio, muitas das medidas de infraestrutura descritas no presente relatório devem ser acompanhadas de medidas de regulação do tráfego, de forma a eliminar os fatores que favorecem os acidentes e de desativar os pontos de perigo. Trata-se, nomeadamente, de limites de velocidade e de proibições de ultrapassagem. No entanto, o objetivo deve ser sempre uma estrada autoexplicativa com um design de espaço lateral tolerante. Ou seja: O desenho da estrada, por si só, torna intuitivamente claro qual o comportamento e a velocidade de condução necessários. As zonas perigosas são reconhecidas como tal. E as secções que parecem seguras são seguras. Ao mesmo tempo, a estrada oferece reservas de segurança suficientes para que os condutores possam recuperar rapidamente o controlo do seu veículo após um erro e, se possível, evitar um acidente ou minimizar as consequências de um acidente.

No entanto, no que diz respeito às medidas infraestruturais, não se deve esquecer o controlo da velocidade nos pontos críticos de acidentes, os serviços de socorro e a maior normalização possível das regras de trânsito. É igualmente essencial investir regularmente na construção e manutenção de estradas, pontes e túneis para todos os tipos de utentes das estradas. Quando estão em jogo vidas humanas, as autoridades responsáveis ou as autoridades rodoviárias não devem descuidar-se.

Tendo em conta a crescente conectividade e digitalização dentro e fora dos veículos, as tecnologias de comunicação disponíveis, como a 5G, também desempenharão um papel cada vez mais importante em termos de infraestruturas no futuro. Se os veículos comunicarem entre si, bem como com os semáforos ou os sistemas de orientação do trânsito, a conectividade necessária deve ser garantida a todo o momento, para que os utentes vulneráveis da estrada, como os peões e os ciclistas, possam também beneficiar da mobilidade em rede.

Por fim, tal como nos relatórios de segurança rodoviária da DEKRA dos anos anteriores, há um requisito claro que não deve ser esquecido: Para evitar situações perigosas na estrada, é e continuará a ser essencial um comportamento responsável, uma avaliação correta das próprias capacidades e um elevado grau de aceitação das regras por parte de todos os utentes da estrada. Nem mesmo as melhores infraestruturas rodoviárias e de comunicações ou a tecnologia dos veículos podem alterar este facto.

Os requisitos da DEKRA

O fator humano

- Níveis mais rigorosos de álcool no sangue podem comprovadamente reduzir o número de mortos na estrada. Este facto deve também ser tido em conta no debate sobre os limites da cannabis. Deve ser aplicada uma tolerância zero absoluta aos condutores inexperientes, ao transporte de mercadorias perigosas e ao transporte de passageiros, em particular.
- Os excessos de velocidade extremos e imprudentes representam uma ameaça particularmente grave para a segurança rodoviária, pelo que devem ser avaliados caso a caso no que respeita à sua aptidão de condução.
- O número crescente de acidentes envolvendo peões e ciclistas não é, em grande parte, registado pela polícia, pelo que não é incluído nas estatísticas de acidentes rodoviários. Para obter uma imagem realista, é urgentemente necessária a integração, em conformidade com a proteção de dados, de outras fontes de dados, como os hospitais e a profissão médica.
- Ao transformar as zonas e as vias urbanas para as tornar mais atrativas para as formas de transporte ativas, nomeadamente a pé e de bicicleta, é necessário garantir a acessibilidade dos serviços de abastecimento e de eliminação, bem como dos serviços de emergência, dos bombeiros ou da polícia, em caso de urgência.
- Para aumentar a aceitação e o cumprimento e, de um modo geral, para divulgar as novas regras de trânsito, em particular, deve ser dada uma prioridade ainda maior à educação e ao controlo da segurança rodoviária. As campanhas de imagem complementares podem também dar um contributo valioso.





