

# MOBILIDADE SUSTENTÁVEL. A VERTENTE DO SISTEMA SEGURO COMO ELEMENTO A INTEGRAR PARA ABORDAGEM HOLÍSTICA DOS PROBLEMAS DOS UTENTES VULNERÁVEIS

João Lourenço Cardoso (autor correspondente)<sup>1</sup>, Sandra Vieira Gomes<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Departamento de Transportes. Núcleo de Planeamento, Tráfego e Segurança, Av. do Brasil 10, 1700-066 Lisboa, Portugal.

email: [jpcardoso@lnec.pt](mailto:jpcardoso@lnec.pt) <http://www.lnec.pt>

<sup>2</sup> Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Departamento de Transportes. Núcleo de Planeamento, Tráfego e Segurança, Av. do Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal

---

## Sumário

*A mobilidade sustentável pode ser definida como a capacidade para atender às necessidades da sociedade (de livre movimentação, acessibilidade, comunicação, realização de trocas comerciais e de estabelecimento de relações) sem sacrificar outros valores humanos ou ecológicos essenciais, no presente e no futuro.*

*A presente comunicação versa sobre a abordagem da segurança dos utentes rodoviários desprotegidos, particularmente nos aglomerados urbanos, dando-se ênfase à necessária introdução de novos indicadores de sinistralidade (conceito de acidente em viagem), à melhoria da supervisão da respetiva evolução e à configuração do espaço público na ótica do sistema seguro, imprescindíveis para atingir os objetivos do PENSE 2020.*

---

**Palavras-chave:** Segurança rodoviária / Indicadores socioeconómicos / Política de segurança de transportes / Saúde Pública

## 1 INTRODUÇÃO

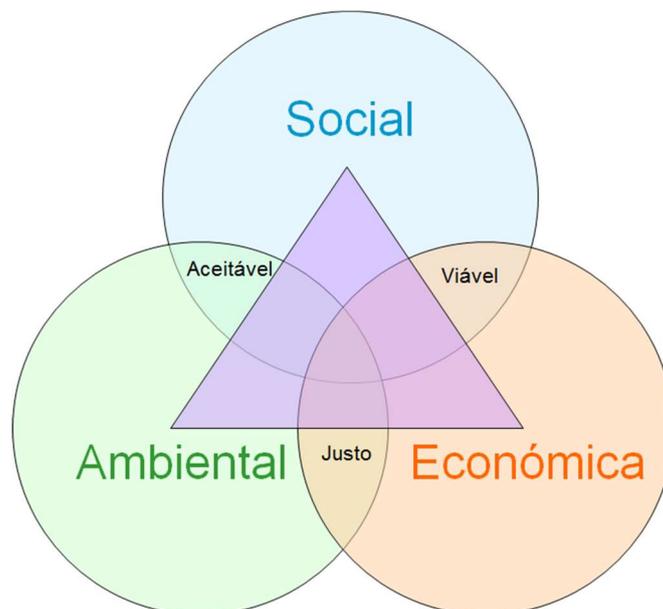
Conceptualmente, a sustentabilidade é um princípio organizativo da atividade humana que pressupõe a harmonia entre três vertentes (Social, Ambiental e Económica), que simbolicamente produzem um triângulo equilátero (Figura 1); se uma vertente é dominante, empurra as outras e distorce o triângulo, perdendo-se a sustentabilidade. A aplicação deste princípio aos transportes corresponde à noção designada por mobilidade sustentável que, de acordo com o *World Business Council for Sustainable Development*, pode ser definida como a capacidade para atender às necessidades da sociedade (de livre movimentação, de acessibilidade, de comunicação, de realizar trocas comerciais e de estabelecer relações) sem sacrificar outros valores humanos ou ecológicos essenciais, no presente e no futuro. A prossecução desta visão pode ser obtida mediante a adesão a um conjunto de oito princípios fundamentais, que incluem manter a saúde e a segurança dos seres humanos.

Na União Europeia (EU) a Declaração de Gotemburgo, assinada em 2001, estabeleceu a estratégia de desenvolvimento sustentável da UE, reforçando a dimensão do Ambiente, reequilibrando o compromisso de desenvolvimento económico e social estabelecido na Estratégia de Lisboa. Naquela declaração, os transportes são uma das quatro prioridades onde o desenvolvimento e aplicação de políticas de sustentabilidade devem ser acelerados, sendo evidenciada a necessidade de aplicação no setor dos transportes de tecnologias menos penalizadoras do ambiente.

Neste quadro, é preconizada no Livro Branco das políticas de transportes de 2011, designadamente, a atribuição de prioridade à descarbonização (-60% de emissões em 2050) e o desiderato das cidades sem veículos convencionais, de entre outros objetivos como a transferência de 50% de deslocações interurbanas rodoviárias (passageiros e carga) para ferrovia ou transporte marítimo/fluviál, a diminuição em 40% das emissões da navegação marítima e o valor de 40% para a taxa de utilização de combustíveis de baixo carbono pela aviação.

Mais recentemente, em maio de 2018, na apresentação das ações para modernizar o sistema de transportes europeu pela CE (*Europe on the Move, Sustainable Mobility for Europe: safe, connected, and clean*) foram reconhecidos os parcos progressos da política de transportes europeia nos aspetos relacionados com a sinistralidade rodoviária, e definidas três iniciativas: uma política integrada para o futuro da segurança rodoviária com medidas para a segurança de veículos e

infraestruturas; um plano de ação estratégico para o desenvolvimento e fabricação de baterias na Europa; e uma estratégia voltada para o futuro em mobilidade conectada e automatizada.



