Só os textos originais da UNECE fazem fé ao abrigo do direito internacional público. O estatuto e a data de entrada em vigor do presente regulamento devem ser verificados na versão mais recente do documento UNECE comprovativo do seu estatuto, TRANS/WP.29/343, disponível em: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Regulamento n.º 131 da ONU — Prescrições uniformes para a homologação de veículos a motor no que diz respeito ao sistema avançado de travagem de emergência (AEBS) para veículos M_2, M_3, N_2 e N_3 [2025/1329]

Integra todo o texto válido até:

Suplemento 1 à série 02 de alterações — Data de entrada em vigor: 24 de setembro de 2023

O presente documento constitui apenas um instrumento documental. Os textos que fazem fé e são juridicamente vinculativos são os seguintes:

ECE/TRANS/WP.29/2022/76

ECE/TRANS/WP.29/2023/12

ÍNDICE

Regulamento

1. Âmbito de aplicação
2. Definições
3. Pedido de homologação
4. Homologação
5. Especificações
6. Procedimento de ensaio
7. Modificação de um modelo de veículo e extensão da homologação
8. Conformidade da produção
9. Sanções por não-conformidade da produção
10. Cessação definitiva da produção
11. Designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e das entidades homologadoras
12. Disposições transitórias

Anexos

1 Comunicação

2 Disposição das marcas de homologação

3 Requisitos especiais a aplicar aos aspetos de segurança dos sistemas de comando eletrónico

Apêndice 1 — Modelo de ficha de avaliação de sistemas eletrónicos

Apêndice 2 — Cenários de reações injustificadas

Introdução

O objetivo do presente regulamento, na sua versão original, era estabelecer prescrições uniformes para os sistemas avançados de travagem de emergência (AEBS) instalados em veículos a motor das categorias M_3, N_2 e N_3, utilizados principalmente em condições de condução em autoestrada monótonas. A presente versão alarga o seu âmbito de aplicação a novos cenários, tais como a condução urbana.

Embora, em geral, essas categorias de veículos beneficiassem da instalação de um AEBS, existem subgrupos para os quais o interesse deste sistema é bastante incerto devido à sua utilização específica (por exemplo, autocarros com passageiros de pé, ou seja, veículos das classes I, II e A, da categoria G, veículos de construção, etc.). Independentemente do interesse, existem outros subgrupos nos quais a instalação do AEBS seria tecnicamente difícil ou inviável (por exemplo, posicionamento do sensor em veículos da categoria G, veículos de construção utilizados principalmente fora da via pública e em caminhos de gravilha, veículos para fins especiais e veículos com equipamento frontal, etc.). Pode existir, em alguns casos, um risco de travagem de emergência injustificada devido a restrições de conceção do veículo.

Os AEBS são concebidos para responder a situações de tráfego críticas específicas através de uma intervenção operacional, proporcionando ao condutor um sistema de assistência. O presente regulamento não pode abranger todas as condições de circulação e todas as características das infraestruturas no processo de homologação, reconhecendo-se que o desempenho nele exigido não pode ser alcançado em todas as condições (estado do veículo, aderência ao pavimento, condições meteorológicas, interferência eletromagnética de radares externos, infraestruturas rodoviárias deterioradas, cenários de tráfego, etc., que podem afetar o desempenho do sistema). Embora o sistema deva satisfazer o desempenho esperado nas condições especificadas, as condições e características efetivas no mundo real podem também influenciar o desempenho e não devem produzir avisos ou travagens injustificados que motivem o condutor a desativar o sistema. Podem efetivamente surgir no futuro outras condições com influência sobre o desempenho (por exemplo, um novo tipo de infraestrutura). A lista poderá então ser atualizada para refletir a experiência adquirida.

O sistema deve detetar automaticamente uma potencial colisão frontal com outro veículo ou com um peão que atravesse a trajetória do veículo, alertar o condutor através de um aviso e ativar o sistema de travagem do veículo de modo a abrandá-lo com vista a evitar ou atenuar a gravidade de uma colisão.