Infraestruturas e regulamentação legal

- A conceção das estradas e das suas bermas deve ser sempre orientada para a segurança.
- Nas estradas nacionais, em particular, o limite de velocidade deve ser adequado ao estado e ao risco de acidente de cada estrada ou troço. As autoridades locais precisam de ter a margem de manobra regulamentar necessária.
- Nos troços com risco de acidente, a expansão das secções com terceira faixa na mudança de direção deve ser acelerada para permitir ultrapassagens seguras.
- As proibições de ultrapassagem devem ser cada vez mais introduzidas e aplicadas em troços críticos das estradas.
- Sempre que possível, as bermas das estradas nacionais devem estar livres de obstáculos como árvores, postes, etc. Se tal não for possível, devem ser instalados dispositivos de proteção adequados.
- Devem ser disponibilizados fundos suficientes para investir numa infraestrutura rodoviária intacta (nova construção, expansão e manutenção).
- As medidas destinadas a promover a segurança ou a atratividade de um determinado grupo de utentes da estrada não devem ser tomadas à custa da segurança de outros grupos.
- As ciclovias e os caminhos pedonais devem ser mantidos tão livres de obstáculos quanto possível.
- É essencial um número suficiente de pontos de passagem seguros para peões e ciclistas.
- As rotundas podem melhorar o fluxo de trânsito e a segurança em muitos locais. É essencial garantir que são concebidos de forma segura.
- No que respeita à manutenção e aos cuidados a ter, incluindo a manutenção das estradas no inverno, deve ser dada a mesma importância às infraestruturas dos caminhos pedonais e das pistas para ciclistas que às das faixas de rodagem.
- Quando o limite de velocidade nas zonas urbanas for superior a 30 km/h, o trânsito de bicicletas deve, em geral, ser mantido separado do trânsito automóvel.
- O ritmo cada vez mais rápido das mudanças no domínio da mobilidade exige respostas rápidas na conceção das infraestruturas. Os períodos de planeamento devem ser encurtados e o excesso de regulamentação obstrutiva deve ser reduzido.



Tecnologia

- Sempre que possível, os postes de sinalização, placas de orientação de curvas, etc., devem ser feitos de materiais que minimizem o risco de ferimentos, especialmente para os utentes vulneráveis da estrada, em caso de colisão.
- O desenvolvimento e a expansão de uma infraestrutura inteligente (comunicação veículo-infraestrutura) devem ser acelerados, de forma a utilizar todo o potencial dos sistemas de condução automatizados.
- É necessário garantir uma infraestrutura de comunicação fiável e normas para a comunicação entre veículos, tendo em vista as tecnologias de veículos ligados em rede e a condução altamente automatizada.
- A crescente ligação em rede dos veículos com os fabricantes e, em alguns casos, entre si e com a tecnologia de transportes, está a criar portas de entrada para ciberataques. Para colmatar estas lacunas e evitar, tanto quanto possível, os ataques externos, é essencial adotar uma visão holística da cibersegurança.

Alguma dúvida?

A sua pessoa de contacto na DEKRA

Inspecções de veículos

Florian von Glasner
Tel.: +49.711.78 61-23 28
florian.von.glasner@dekra.com

DEKRA SE
Handwerkstraße 15
70565 Estugarda, Alemanha

Investigação de acidentes

Markus Egelhaaf
Tel.: +49.711.78 61-26 10
markus.egelhaaf@dekra.com

Andreas Schäuble
Tel.: +49.711.78 61-25 39
andreas.schaeuble@dekra.com

Luis Ancona
Tel.: +49.711.78 61-23 55
luis.ancona@dekra.com

DEKRA Automobil GmbH
Handwerkstraße 15
70565 Estugarda, Alemanha

Relatórios de análise de acidentes

Michael Krieg
Tel.: +49.711.78 61-23 19
michael.krieg@dekra.com

DEKRA Automobil GmbH
Handwerkstraße 15
70565 Estugarda, Alemanha

Fundamentos/Processos

André Skupin
Tel.: +49.357 54.73 44-257
andre.skupin@dekra.com

Hans-Peter David
Tel.: +49.357 54.73 44-0
hans-peter.david@dekra.com

DEKRA Automobil GmbH
Senftenberger Straße 30
01998 Klettwitz, Alemanha

Psicologia do trânsito

Dr. Thomas Wagner
Tel.: +49.357 54.73 44-230
thomas.wagner@dekra.com

DEKRA e.V. Dresden
Senftenberger Straße 30
01998 Klettwitz, Alemanha

Comunicação empresarial

Wolfgang Sigloch
Tel.: +49.711.78 61-23 86
wolfgang.sigloch@dekra.com

DEKRA e.V.
Handwerkstraße 15
70565 Estugarda, Alemanha

Os nossos serviços para maior segurança



A DEKRA verifica a segurança e o desempenho de todos os tipos de veículos na estrada. Desde automóveis e motocicletas a camiões e autocarros, são prestados serviços de verificação completos.