**Figura 1. Dimensões da sustentabilidade**

Este conjunto de iniciativas promovem a incorporação nas políticas de transportes dos já aludidos oito princípios da mobilidade sustentável: preservar o ambiente natural (que não deve ser deteriorado pelas atividades relacionadas com o transporte); manter a saúde e a segurança dos seres humanos (mitigando o impacto direto na saúde e na segurança); satisfazer as necessidades de viagem da população (garantindo que as pessoas têm variedade de escolha de modos e a necessária confiança num sistema integrado inclusivo e acessível a todos); apoiar uma economia sã (que melhore o bem-estar de todos e atenda à equidade social); minimizar os custos de transporte para acesso e mobilidade (através de melhor capacidade de aproveitamento das oportunidades sociais, culturais e económicas disponíveis, pelos mais desfavorecidos); minimizar os custos de infraestrutura (programando os sistemas de transporte para que as suas infraestruturas e os seus serviços possam ser financiados a longo prazo e com o melhor uso dos investimentos); assegurar a segurança energética (fazendo com que o sistema de transporte contribua para desligar a economia da procura crescente de combustíveis fósseis); e garantir a viabilidade a longo prazo do sistema de transporte (para o que a infraestrutura e os serviços do sistema de transportes devem ser mantidos de forma contínua e integrada) [1].

A segurança dos transportes, em particular a segurança rodoviária, é, assim, uma vertente da mobilidade sustentável, fato que é reconhecido não só nos documentos de políticas da UE mas também na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU. No conjunto de 169 metas a implementar por todos os países (correspondendo a 17 objetivos), há duas metas quantitativas específicas diretamente relacionadas com a segurança rodoviária [2]:

- Até 2020, reduzir para metade o número de mortes globais e lesões causadas por acidentes de viação, correspondendo à Meta 3.6 do Objetivo 3, destinado a “Garantir uma vida saudável e promover o bem-estar para todos em todas as idades”.
- Até 2030, disponibilizar o acesso a sistemas de transporte seguros, económicos, acessíveis e sustentáveis para todos, melhorando a segurança rodoviária, nomeadamente através da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas mais vulneráveis, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos. Corresponde à Meta 11.2 do Objetivo 11, em que se pretende “Tornar as cidades e aglomerados urbanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”.

É ainda de assinalar que o Objetivo 9, visando “Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação” inclui uma meta que consiste em “desenvolver infraestruturas de qualidade, confiáveis, sustentáveis e resilientes, que apoiem o desenvolvimento económico e bem-estar humano, com foco no acesso barato e equitativo para todos”.

Curiosamente, a Meta 11.2 do Objetivo 11 não figura no Relatório Voluntário Nacional de 2017.

É de salientar que, se alguns dos princípios da mobilidade sustentável ainda são objeto de diversidade de abordagens, relativamente à segurança rodoviária verifica-se consenso na preferência pela abordagem do Sistema Sustentavelmente Seguro (iniciado na Holanda) e pela Visão Zero (primeiramente adotada pela Suécia). Por exemplo, em Portugal, conforme determinação da Resolução do Conselho de Ministros n.º 85/2017, de 19 de junho, “a abordagem estratégica do PENSE 2020<sup>1</sup> continua a estar baseada no Sistema de Transporte Rodoviário Seguro”.

No País, uma das formas de perseguir os objetivos de mobilidade sustentável tem sido através da elaboração de planos de ação de mobilidade sustentável (PAMUS). Idealmente, na elaboração destes planos impõe-se obter um equilíbrio entre as vertentes económica, ambiental e social, ter uma preocupação genérica em promover a integração de soluções multimodais (tradicionais e inovadoras) e integrar novos tipos de serviço de transporte, designadamente permitidos pelo progresso das tecnologias de informação e comunicação.

Neste âmbito, em Portugal, tem-se verificado a generalização da promoção das deslocações urbanas através de modos ativos de transporte (caminhada e bicicleta), de veículos pessoais com motor, habitualmente elétricos, não carecendo de matriculação (bicicletas elétricas, trotinetes, *segways*, etc.), ou de veículos motorizados de duas rodas. Os utentes dos dois primeiros modos não estão protegidos quando transitam nas rodovias, pelo que constituem um subgrupo que se pode designar de Utentes Rodoviários Desprotegidos (URD). É de assinalar que estes URDs, tal como os de velocípedes com motor de combustão interna, não dispõem de meios auxiliares (de motorização) com potência suficiente para poderem equipar-se com um habitáculo de sobrevivência em caso de choque ou colisão, ao contrário de outros utentes vulneráveis, como os motociclistas, que poderiam estar equipados com um habitáculo desse tipo (veja-se o caso da BMW C3). Por outro lado, alguns destes URD são particularmente vulneráveis, seja por deficiências sensoriais ou físicas (por exemplo deficientes ou idosos), seja por especial fragilidade biomecânica (idosos), seja por incompleto desenvolvimento cognitivo (crianças).

Infelizmente, apesar de a segurança da circulação viária ser um aspeto fundamental da mobilidade sustentável, como se viu, vários PAMUS portugueses consultados abordam apenas de forma muito sumária os problemas do fenómeno da sinistralidade, incluindo os das deslocações dos URD.