O sistema só deve funcionar em situações de condução em que a travagem permite evitar um acidente ou mitigar a sua gravidade, não devendo intervir em situações de condução não críticas.

Em caso de avaria do sistema, o funcionamento seguro do veículo não deve ficar comprometido.

O sistema deve produzir no mínimo um sinal de aviso acústico ou tátil, que pode também consistir numa desaceleração acentuada, de modo a que um condutor desatento seja prevenido da urgência da situação, se houver tempo suficiente. Em determinadas situações, no entanto, não é possível emitir o aviso com antecedência suficiente para permitir ao condutor reagir de forma adequada, por exemplo, em caso de colisão com um peão ou com um veículo precedente em forte desaceleração. Nestes casos, o aviso pode ser emitido no momento em que se inicia a intervenção do travão de emergência.

Durante qualquer ação executada pelo sistema (fases de alerta e de travagem de emergência), o condutor pode, a qualquer momento, assumir o comando do veículo e sobrepor-se ao sistema, mediante uma ação consciente, como por exemplo, uma aceleração a fundo ou uma guinada que conduza a um desvio de trajetória que evite a colisão com o alvo.

Embora, do ponto de vista da segurança da circulação, fosse vantajoso exigir a prevenção automatizada de colisões em todos os veículos pesados até à sua velocidade máxima de condução, a necessidade de evitar as reações positivas injustificadas limita o desempenho máximo atual do sistema. A presente revisão do Regulamento n.º 131 da ONU tem em conta o facto de que os sistemas de segurança ativa no geral alcançaram progressos notáveis ao longo dos anos de 2010 ao nível do desempenho na prevenção ou mitigação de colisões com um leque cada vez maior de potenciais alvos.

Deve-se ter por ambição a produção de AEBS para veículos pesados que vão além dos requisitos da presente versão do Regulamento n.º 131 da ONU, permitindo, nomeadamente, evitar acidentes com outros veículos até à velocidade máxima de condução, evitar acidentes com peões até velocidades comparáveis às fixadas para os automóveis ligeiros de passageiros (ver Regulamento n.º 152 da ONU) e evitar colisões com bicicletas. Para apoiar este nível de ambição, é necessário acompanhar de perto a evolução tecnológica e adaptar regularmente os requisitos do presente regulamento consoante adequado.

1. Âmbito de aplicação

O presente regulamento é aplicável à homologação (*) de veículos das categorias M_2, M_3, N_2 e N_3 ([1]) no que diz respeito a um sistema instalado a bordo para:

a) Evitar ou reduzir a gravidade de uma colisão contra a traseira de um veículo precedente na mesma via;

b) Evitar ou reduzir a gravidade de um impacto contra um peão.

(*) Para os veículos da categoria M_2 e da categoria M_3/N_2 com um peso máximo inferior ou igual a 8 t, equipados com travagem hidráulica, as partes contratantes que sejam signatárias do Regulamento n.º 152 da ONU e do presente regulamento devem reconhecer como igualmente válidas as homologações concedidas ao abrigo de qualquer um destes dois regulamentos.

2. Definições

Para efeitos do presente regulamento, entende-se por:

2.1. «*Sistema avançado de travagem de emergência (AEBS)*», um sistema capaz de detetar automaticamente uma colisão frontal iminente e de ativar o sistema de travagem do veículo para o desacelerar, a fim de evitar ou reduzir a gravidade de uma colisão.

2.2. «*Travagem de emergência*», uma travagem solicitada pelo AEBS ao sistema de travagem de serviço do veículo;

2.3. «*Aviso de colisão*», um aviso emitido pelo AEBS ao condutor quando o AEBS deteta uma colisão frontal iminente;

2.4. «*Modelo de veículo no que diz respeito ao sistema avançado de travagem de emergência*», categoria de veículos que não diferem entre si nos seguintes aspetos essenciais:

a) As características do veículo que influenciam significativamente o desempenho do sistema avançado de travagem de emergência;

b) O tipo e a conceção do sistema avançado de travagem de emergência;