A DEKRA testa e certifica produtos para garantir um funcionamento seguro e, ao mesmo tempo, cumprir as normas e regulamentos de acesso aos mercados globais.



A DEKRA realiza inspecções e avaliações de segurança abrangentes em todo o mundo nas áreas de edifícios e infraestruturas, bem como em instalações industriais.



A DEKRA realiza inspecções de conformidade, melhoria do desempenho e da cadeia de fornecimento que abordam as normas de segurança e sustentabilidade.

AVISO LEGAL – Relatório de Segurança Rodoviária da DEKRA 2024 “Ámbientes de trânsito para pessoas”

Editor:
DEKRA Automobil GmbH
Handwerkstraße 15
70565 Estugarda
Alemanha

Tel.: +49.711.78 61-0
Fax +49.711.78 61-22 40
www.dekra.com
Junho de 2024

**Responsável
pelo editor:**
Uta Leitner

Gestão de projetos:
Wolfgang Sigloch

Redacção:
Matthias Gaul

Susanne Spatz (ETMcp)
Monika Roller (ETMcp)

Layout:
Florence Frieser

Realização:
EuroTransportMedia
Verlags- und Veran-
staltungs-GmbH
Corporate Publishing
Handwerkstraße 15
70565 Estugarda
Alemanha
www.etm.de

Direção:
Bert Brandenburg
Oliver Trost

Créditos de imagens:

Adobe Stock: Андрей Поторочин 13, benjaminolte 14, cineos 26, Fotokon 49, Fotoschlick 48, Have a nice day 50, Rob Hill 19, Lieblingsbuerger 40, mattoff 64, metamorworks 58, 63, Nataliya 42, Perytsky 75, Prostock-studio 38, romaset 78, Reise- und Naturfoto Andreas Rose 23, ryaning999 60, Gina Sanders 9, Stockphotos-MG 10, teksomolika 13, upixa 16, WoGI 9; Alamy Stock Photo: Historic Collection 6, The Print Collector 6; Antonio Avenoso 9; Alexander Berg, DEKRA 7; Peter Bilak 77; Norbert Böwing 76; www.buiggeldkatalog.org 9; Mark Chung 62; DEKRA 25, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 74; DEKRA Akademie 39; www.deutsche-leuchfeuer.de 11, 21; DGV 65; Wilma Feio 47; FIA Foundation 18; Alexander Fischer 9, 13; FocusOnWagner 4; FSD Fahrzeugsystemdaten GmbH – Zentrale Stelle nach StVG 12; GeoBasis-DE/Landesamt Geo Information Bremen 2024 68; Gemeinde Karlstad 51, Markus Gmür 11, Google 12; iRAP 20; Johanniter / Birte-Zellentini 56; Chris Keulen 71; KfV/APA-Fotoservice/Juhasz 67; Martin Lukas Kim / DVR 27; Thomas Küppers/DEKRA 9, 25, 26; www.mehrachtung.de 13; MEHRSI 8; Ministerio delle infrastrutture e dei trasporti 73; Ross Parry / SWNS Group 66; Picture Alliance: ABB 55, ak images 6, Bildagentur-online-Sunny Celeste 6, dpa 45, imageBROKER – Isai Hernandez 52, Lino Mergeler/dpa 56, Privat 44, 61, 70; Dorian Prost 11; SZ Photo – Rober Haas 54, Jochen Tack 46; RACQ 19; Matthias Rathmann 10; Stadtarchiv Stuttgart 7; Trafity OU, Estland 39; Verkehrswacht Wuppertal 72; Volkswagen AG 10; Denis Wallner 59; WDR 8; World Health Organization (WHO) 13; Yunex Traffic 7.