A presente comunicação versa sobre a abordagem da segurança dos URD, particularmente nos aglomerados urbanos, dando-se especial ênfase à necessária introdução de novos indicadores de sinistralidade (como o conceito de acidente em viagem), à melhoria da supervisão da respetiva evolução e à configuração do espaço público na ótica do sistema seguro, imprescindível para se obterem os objetivos da política de segurança rodoviária nacionais inscritos no PENSE 2020.

## 2 Sinistralidade dos utentes rodoviários desprotegidos

Na análise da sinistralidade rodoviária podem ser usados os registos efetuados pela PSP e GNR (que contêm dados sobre características dos eventos e, acessoriamente, sobre as vítimas e gravidade das suas lesões) ou informação proveniente dos hospitais e Instituto de Medicina Legal e Ciências Forenses, incidindo em aspetos relacionados com as lesões e descrição genérica das ocorrências.

Genericamente é difícil conseguir realizar o cruzamento destes tipos de informação, situação que melhorou consideravelmente a partir de 2010, com a adoção da definição internacional de morto (a 30 dias) em acidente rodoviário, para cuja aplicação foi necessário instituir mecanismos de acompanhamento da evolução das vítimas dos acidentes registados pelas entidades fiscalizadoras. Desde 2015, os Estados Membros da EU têm de reportar o número de feridos graves em acidentes rodoviários, cuja definição corresponde a vítimas com lesões MAIS<sup>2</sup> ou superior.

Um dos problemas da forma atual de quantificação da dimensão da sinistralidade rodoviária decorre da definição de acidente rodoviário, a qual está conforme a uma visão do sistema de transportes (ou mobilidade) centrada nos veículos motorizados. Aquela definição revela-se desajustada do ambicionado sistema de mobilidade sustentável, no qual, como se referiu, se pretende que parte significativa das deslocações não envolva veículos ligeiros particulares com motor de combustão interna. Com efeito, segundo a definição oficial, da Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária, um acidente (rodoviário) é toda a “ocorrência na via pública ou que nela tenha origem envolvendo pelo menos um veículo em movimento, do conhecimento das entidades fiscalizadoras (GNR e PSP) e da qual resultem vítimas e/ou danos materiais” [3].

---

<sup>1</sup> PENSE 2020 – Plano Estratégico Nacional de Segurança Rodoviária

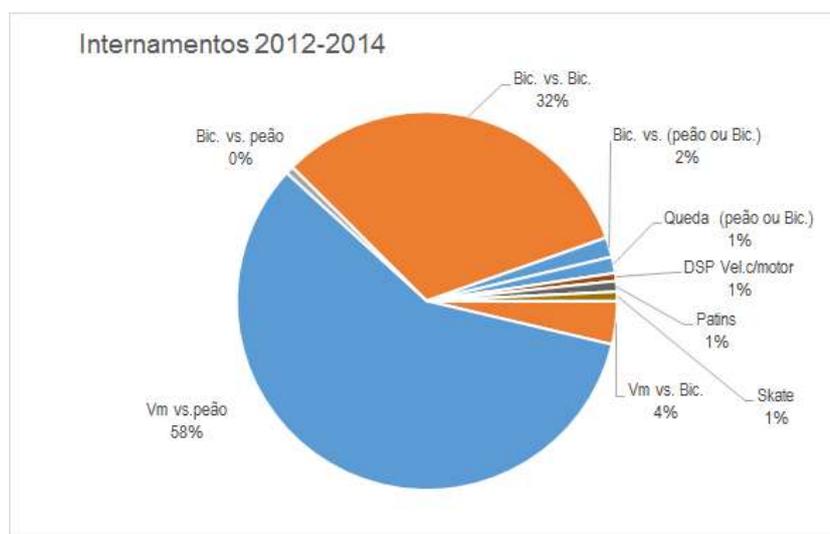
<sup>2</sup> MAIS – *Maximum Abbreviated Injury Scale*

Assim, quedas de peões na via pública não são considerados como acidentes. Por outro lado, sabe-se que a taxa de reporte às entidades fiscalizadoras dos acidentes envolvendo apenas uma bicicleta é muito baixa – o mesmo acontecendo, provavelmente, com os acidentes envolvendo veículos unipessoais como *segways*, trotinetes e outros similares.

Na Áustria, Países Baixos, Suécia e Noruega, os dados de hospitais e serviços de emergência também são usados para avaliar os números de acidentes com ciclistas e peões, tendo-se verificado que cerca de 70% dos peões vítimas ocorreram devido a acidentes envolvendo apenas o URD acidentado durante a sua deslocação no espaço público. Foi verificada percentagem semelhante no caso dos ocupantes de bicicletas. Por outro lado, à semelhança do que sucede com os transportes ferroviários, as quedas em autocarros e outras lesões incorridas no interior dos veículos também constituem acidentes em viagem no espaço público. Todos os casos descritos dizem respeito a impactos em objetos ou quedas que aconteceram no espaço público, enquanto as vítimas se deslocavam, isto é: mobilidade no espaço público. A maioria desses acidentes não consta ainda nas estatísticas de acidentes reportadas pela polícia mas representam custos para a sociedade que, provavelmente, excedem os custos das colisões relacionadas com veículos ligeiros de passageiros [4].

Uma vez que prover mobilidade segura é uma questão pública, a definição de acidente rodoviário deveria ser atualizada (para acidente em viagem e incluir acidentes isolados em espaços públicos e no interior dos transportes públicos) e alargado o âmbito do reporte (para incluir os registos realizados nos hospitais) [4].

