

## **VisãoZero2030 – Contributos do Domínio dos Fatores Humanos**

Os contributos apresentados neste documento estão alinhados com a Declaração de Estocolmo, com a política de segurança rodoviária da Comissão Europeia 2021-2030, e consequentemente com a abordagem do Sistema Seguro; e são focados nos Fatores Humanos.

### **1.Fatores Humanos e Ambiente Rodoviário**

Os Fatores Humanos assumem uma importância particular em qualquer interação do humano com um equipamento, um produto ou um sistema. Se, em sistemas estáveis, é necessário prever as condições técnicas, organizacionais e ambientais que podem ser facilitadoras das referidas interações, controlando ou eliminando todo e qualquer risco, nocividade ou simplesmente ineficiência; em situações dinâmicas, essas interações assumem um maior nível de complexidade e grau de risco.

O sector dos transportes envolve um conjunto de tarefas assentes na interação dinâmica com um equipamento, o que impõe uma adaptação perceptivo-motora contínua com vista à tomada de decisões adequadas em tempo útil. Não só a condução de veículos, mas toda a experiência e interação em ambiente rodoviário é, na verdade, uma tarefa exigente, que envolve elevados níveis de complexidade e impõe ao condutor uma carga mental muito significativa.

Há duas questões essenciais no domínio dos Fatores Humanos que requerem uma análise cuidada, no âmbito da Segurança Rodoviária:

1. A variabilidade humana, que reflete, não só a enorme dispersão das características individuais dos condutores (idade, competências, nível de experiência, etc), mas também a forma como cada indivíduo varia no tempo e em resposta a condições contextuais, particularmente em termos de estado de saúde e fadiga, o que determina a alteração das capacidades de perceção, interação e processamento da informação.

2. O erro humano, que frequentemente é tratado como a causa do acidente ou uma violação das normas, ou seja, o indivíduo é culpabilizado como se tivesse a intenção de errar sem que sejam identificadas as variáveis específicas de interação, contextuais ou dos sistemas que contribuíram para a ocorrência do erro.

Na perspetiva da promoção da segurança rodoviária, quaisquer medidas passam pelo condutor e, portanto, pela compreensão dos fatores humanos que influenciam estas interações. No entanto, as características e qualidade do ambiente rodoviário e do contexto de interação (a informação, o veículo, a sinalização, a infraestrutura e sua manutenção) constituem os elementos que melhor induzem o comportamento de condutores e peões.

De todos os sistemas homem-máquina usados diariamente, o sistema de tráfego rodoviário é o menos indulgente; o fator humano é supostamente responsável por mais de 90% das falhas no sistema. Os acidentes resultam dos efeitos adversos sinérgicos de vários fatores (incluindo pessoas, veículos, a estrada e envolvente, e as condições do tráfego), com o fator humano a desempenhar um papel crucial. Em comparação com o sistema de transporte rodoviário, outros sistemas também bem estabelecidos e analisados, que se desenvolveram por períodos mais longos, são caracterizados por uma tolerância muito forte, até mesmo intransponível, para falhas humanas (Johansson, 1991). Faz parte de toda a comunidade tornar este sistema rodoviário mais robusto e protetor dos seus utilizadores.

## **2. Abordagem “Visão Zero”**

A abordagem “Visão Zero” defende, em oposição à visão tradicional, que as colisões rodoviárias não são “acidentes” no sentido incontrolável da palavra, mas são ocorrências passíveis de previsibilidade e prevenção. Os utilizadores da infraestrutura irão inevitavelmente efetuar erros, mas este erro humano não deverá resultar em danos fatais ou severos.

Para isto, deve tratar-se de uma abordagem multidisciplinar, que reúne os esforços e as responsabilidades de todo o sistema rodoviário para o objetivo de salvar e poupar vidas (Reason, 2000), através de todos os stakeholders, desde os fabricantes e responsáveis por infraestruturas, aos legisladores e reguladores, passando pelos utilizadores finais. Esta ideia surge em oposição à ideia da responsabilidade individual e do erro humano sobre os incidentes. O paradigma é especialmente desafiante, porque deve assentar (i) na definição e medição dos indicadores de forma a aferir o retorno de investimento na segurança rodoviária; (ii) e de não considerar aceitável qualquer taxa de mortalidade rodoviária, assumindo como objetivo geral a ausência total de mortalidade rodoviária.

Sistematizamos as principais diferenças que este paradigma apresenta:

Abordagem Tradicional	VISÃO ZERO
Mortes são inevitáveis	Mortes são evitáveis e preveníveis
Comportamento humano deve ser perfeito	O erro humano é integrado na abordagem
Prevenir colisões	Prevenir acidentes severos ou fatais
Responsabilidade individual	Abordagem sistémica
Salvar vidas é caro	Salvar vidas é investimento
Otimizar número de acidentes com consequências graves	Eliminar acidentes com consequências graves.