Referências

- Afukaar, F. K., Antwi, P. & Ofosu-Amaah, S. (2003). Pattern of road traffic injuries in Ghana: Implications for control. *Injury Control and Safety Promotion*, 10(1-2), 69-76.
- Atchley, P., Shi, J. & Yamamoto, T. (2014). Cultural foundations of safety culture: A comparison of traffic safety culture in China, Japan and the United States. *Transportation Research Part F*, 26, 317-325.
- Avenoso, A. (2011). Eine wissenschaftsbasierte Annäherung an Straßenverkehrssicherheitspolitik: Europäischer Verkehrssicherheitsrat-ETSC. Schriftenreihe Fahrgenüß. Bonn: Kirschbaum Verlag.
- Bergmann, H. (2009). Angeschallt und los! Die Gurtdebatte der 1970er und 1980er Jahre in der BRD. *Technikgeschichte*, 76(2), 105-130.
- Berkman, L. F., Glass, T., Brissette, I. & Seeman, T. E. (2000). From social integration to health: Durkheim in the new millennium p. *Social Science & Medicine*, 51, 843-857.
- Byrne, P. A., Ma, T., Mann, R. E. & Elzohairy, Y. (2016). Evaluation of the general deterrence capacity of recently implemented (2009-2010) low and Zero BAC requirements for drivers in Ontario. *Accident Analysis and Prevention*, 88, 56-67.
- Castillo-Manzano, J. I., Castro-Nuño, M., Fageda, X. & López-Valpuesta, L. (2017). An assessment of the effects of alcohol consumption and prevention policies on traffic fatality rates in the enlarged EU. Time for zero alcohol tolerance? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 50, 38-49.
- Conner, M. & Norman, P. (2015). Predicting and Changing Health Behaviour: Research and Practice with Social Cognition Models. McGraw-Hill Education (UK).
- DaCosta. (2012). Speed Enforcement. Deliverable 4.8t of the EC FP7 project DaCoTA.
- Damon, N. (1958). The Action Program for Highway Safety. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 320 (1), S. 15-26.
- Elias, W. (2018). The role of fines and rewards in the self-regulation of young drivers. *European Transport Research Review*, 10(6).
- ETSC, 2013. Back on Track to Reach the EU 2020 Road Safety Target? 7th Road SafetyPIN-Report, Accessed date.
- Farah, H., Musicant, O., Shimshoni, Y., Toledo, T., Grimberg, E., Omer, H. & Lotan, T. (2014). Can providing feedback on driving behaviour and training on parental vigilant care affect male teen drivers and their parents? *Accident Analysis & Prevention*, 69, 62-70.
- Faus, M., Alonso, F., Fernández, C. & Useche, S. A. (2021). Are Traffic Announcements Really Effective? A Systematic Review of Evaluations of Crash-Prevention Communication Campaigns. *Safety*, 7(4).
- Firth, K. (2011). Removing traffic engineering control – the awkward truth. *Transport Engineering and Control*, 2, 73-79.
- Gargoum, S. A. & El-Basyouny, K. (2018). Intervention analysis of the safety effects of a legislation targeting excessive speeding in Canada. *International Journal of injury control and safety promotion*, 25(2), 212-221.
- Gasch, U. & Weber, L. (2017). Gaffen 4.0 – Schneller auf YouTube als im Rettungswagen! Kriminalpsychologische Annäherung an den hässlichen Bruder der Neugier. *Kriminalpsychologie*, 10, 571-577.
- Gerlach, J., Boenke, D., Leven, J. & Methorst, R. (2008). Sinn und Unsinn von Shared Space – Zur Verschärfung einer populären Gestaltungstheorie – Teil 1. *Straßenverkehrstechnik*, 2, 61-65.
- Grayson, G. B., Maycock, G., Groeger, J. A., Hammond, S. M. & Field, D. T. (2003). Risk, hazard perception and perceived control (TRL Report 560). Crowthorne, Berkshire: TRL Limited.
- Gstalter, H. (2021). Man muss nur die Verkehrsstrafen erhöhen, dann wird alles gut. In W. Fastenmeier, U. Ewert, J. Kubitzki & H. Gstalter (Hrsg.). *Die kleine Psychologie des Straßenverkehrs*. Bern: Hogrefe, S. 83-92.