Em Portugal, no período de 2011 a 2014 (três anos), foram internados na sequência de acidentes na via pública 1260 peões, 745 ciclistas e 78 URD de outros tipos (patins, *skate* e quedas em buracos). Na Figura 2 apresenta-se a distribuição destas vítimas internadas em função do tipo de acidente que deu origem ao internamento [5]. Na figura, “Bic.” refere-se a utentes de bicicleta, “Vm” a veículos motorizado, “DSP” a despiste, e “Vel.c/motor” a velocípede com motor.



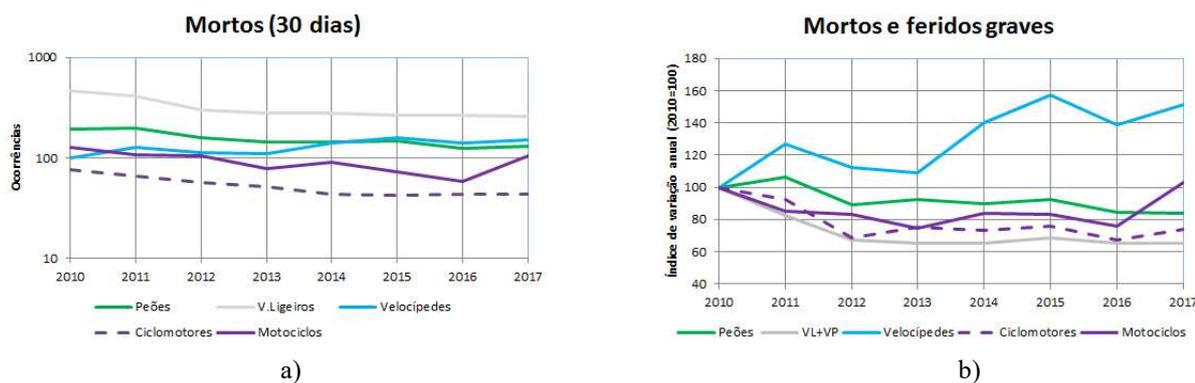
**Figura 2. Distribuição de URD internados por tipo de acidente causador das lesões [adaptado de 5]**

Os acidentes envolvendo apenas bicicletas (quedas ou colisões) correspondem a 35% dos internamentos de URD registados; as quedas de peões correspondem a 1% dos internamentos, apenas.

No mesmo período, nas estatísticas da ANSR os peões correspondem a 56% dos URD feridos graves, os utentes de ciclomotores a 22% e os ciclistas a 12% dos URD com ferimentos graves. Nestas estatísticas, um ferido grave corresponde a uma vítima com lesões que obriguem a um período de hospitalização superior a 24 horas e que não venha a falecer nos 30 dias após o acidente.

As estatísticas da UE para 2014 mostram que os URD constituíram 47% das mortes em acidentes rodoviários, sendo 22% de peões, 8% de ciclistas e 18% de ocupantes de veículos de duas rodas. Em Portugal a situação é semelhante: no período de 2014 a 2016 os mortos distribuíram-se da seguinte forma: 23% de peões, 5% de ciclistas, 7% de ciclomotoristas e 12% de motociclistas, num total de 48% face ao total. Como já referido, estes valores percentuais derivam de estatísticas oficiais com problemas de subregisto.

A Figura 3 refere-se à evolução do número de mortos e de mortos e feridos graves, entre 2010 e 2017, período durante o qual já se usou a definição internacional de morto, considerando o período de 30 dias posteriores ao do acidente. Analisando a evolução recente da sinistralidade dos URD aí representada, verifica-se que a diminuição das frequências de vítimas peões e ocupantes de velocípedes é menor do que a verificada nas frequências de vítimas ocupantes de outras categorias de veículos (ver Figura 3a). Idêntica tendência se observa na evolução do número de mortos e feridos graves, que constitui um indicador menos suscetível a efeitos perturbadores aleatórios. Na Figura 3b apresenta-se a evolução relativa, adotando como base 100 os números de ocorrências de mortos e feridos graves em cada categoria de utente rodoviário registadas em 2010. Com exceção de 2017, em que as duas categorias de veículos de velocípedes apresentam índices superiores a 100 (significando que nesse ano ocorreram mais vítimas de cada uma dessas categorias do que em 2010), os utentes de velocípedes e os peões são as categorias de utentes com índices mais altos, correspondendo a menores taxas de diminuição.



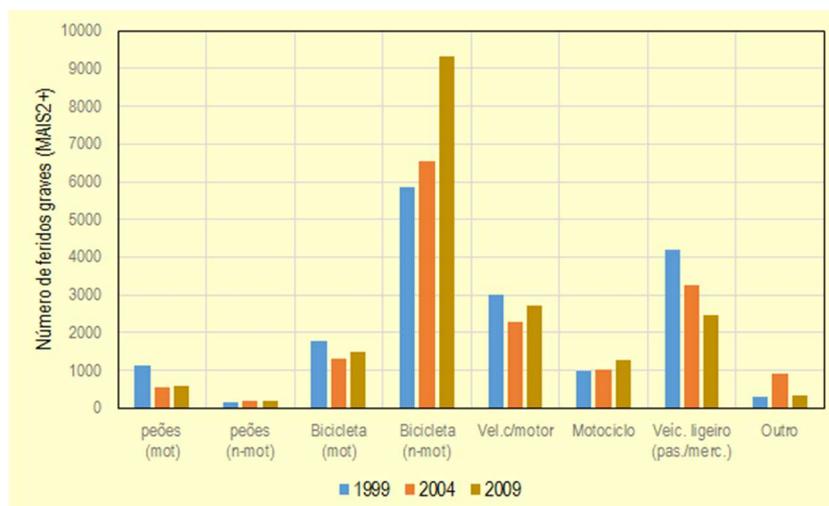
**Figura 3. Evoluções, absoluta do número de mortos (a) e relativa do número de mortos e feridos graves (b), por categoria de utente rodoviária (2010-2017).**