### 3. Metas focadas na atitude e comportamento dos utilizadores dos sistemas rodoviários

Num sistema de tráfego rodoviário em conformidade com os princípios da Visão Zero, a tolerância humana à violência causada pela energia cinética libertada num acidente deve ser o fator de dimensionamento no projeto do sistema de tráfego viário e de todas as suas partes.

Esta nova abordagem da Visão Zero inclui assim uma nova forma de partilhar a responsabilidade pela segurança no trânsito, entre os utilizadores e os responsáveis pelo projeto e implementação da infraestrutura. O dever do utilizador da infraestrutura é seguir a regulamentação e recomendações existentes. Mas os projetistas e gestores de sistema devem agir e antecipar as situações em que as regras não são cumpridas, por diferentes motivos.

Por esta razão, as metas a atingir devem focar-se na alteração comportamental e na prevenção, mas disseminada por todos os elementos do ecossistema:

i. Adoção de **Velocidades Seguras**

Conduzir no limite de velocidade indicado reduz a probabilidade de acidente e da gravidade dos ferimentos, e permite que os condutores tenham tempo suficiente para parar no caso de uma potencial situação de emergência.

ii. Desenvolvimento e melhoria de **Infraestruturas Seguras**

Os esforços conjuntos dos decisores e dos gestores de infraestruturas do sistema rodoviário são essenciais para alcançar a Visão Zero. Os projetos de estrada e os limites de velocidade publicados podem ajudar a gerir a velocidade adotada pelos condutores e orientá-los para o

comportamento correto. Ao levar em consideração o erro humano, os projetistas do sistema podem ajudar a reduzir as colisões e outros incidentes.

iii. Desenvolvimento e certificação de **Veículos Seguros**

Os veículos estão a tornar-se sistemas cada vez mais complexos e seguros, desempenhando um papel fundamental na redução de colisões. Os fabricantes de automóveis introduziram rapidamente novos recursos de segurança como: sistemas de prevenção de acidentes, sistemas de saída de faixa, sistemas de aviso de colisão, monitorização de fadiga e outro tipo de sensorização dos utilizadores, com o objetivo de promover a segurança de seus veículos e a adoção de comportamentos mais seguros.

iv. Promover e formar **Utilizadores Seguros**

O erro do utilizador desempenha um fator importante nas colisões. Educar os condutores e fazer cumprir as regras da estrada é crucial para reduzir as colisões que resultam em ferimentos ou mortes.

### 3. Objetivos

Consistente com toda a informação apresentada até aqui, o utilizador final deve ser o primeiro elo na cadeia de segurança no sistema rodoviário. Quaisquer que sejam as medidas técnicas em vigor, a eficácia de uma política de segurança rodoviária depende, em última análise, do comportamento dos utilizadores da estrada. Por esse motivo, a educação, a formação e a fiscalização são essenciais. Contudo, o sistema de segurança rodoviária também deve levar em consideração o erro humano e o comportamento inadequado e corrigi-lo tanto quanto possível, assumindo desde logo que o risco zero não existe. Todos os seus componentes, em particular veículos e infraestrutura, devem, portanto, prevenir e limitar as consequências destes erros para com os utilizadores, tendo especial atenção para com os vulneráveis.

Colocando o humano no centro do processo, os principais objetivos da Visão Zero 2030, do ponto de vista dos Fatores Humanos, devem passar por:

a) obter e analisar informações baseadas em evidências sobre o comportamento das pessoas no sistema rodoviário:

- identificar os tipos de erros que os condutores e outros participantes do sistema de trânsito cometem;
  - definir os efeitos de tais erros no sistema rodoviário;
  - definir medidas para prevenir estes erros.
- b) definir os métodos e recursos necessários para aumentar a autoconsciência dos condutores e outros participantes no ambiente rodoviário;
- c) definir os métodos e recursos necessários para fornecer aos utilizadores feedback sobre a segurança do seu comportamento;
- d) investigar e analisar novos comportamentos e formas de interação dos utilizadores com os veículos e os ambientes rodoviários, à luz das novas ferramentas e sistemas tecnológicos inteligentes e automatizados;
- e) fornecer aos restantes stakeholders informações claras, qualitativas e quantitativas, sobre as capacidades, desempenho e limitações cognitivas dos utilizadores em função das condições contextuais atuais (no veículo, na infraestrutura e no contexto de utilização);
- f) incluir conhecimento baseado em evidências relativo aos utilizadores (indicadores de desempenho, interação e segurança) nos processos de implementação, regulamentação e certificação de novas soluções inteligentes e sistemas cooperativos nas infraestruturas rodoviárias e veículos (envolvendo a interação veículo-ambiente-humano, impacto ambiental);
- g) definir procedimentos para trabalhar com o público geral, com o intuito de promover o comportamento responsável e a mudança atitudinal, em colaboração com as entidades reguladoras, movimentos civis e comunitários;
- h) definir procedimentos de educação e treino ao longo da vida para todos os utilizadores envolvidos no sistema rodoviário, e não só no nível de iniciação, com especial incidência na preparação para a transformação tecnológica que o ecossistema rodoviário está a sofrer.