- Haghpanahan, H., Lewsey, J., Mackay, D. F., McIntosh, E., Pell, J., Jones, A., Fitzgerald, N. & Robinson, M. (2019). An evaluation of the effects of lowering blood alcohol concentration limits for drivers on the rates of road traffic accidents and alcohol consumption: a natural experiment. *Lancet*, 393(10169), 321-329.
- Hamilton-Baillie, B. (2008). Shared Space: Reconciling people, places and traffic. *Built Environment*, 34, 161-181.
- Hofstede, G. (1984). *Culture's Consequences: International Differences in Work-Related Values* (Bd. 5). Sage Publications.
- Hofstede, G. (2001). *Cultures Consequences—Comparing Values, Behaviors, Institutions, and Organizations Across Nations* (2. Aufl.). Sage Publications.
- Holte, H. (2021). *Verkehrsklima 2020. Kontinuierliche Erfassung des Verkehrsklimas: Baseline Messung (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M316)*. Bergisch Gladbach. Fachverlag NW in der Carl Ed. Schünemann KG.
- Holte, H. (2022). Der automobile Mensch – wie er fühlt, denkt und handelt. Abrufbar unter <https://blog.hardy-holte.de/>.
- Høye, A. (2014). Speed cameras, section control, and kangaroo jumps – a meta-analysis. *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 73, 200-208.
- Høye, A. (2018). Bicycle helmets – To wear or not to wear? A meta-analysis of the effects of bicycle helmets on injuries. *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 117, 85-97.
- Huang, Y.-H., Zhang, W., Roetting, M. & Melton, D. (2006). Experiences from dual-country drivers: Driving safely in China and the US. *Safety Science*, 44(9), 785-795.
- Jäncke, L. (2015). Ist das Gehirn vernünftig? Erkenntnisse eines Neuropsychologen. Bern: Verlag Hans Huber.
- Kaparias, I., Bell, M.G.H., Miri, A., Chan, C. & Mount, B. (2012). Analysing the perceptions of pedestrians and drivers to shared space. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 15(3), 297-310.
- Kar, I. N., Guillaume, C., Sita, K. R., Gershon, P. & Simons-Morton, B. G. (2018). U.S. Adolescent Street Racing and Other Risky Driving Behaviors. *The Journal of adolescent health*, 62(5), 626-629.
- Karndacharuk, A., Wilson, D.J. & Dunn, R. (2014). A Review of the Evolution of Shared (Street) Space Concepts in Urban Environments. *Transport Reviews*, 34(2), 190-220.
- Karutz, H. (2022). Zuschauendes Verhalten an Unglücksorten – nicht immer ist es „Schaulust“, nicht immer sind es „Gaffer“. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 65(10), 1043-1050.
- Kashima, Y., Siegal, M., Tanaka, K. & Kashima, E. S. (1992). Do people believe behaviours are consistent with attitudes? Towards a cultural psychology of attribution processes. *British Journal of Social Psychology*, 31(2), 111-124.
- Lewis, I., Watson, B. & Ho, B. (2021). Slow down! Get off that phone! The impact of a high school road safety education program in influencing whether a young person speaks up to a risky driver. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 78, 353-368.
- Linkov, V. & Zámečník, P. (2020). Cultural Differences-Induced Mistakes in Driving Behaviour: An Opportunity to Improve Traffic Policy and Infrastructure. In E. Vanderheiden & C.-H. Mayer (Hrsg.), *Mistakes, Errors and Failures across Cultures: Navigating Potentials* (S. 605-619). Springer International Publishing.
- Liu, J., Wen, H., Zhu, D., & Kumfer, W. (2019). Investigation of the Contributory Factors to the Guessability of Traffic Signs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(162), 1-21.
- Lund, I. O., & Rundmo, T. (2009). Cross-cultural comparisons of traffic safety, risk perception, attitudes and behaviour. *Safety Science*, 47(4), 547-553.