As estatísticas nacionais não permitem distinguir os utentes de velocípedes com motor e de ciclomotores com motor de combustão interna dos das bicicletas elétricas. Por outro lado, não há informação pública acerca da exposição ao risco (por exemplo através de volumes de circulação) de peões, ciclistas e, em zona urbanas, dos próprios veículos ligeiros.

Na Holanda cerca de 10% do volume de circulação em bicicleta (expresso em veículo.km) é realizado em bicicletas elétricas. Na Suíça, verificou-se que o número de feridos graves em bicicletas elétricas aumentou de 14 em 2010 para 145 em 2014, ou seja, dez vezes mais em cinco anos. Nesse ano, foram registados 890 ciclistas (bicicleta sem motor) gravemente feridos. Em geral, a circulação em bicicleta elétrica tem riscos mais elevados devido à sua maior velocidade, à maior massa e centro de gravidade mais alto, bem como à mais avançada idade (e maior fragilidade) dos seus utilizadores [4 e 6].

Na Figura 4 apresenta-se a evolução no número de feridos graves (MAIS2 ou superior) verificada na Holanda em 1999, 2004 e 2009 [7]. As vítimas URD de acidentes envolvendo veículos com motor (com a indicação 'mpt') estão desagregadas das resultantes de acidentes que não envolveram veículos desse tipo (com a indicação 'n-mot'). Um aspeto saliente é a elevada percentagem de feridos graves utentes de bicicletas: em 2009 a percentagem de vítimas ocupantes de veículos motorizados já era inferior a 50%. É igualmente proeminente a tendência crescente dos números de vítimas em acidentes envolvendo apenas bicicletas ou, em menor grau, peões.

Os dados da sinistralidade em países como Áustria, Suíça, Holanda e Suécia indicam que os acidentes envolvendo um único URD (peões ou ciclistas) são um problema mais importante do que o ilustrado pelas estatísticas policiais fazem prever. Uma das razões para essa importância decorre, naturalmente, de esses modos serem muito utilizados, constituindo percentagem muito significativa das deslocações realizadas [8].



**Figura 4. Evolução do número de feridos graves na Holanda por modo de transporte e categoria de veículo envolvido (adaptado de [7])**

Através da parca informação não médica disponível nos registos médicos de acidentes, foi possível identificar alguns fatores relacionados com a envolvente rodoviária nos acidentes sem veículos motorizados: Na Holanda e Áustria são predominantes, o mau estado do pavimento e os pavimentos escorregadios, sendo também relevantes a existência de obstáculos e (na Áustria) a altura do lancil e a neve [4 e 8].

Um dos efeitos das políticas de promoção do uso de bicicletas e da caminhada definidas na maioria dos PAMUS será o incremento dos volumes de circulação daqueles modos e, se nada for feito em contrário, o aumento da respectiva sinistralidade. Do ponto de vista da saúde pública, os efeitos benéficos dessa transferência serão menores do que estimado. Quanto ao ponto de vista estritamente económico, é de assinalar que, na Holanda, os custos dos acidentes sem envolvimento de veículos motorizados são muito mais altos do que o valor dos custos sociais da totalidade dos mortos rodoviários. As estatísticas existentes também evidenciam que os acidentes sem envolvimento de veículos motorizados ocorrem maioritariamente em áreas urbanas e que neles os idosos estão sobrerrepresentados. Quanto à relevância futura desta vertente, são conhecidas as tendências de crescente envelhecimento da população.

### 3 Sistema de tráfego rodoviário seguro

É consensual que a noção de sistema de tráfego rodoviário seguro constitui um quadro sólido para fundamentação das intervenções de segurança no sistema de tráfego e enquadramento da respetiva gestão. Esta noção decorre e integra a abordagem ética promovida pela Visão Zero da Suécia e o conceito de sistema de tráfego rodoviário seguro da Holanda. No primeiro caso pretende-se a supressão das lesões graves ou fatais devidas a acidentes. No segundo, visa-se a eliminação dos acidentes suscetíveis de prevenção e preconiza-se que sejam desenvolvidos os maiores esforços possíveis na construção e operação de sistemas rodoviários para garantir que os utentes, incluindo as gerações futuras, sejam protegidos de danos graves ou irrecuperáveis [9].