#### **4. Indicadores**

A estratégia Visão Zero 2030 é baseada na noção de que os parâmetros do sistema rodoviário devem ser determinados em todos os momentos pelos utilizadores que demonstram a maior vulnerabilidade e maior exposição a danos. Isto significa que a abordagem deve ser conservativa, no sentido de utilizar os limiares mínimos de resistência dos utilizadores como indicadores. O sistema deve evitar que qualquer falha dentro de tal sistema leve a consequências que representem danos inaceitáveis ou irrecuperáveis em termos da saúde de um indivíduo (Tingvall, 2007).

Quando este limiar de resistência possa ser excedido, o nível de exposição ao dano deve ser reduzido a tal ponto que possibilite que todos sobrevivam até que o problema de segurança tenha sido resolvido. A título de exemplo, se não podemos garantir que todos usem cintos de segurança, a exposição aos danos deve ser reduzida a tal ponto que uma pessoa que não esteja a usar cinto de segurança evite lesões físicas.

Transpondo este princípio para a infraestrutura rodoviária, esta deve ser construída e desenvolvida com base no mesmo pressuposto. Os limites máximos de velocidade devem ser determinado tendo em vista os parâmetros de segurança da estrada de modo a garantir que um condutor evita danos à saúde mesmo quando sai da estrada.

As fases do processo para cumprir a Visão Zero devem passar por diferentes etapas de definição de indicadores que alimentem o sistema de análise, que podem ser as seguintes:

1. identificar os indivíduos e os tipos de competências, comportamentos e limitações, aos quais o sistema rodoviário se destina;
2. definir os limiares de dano aceitável à saúde de um indivíduo dentro do sistema;
3. identificar os indivíduos que apresentam maior vulnerabilidade e exposição a danos;
4. usar as definições acima para construir o sistema em todos os momentos;
5. definir os tipos de erros que ficam abaixo dos limites de tolerância aceitável para as falhas do sistema rodoviário;
6. definir a relação entre qualquer dano externo e respetivas consequências para a saúde dentro do sistema;
7. desenvolver medidas para controlar, prevenir e garantir proteção contra danos externos em tal forma de garantir que a tolerância ao dano nunca seja inferior ao nível de exposição ao dano.

Estas atividades de criação de indicadores devem ser implementadas num programa transversal de monitorização de acordo com os princípios genéricos para melhoria contínua, incluindo a vigilância, a análise a inovação, a implementação e a avaliação dos sistemas rodoviários. Os indicadores de sucesso desta estratégia podem passar por estes exemplos:

Indicador da Estratégia Nacional	Alinhamento com Indicadores de desempenho da Comissão Europeia
Número de mortes no sistema rodoviário	Geral
Número de feridos graves resultantes de acidentes rodoviários	Geral
Extensão de infraestrutura com sinistralidade fatal ou grave (em oposição aos pontos negros)	KPI para Infraestrutura (7)
Medidas de acalmia do tráfego	
Adaptação de limites de velocidade	KPI para Velocidade (1)
Medidas de monitorização automáticas (álcool, fadiga, etc)	KPI para Álcool (4) e Distração (5)
Medidas de proteção dos utilizadores vulneráveis	KPI para Proteção de utilizadores vulneráveis (3)
Percentagem de veículos com certificado NCAP superior ao limiar estabelecido	KPI para Veículos (6)

## 5. Referências

Johansson, M. (1991). Safety research in an individual and societal perspective – a look at the future. In: Proceedings of Third European Workshop on Recent Developments in Road Safety Research, April 26–27, 1990, VTI Report 366A, 1991, Linköping, Sweden.

Kristianssen, A.C., et al. (2018). Swedish Vision Zero policies for safety – A comparative policy content analysis. *Safety Science*, 103, 260-269.

Reason, J. (2000). Human error: models and management *BMJ*, 320 (7237), pp. 768-770.

Sucha, M. (2014). Vision Zero from the Perspective of Traffic Psychology. *Transactions on Transport Sciences* 7(1):1-8

Tingvall, C. (2007): VisionZero and The New Paradigm for Road Safety (Emphasising Critical Lessons For Infrastructure Design). Second UN Stakeholder Forum on Global Road Safety, Geneva