- McDougall, S. J. P., Curry, M. B. & Bruijn, O. de. (2010). The Effects of Visual Information on Users' Mental Models: An Evaluation of Pathfinder Analysis as a Measure of Icon Usability. *International Journal of Cognitive Ergonomics*, 5(1), 59-84.
- Meesmann, U., Martensen, H. & Dupont, E. (2015). Impact of alcohol checks and social norm on driving under the influence of alcohol (DUJ). *Accident Analysis and Prevention*, 80, 251-261.
- Melinder, K. (2007). Socio-cultural characteristics of high versus low risk societies regarding road traffic safety. *Safety Science*, 45, 397414.
- Meyer, L., Wagner, T. & Winkelmann, A. (2021). „Too fast and not furious“ – Verbotene Kraftfahrzeugrennen nach § 315d StGB. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 67(3), 158-169. Montella, A., Persaud, B., D'Apuzzo, M. & Imbriani, L. L. (2012). Safety Evaluation of Automated Section Speed Enforcement System. *Transportation Research Record*, 2281(1), 16-25.
- Moody, S. & Melia, S. (2014). Shared Space – research, policy and problems. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Transport*, 167(6), 384-392.
- Ng, A. W. Y. & Chan, A. H. S. (2007). The guessability of traffic signs: Effects of prospective-user factors and sign design features. *Accident Analysis & Prevention*, 39, 1245-1257.
- Nordfjærn, T. & Şimşekoğlu, Ö. (2014). Empathy, conformity, and cultural factors related to aberrant driving behaviour in a sample of Urban Turkish drivers. *Safety Science*, 68, 55-64.
- Nordfjærn, T., Şimşekoğlu, Ö. & Rundmo, T. (2014). Culture related to road traffic safety: A comparison of eight countries using two conceptualizations of culture. *Accident Analysis & Prevention*, 62, 319-328.
- Nordfjærn, T. & Zavareh, M. F. (2016). Individualism, collectivism and pedestrian safety: A comparative study of young adults from Iran and Pakistan. *Safety Science*, 87, 8-17.
- Özkan, T., Lajunen, T., Chliaoutakis, J. El., Parker, D. & Summala, H. (2006). Cross-cultural differences in driving behaviours: A comparison of six countries. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 9(3), 227-242.
- Özkan, T., Lajunen, T., Chliaoutakis, J. El., Parker, D. & Summala, H. (2006). Cross-cultural differences in driving skills: A comparison of six countries. *Accident Analysis and Prevention*, 38, 1011-1018.
- Peterson, C. M., Gaugler, J. E., Nelson, T. F. & Pereira, M. A. (2021). „Slowed for several months“: A mixed methods comparison of minor, moderate, and extreme speeders. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 12(2), 100511.
- Peterson, C. M., Nelson, T. F. & Pereira, M. A. (2021). Driver speeding typologies by roadway behaviours and beliefs: A latent class analysis with a multistate sample of U.S. adults. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 81, 373-383.
- Phillips, R. O., Ulleberg, P. & Vaa, T. (2011). Meta-analysis of the effect of road safety campaigns on accidents. *Accident; analysis and prevention*, 43(3), 1204-1218.
- Rößger, L., Schade, J., Schlag, B. & Gehlert, T. (2011). Verkehrsregelakzeptanz und Enforcement. *Forschungsbericht des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.*
- Rundmo, T. (1999). Perceived risk, health and consumer behaviour. *Journal of Risk Research*, 2(3), 187-200.
- Schade, J., Rößger, L., Eggs, J., Follmer, R. & Schlag, B. (2019). Entwicklung und Überprüfung eines Instruments zur kontinuierlichen Erfassung des Verkehrsklimas.: Bericht zum Forschungsprojekt FE 82.0639/2015 (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M289). Bergisch Gladbach. Fachverlag NW in der Carl Ed. Schünemann KG.