O sistema de tráfego rodoviário seguro assenta em três princípios fundamentais: as pessoas cometem erros, competindo ao sistema de tráfego acomodá-los para que não tenham como consequência morte ou ferimentos graves; o ser humano é frágil, havendo limites físicos conhecidos para as forças e transferências de energia que nossos corpos podem suportar sem lesões graves; o sistema de transporte deve ser tolerante, garantindo que as forças geradas nos impactos não excedem os limites da tolerância humana, pelo que os projetistas e operadores de sistemas devem atender a esses limites na concepção, conservação e operação de estradas e de veículos, designadamente limitando as velocidades. O sistema de tráfego rodoviário seguro corresponde, assim, a uma abordagem holística que atende simultaneamente aos vários elementos – homem, veículo, infraestrutura e automatismos – e às formas da sua interação, e que integra de forma eficiente a salvaguarda da segurança, dos utentes do sistema de tráfego e das suas zonas confinantes [9].

É importante assinalar que a abordagem do sistema de transporte rodoviário seguro não visa a simples procura de melhorias incrementais na sinistralidade rodoviária; o objetivo final é eliminar as mortes e a incapacidade originados por acidentes [10].

Naturalmente, há limitações ao âmbito das intervenções incidindo nas parcelas existentes do sistema. Já no caso de uma intervenção nova (por exemplo na autorização de um novo serviço de mobilidade) devem ser evitados quaisquer desvios relativamente aos princípios do sistema de tráfego seguro.

Na aplicação prática do sistema de tráfego sustentavelmente seguro holandês são atendidos cinco aspetos básicos [11]:

- As estradas e ruas devem ser monofuncionais, havendo três funções de tráfego (acesso, distribuição e mobilidade) e uma de fruição do espaço público;
- Deve ser assegurada a homogeneidade de massa e velocidade, ou seja, no mesmo canal não devem circular utentes com massas muito diferentes (por exemplo, autocarros e bicicletas ou veículos motorizados) nem admitidas grandes diferenças de velocidade (o que corresponde a limitar a velocidade de aproximação ou o ângulo das trajetórias de aproximação dos veículos em interseções).
- Deve ser fomentada a previsibilidade da estrada e do comportamento dos utentes, através de configurações facilmente reconhecíveis da envolvente rodoviária (rodovia autoexplicativa).
- Deve ser assegurada a tolerância da envolvente rodoviária e dos utentes, fomentando o comportamento antecipatório pelos condutores e disponibilizando espaço que permita aos condutores recuperar o controlo das suas viaturas sem embates perigosos (rodovia tolerante).
- É assumido o autoconhecimento do estado dos utentes: considera-se, pois, que os condutores e os peões estão aptos a avaliar as suas capacidades para executar as tarefas de condução e dispostos a cumprir as regras do código da estrada.

Estes princípios fundamentais deveriam ser atendidos aquando da elaboração dos PAMUS e da aplicação das respetivas medidas.

É de assinalar que, da necessidade de atender à fragilidade do ser humano, decorre o imperativo de limitar a velocidade de deslocação em locais críticos aos seguintes valores [12]:

- 30 km/h, onde sejam possíveis conflitos entre utentes desprotegidos e veículos ou objetos rígidos;
- 50 km/h, em interseções com conflitos de veículos envolvendo trajetórias com ângulos próximos de 90°.

Na visão do sistema de tráfego rodoviário seguro a segurança é uma responsabilidade partilhada por todos os que intervêm no sistema ou interagem com ele: não só os utentes mas também, designadamente, entidades públicas e privadas com intervenção no seu ciclo de vida, como sejam os agentes de fiscalização, gestores da operação e da manutenção do sistema ou das suas componentes, construtores e fabricantes, projetistas e planeadores. Neste âmbito, a intervenção das organizações públicas e privadas que interagem com o sistema de tráfego rodoviário pode ser facilitada mediante a aplicação da norma *ISO 39001 - Sistema de Gestão da Segurança Rodoviária (SGSR) - Requisitos e orientações para aplicação*, na qual, para além de se descreverem boas práticas de gestão de segurança rodoviária, se especificam os requisitos para um sistema de gestão de segurança rodoviária a aplicar por uma entidade que pretenda melhorar o seu desempenho em SR, assegurar-se da conformidade com a sua política institucional de SR, ou demonstrar conformidade com a própria norma.

A norma ISO 39001:2011 foi publicada em 2011, estando atualmente traduzida para português [13]. É incompreensível que a conformidade com a mesma não seja obrigatória aquando da autorização de operação de novos serviços de mobilidade urbana; igualmente não é inteligível a razão porque a progressiva aplicação desta norma não é preconizada nos PAMUS, pelo menos nas atividades sujeitas a regulação pública.

#### **4 Medidas mitigadoras**

Verifica-se presentemente que os esforços dirigidos para a sustentabilidade dos transportes nas zonas urbanas são planeados e realizados de forma não sistémica, separando-se as intervenções de segurança rodoviária dos esforços de descarbonização, de diminuição do congestionamento, de desenho urbano e de inovação no negócio dos serviços de mobilidade. Esta é uma abordagem antiga e obsoleta, na qual se assume que os utentes rodoviários têm capacidade ilimitada para ultrapassar com segurança os erros latentes do sistema, apesar de já se ter verificado (com vítimas e danos irreversíveis) que tal hipótese não é compaginável com a realidade. As políticas de uso do solo, de transportes e de segurança rodoviária devem estar integradas, para contribuírem para a mobilidade sustentável.

A evolução nesta década das estatísticas de sinistralidade evidencia as desvantagens, para a segurança dos cidadãos, decorrentes da abordagem que tem sido usada na desincentivação do uso dos veículos ligeiros particulares na circulação urbana e a forma deficiente como têm sido promovidos modos de transporte alternativos, designadamente os utentes desprotegidos (URD).

É importante melhorar o conhecimento acerca do fenómeno, recolhendo informação mais rigorosa. Para esse efeito, é essencial substituir a noção de acidente rodoviário pela de **acidente em viagem** (incluindo os acidentes isolados em espaços públicos e no interior dos transportes públicos), para o que poderá ser necessário alargar o âmbito dos registos, para incluir os realizados nos hospitais. Igualmente é importante obter medidas de exposição, melhorando o emprego dos meios tradicionais de medição do tráfego e disponibilizando aos gestores do espaço público dados anonimizados provenientes das novas tecnologias e de dispositivos nomádicos (IoT), o que permitirá desenvolver novos indicadores de exposição – quantificando, mesmo que apenas de forma relativa, o volume de circulação de cada modo. Só desta forma se poderá efetuar uma adequada supervisão do estado do sistema, compreender o fenómeno da sinistralidade e gerir de forma racional e eficiente as intervenções de segurança necessárias.

É necessário, também, definir normas e recomendações, através de processos uniformes e fundamentados em conhecimento, para a configuração e manutenção das infraestruturas, para o comportamento dos utentes (incluindo os URD), para os veículos, e para a forma como devem integrados no sistema os novos serviços de transporte.

Como se viu, problemas de geometria de traçado e de construção ou manutenção de pavimentos contribuem para uma parcela significativa dos despistes de ciclistas e quedas de peões. É importante saber em que condições os passeios e as pistas cicláveis constituem sérios riscos de acidente e organizar a melhoria sistemática e progressiva dos locais com essas características. O projeto de instalações para peões e para ciclistas pode ser melhorado, no que se refere à integração na rede existente, à largura de passeios e ao tratamento dos obstáculos perigosos, bem como quanto à visibilidade, designadamente nos acessos as parques de estacionamento e garagens, à agressividade em caso de impacto (Figura 5), e à separação da circulação de peões e de velocípedes [14, 15].



**Figura 5. Integração das pistas para velocípedes**

O uso de capacete em bicicleta ou trotinete elétrica é uma das poucas medidas de proteção passiva que estes URD se podem autoatribuir. Em quedas e alguns tipos de colisões com veículos, um capacete devidamente afivelado é um equipamento eficaz na prevenção de lesões graves na cabeça e no cérebro. A arquitetura das bicicletas pouco evoluiu nos aspetos relacionados com a segurança. Face à evolução recente da circulação em zonas urbanas, o respeito pelas regras de trânsito por ciclistas e URD de outros tipos de veículos é um desafio importante mas cujo sucesso é fundamental para se obter um sistema seguro. Neste especto, são necessárias uma intensa divulgação geral das regras do código da estrada aplicáveis, campanhas de segurança rodoviária invocando a responsabilidade pessoal e promovendo as normas sociais adequadas, bem como um reforço das ações de fiscalização dissuasoras dos comportamentos desviantes perigosos.

Nos velocípedes com motorização elétrica ou com motor de combustão interna, o centro de gravidade é mais elevado, o que cria um equilíbrio mais precário a velocidades muito baixas, comparativamente que acontece com os velocípedes sem motor, pelo que a adição de mais uma roda poderia contribuir para mitigar o risco de quedas. Embora capacete e triciclo não sejam soluções populares, há que reconhecer que a generalização do uso do cinto de segurança também enfrentou forte oposição inicial [4].

É importante que os veículos disponibilizados nos sistemas de partilha e assim introduzidos no tráfego não aumentem a carga mental de condução. Geralmente, os sistemas de iluminação noturna dos veículos estão a cerca de 80 cm de altura, pelo que é a essa altura que se situa o plano de procura desse tipo de informação pelos condutores. A colocação das lâmpadas da iluminação noturna a alturas consideravelmente inferiores, como acontece com as trotinetes elétricas que se estão a generalizar em Lisboa, dificulta a deteção desse tipo de utilizador, podendo ser perigoso e constituir, por isso, uma violação do sistema seguro. A aceitação dessa configuração deveria ter sido precedida de estudo rigoroso dos respetivos impactes na segurança rodoviária.

A aplicação de tecnologias de informação e comunicação no sistema de tráfego tem tido uma evolução crescente, designadamente através de aplicações de ITS, as quais têm incidido sobretudo nos veículos ligeiros e em áreas relacionadas com a prevenção ou mitigação da gravidade de colisões com URD. Também há, no entanto, exemplos de aplicações vocacionadas para os utentes de velocípedes, como o espelho retrovisor digital, que deteta veículos motorizados e outros ciclistas, melhorando dessa forma a segurança desta categoria de URD [16].

Recentemente, têm sido ensaiados diversos serviços de mobilidade inovadores, quer no que refere à titularidade dos veículos em uso e complementaridade de vertentes associadas – por exemplo *car sharing*, associando o estacionamento ao serviço, *scooter sharing* e *bike sharing* – quer no que se refere aos próprios veículos. O contributo de algumas destas soluções para a mobilidade sustentável ou para o incremento de saúde pública carece de fundamentação, designadamente quanto à eficiência energética dos veículos e quanto à proveniência da transferência modal do URD. Por exemplo, no caso dos veículos de transporte pessoal (como trotinetes e *segways*), não é claro se os seus utentes efetuavam primitivamente a deslocação em transporte público ou se se deslocavam a pé. Por outro lado, também não é claro qual o alcance pretendido para a visão de sistema de tráfego rodoviário seguro, quando, por exemplo, se autoriza um serviço de partilha de veículos de duas rodas que não vêm equipados com os desejáveis ou obrigatórios capacetes. Igualmente, não é evidente qual o seguimento que está a ser efetuado, relativamente ao nível de segurança dos utentes desses serviços. Seria desejável a disponibilização pública de relatórios anuais de segurança com indicadores de sinistralidade e exposição, bem como a promoção da conformidade desses serviços com a norma ISO 39001.