- Schlag, B., Anke, J., Lippold, C., Wittig, J. & Walther, A. (2019). Wahrnehmungspsychologische Aspekte (Human Factors) und deren Einfluss auf die Gestaltung von Landstraßen. *Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Verkehrstechnik“*, Heft V 317. Bericht zum Forschungsprojekt: FE 02.0366/2013/FGB, Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen.
- Schneider, W. & Shiffrin, R.M. (1977). Controlled and automatic human information processing I: Detection, search and attention. *Psychological Review* 84, 1-66.
- Sherman, L. E., Payton, A. A., Hernandez, L. M., Greenfield, P. M. & Dapretto, M. (2016). The Power of the Like in Adolescence: Effects of Peer Influence on Neural and Behavioral Responses to Social Media. *Psychological Science*, 27(7), 1027-1035.
- Sjöberg, L. (2000). Factors in Risk Perception. *Risk Analysis: An International Journal*, 20(1), 1-12.
- Soole, D. W., Watson, B. C. & Fleiter, J. J. (2013). Effects of average speed enforcement on speed compliance and crashes: A review of the literature. *Accident Analysis & Prevention*, 54, 46-56.
- Stefanidis, K. B., Davey, B., True-love, V., Schiemer, C. & Freeman, J. (2022). Does exposure to social media content influence attitudes towards, and engagement in, road rule violations? A systematic review. *PLoS one*, 17(9), e0275335.
- Stevenson, M., Harris, A., Wijnands, J. S. & Mortimer, D. (2021). The effect of telematic based feedback and financial incentives on driving behaviour: A randomised trial. *Accident; analysis and prevention*, 159, 106278.
- Stöcker, A.-K. & Schütz, A. (2019). Das Konzept von „Beibehalten vs. Verändern“ – Effekte unterschiedlicher Formen von Feedback. *Report Psychologie*, 44(10), 14-19.
- Sümer, N., Özkan, T. & Lajunen, T. (2006). Asymmetric relationship between driving and safety skills. *Accident Analysis & Prevention*, 38(4), 703-711.
- Velichkovsky, B., Rotherth, A., Kopf, M., Dornhöfer, S. & Joos, M. (2002). Towards an express-diagnostics for level of processing and hazard perception. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 5(2), 145-156.
- Vingilis, E., Yildirim-Yenier, Z., Vingilis-Jaremko, L., Wickens, C., Sealey, J., Fleiter, J. & Grushka, D. H. (2017). Literature review on risky driving videos on YouTube: Unknown effects and areas for concern? *Traffic injury prevention*, 18(6), 606-615.
- Vollrath, M., Krüger, H.-P. & Löbmann, R. (2005). Driving under the influence of alcohol in Germany and the effect of relaxing the BAC law. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 41(5), 377-393.
- Wang, W., Cheng, Q., Li, C., André, D. & Jiang, X. (2019). A cross-cultural analysis of driving behavior under critical situations: A driving simulator study. *Transportation Research Part F*, 62, 483-493.
- Warner, H. W., Özkan, T., Lajunen, T. & Tzamaloukas, G. Sp. (2013). Cross-cultural comparison of driving skills among students in four different countries. *Safety Science*, 57, 69-74.
- Wickens, C. D., Hollands, J. G., Banbury, S. & Parasuraman, R. (2013). *Engineering Psychology and Human Performance*. (4. Auflage). Boston: Pearson.
- Wickens, C. M., Smart, R. G., Vingilis, E., Ialomiteanu, A. R., Stoduto, G. & Mann, R. E. (2017). Street racing among the Ontario adult population: Prevalence and association with collision risk. *Accident Analysis and Prevention*, 103, 85-91.
- Winkelbauer, M. & Soteropoulos, A. (2016). Wirksamkeit von Section Control. *Zeitschrift für Verkehrsrecht*, 333-340.
- Wundersitz, L. N., Hutchinson, T. P. & Wooley, J. E. (2010). Best practice in road safety mass media campaigns: A literature review (Report No. CASR074). Centre for Automotive Safety Research.

DEKRA

Handwerkstraße 15

70565 Stuttgart

Alemanha

Tel.: +49.711.7861-0

Fax: +49.711.7861-2240

dekra.com