## 5 Conclusões

Em síntese, a mobilidade sustentável pressupõe elevado nível de SR para todos os utentes do sistema de transportes, o que não pode ser conseguido com políticas parcelares incidindo primordialmente sobre perspetivas isoladas, nem com abordagens desintegradas das suas várias vertentes. Os PAMUS devem, pois, contemplar devidamente os aspetos de segurança rodoviária e ser coerentes com a abordagem do sistema de tráfego rodoviário seguro preconizada no PENSE 2020.

A promoção dos modos suaves de viagem deve ser acompanhada pela supervisão da evolução dos volumes de circulação de UDR e da respetiva segurança, necessárias para a definição e aplicação de intervenções de segurança eficazes.

Nos aglomerados urbanos é importante substituir a noção de acidente rodoviário pela de acidente em viagem, o que pode implicar a integração de informação proveniente dos registos policiais com outra procedente das urgências e internamentos hospitalares. O aperfeiçoamento da informação sobre exposição ao risco dos UDR envolve não só melhorar o emprego dos meios tradicionais de contagem classificada do tráfego mas também disponibilizar dados anónimos provenientes das novas tecnologias, dos serviços de mobilidade e dos dispositivos nomádicos e, provavelmente, desenvolver novos indicadores de exposição.

As intervenções tendentes à introdução das novas formas de transporte devem ser enquadradas no Código da Estrada e no Regulamento de Sinalização do Trânsito, e os operadores de serviços de transporte – tradicionais ou inovadores – devem aplicar sistemas de gestão de segurança rodoviária, alinhados com a estratégia de segurança rodoviária nacional, conformes à ISO 39001, aprovados pela entidade reguladora, e cuja execução seja por ela acompanhada.

## 6 REFERÊNCIAS

- 1 T. Litman, Sustainability and Livability Summary of Definitions, Goals, Objectives and Performance Indicators. VTPI, Australia, 2011.
- 2 UN, The 2030 Agenda for Sustainable Development. UN, 2015.
- 3 ANSR, ANO de 2017. Sinistralidade Rodoviária: VÍTIMAS no local. ANSR, 2018.

- 4 R. Methorst, R. Eenink, J.L. Cardoso, K. Machata, J. Malasek, Single Unprotected Road User Crashes: Europe we have a problem! *Transportation Research Procedia*, Volume 14, pp 2297-2305, 2016.
- 5 R.Santiago, C. Roque, P. Lavinha, C. Nunes, Investigação em segurança rodoviária em Portugal: a utilização de bases de dados hospitalares e sua ligação a outras bases. Comunicação aceite para apresentação no 9º Congresso Rodoviário Português, Lisboa, 2019.
- 6 R. Methorst, Evaluation of the pedestrian's performance and satisfaction. In: Methorst, R., Monterde i Bort, H., Risser, R., Sauter, D., Tight, M. & Walker, J. (Eds.) (2010) *Pedestrian Quality Needs (PQN) Final Report of the COST Project 358, Walk21, Cheltenham*. www.walkeurope.org; Part B5.9 pp 149-179, 2010.
- 7 SWOV, Cyclists. SWOV Factsheet, 2013.
- 8 KfV, Injuries to Vulnerable Road Users - Including Falls in Pedestrians in the EU - A Data Report. Kuratorium für Verkehrssicherheit, Bereich Heim, Freizeit und Sport, Vienna, 2009.
- 9 OECD/ITF, Towards zero. Ambitious road safety targets and the safe system approach, Organisation for Economic Co-operation and Development OECD, International Transport Forum ITF, Paris, 2008.
- 10 ITF, Zero Road Deaths and Serious Injuries Leading a Paradigm Shift to a Safe System. International Transport Forum, OECD Publishing, Paris, 2016.
- 11 F. Wegman, L. Aarts, Advancing Sustainable Safety National Road Safety Outlook for 2005-2020. SWOV, Leidschendam, The Netherlands, 2006. ISBN-10: 90-807958-7-9
- 12 J.L.Cardoso, , Recomendações para definição e sinalização de limites de velocidade máxima. *Prevenção Rodoviária Portuguesa*. Lisboa, 2010, ISBN978-972-98080-4-3.
- 13 IPQ, NP ISO 39001:2017 Sistema de Gestão da Segurança Rodoviária (SGSR) - Requisitos e orientações para aplicação, 2017.
- 14 G. Furian, A. Kühnelt-Leidihh, R Bauer, Das Unfallrisiko auf Fußwegen in Österreich. KFV, Österreichischer Verkehrssicherheitsfonds, Wien, 2011.
- 15 L. Pires, S. Vieira Gomes, A integração das vias cicláveis na rede rodoviária. O caso particular dos acessos a parques, garagens e caminhos particulares. 8º Congresso Rodoviário Português, LNEC, 2016.
- 16 VRUITS, improving the safety and mobility of Vulnerable Road Users through ITS applications, Deliverable D4.1 Usability assessment of selected applications, 2014.