2.5. «*Veículo provete*», o veículo objeto de ensaio;

2.6. «*Alvo não rígido*», um alvo que, em caso de colisão, sofrerá danos mínimos e causará danos mínimos ao veículo provete;

2.7. «*Alvo-veículo*», um alvo que representa um veículo;

2.8. «*Alvo-peão*», um alvo não rígido que representa um peão;

2.9. «*Espaço comum*», uma área em que podem ser visualizadas duas ou mais funções de informação (p. ex., um símbolo), mas não simultaneamente;

2.10. «*Verificação automática*», uma função integrada que verifica as avarias do sistema de forma contínua, pelo menos enquanto o sistema está ativado;

2.11. «*Tempo até à colisão (TTC)*», o valor de tempo obtido dividindo a distância longitudinal (no sentido da marcha do veículo sujeito a ensaio) entre o veículo sujeito a ensaio e o alvo pela velocidade longitudinal relativa do veículo sujeito a ensaio e o alvo, em qualquer momento;

2.12. «*Inicialização*», o processo de configuração do funcionamento do sistema que ocorre após o veículo ter sido ligado e até que este esteja plenamente funcional;

([1]) Tal como definido na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3.), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, ponto 2. — https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

2.13. «*Massa do veículo em ordem de marcha*», a massa de um veículo sem carga com carroçaria e/ou dispositivo de engate, consoante o caso (se montados pelo fabricante), incluindo líquido de arrefecimento, os lubrificantes, pelo menos 90 % de combustível, 100 % de outros líquidos, exceto águas usadas, o condutor (75 kg), as ferramentas, a roda sobresselente e, no caso dos autocarros, a massa do membro da tripulação (75 kg), se estiver previsto um banco para esse efeito no veículo;

2.14. «*Massa máxima*», a massa máxima tecnicamente admissível declarada pelo fabricante do veículo (pode ser superior à «massa máxima admissível» definida pela administração nacional);

2.15. «*Piso seco que proporcione boas condições de aderência*», um pavimento com um coeficiente de travagem máxima (PBC) nominal suficiente ([2]) para permitir:

a) Uma desaceleração média totalmente desenvolvida de pelo menos 9 m/s²; ou

b) A desaceleração máxima de projeto do veículo em causa;

consoante o que for mais baixo;

2.16. «*Coeficiente de travagem máxima (PBC) nominal suficiente*», um coeficiente de atrito do pavimento rodoviário:

a) de 0,9 quando medido utilizando o pneu de ensaio de referência normalizado E1136-19 da American Society for Testing and Materials (ASTM), em conformidade com o método previsto na norma E1337-19 da ASTM, a uma velocidade de 40 mph;

b) de 1,017 quando medido utilizando:

i) o pneu de ensaio de referência normalizado F2493-20 da American Society for Testing and Materials (ASTM), em conformidade com o método previsto na norma E1337-19 da ASTM, a uma velocidade de 40 mph, ou

ii) O método de ensaio especificado no anexo 6, apêndice 2, do Regulamento n.º 13-H da ONU.

c) com o valor exigido para permitir a desaceleração máxima de projeto do veículo em causa, quando medido utilizando o método de ensaio descrito no anexo 13, apêndice 2, do Regulamento n.º 13 da ONU;

2.17. A «*desaceleração média totalmente desenvolvida (d_m)*» é dada pela desaceleração média em função da distância no intervalo entre v_b e v_e, calculada através da seguinte fórmula:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25.92(s_e - s_b)}$$

em que:

v_o = velocidade inicial do veículo em km/h;

v_b = velocidade do veículo a 0,8 v_o em km/h;

v_e = velocidade do veículo a 0,1 v_o em km/h;

s_b = distância percorrida entre v_o e v_b em metros;

s_e = distância percorrida entre v_o e v_e em metros.

A velocidade e a distância devem ser calculadas com instrumentos que permitam uma exatidão de ± 1 % à velocidade de ensaio especificada. A d_m pode ser determinada por outros métodos que não envolvam a medição de velocidades e distâncias; nesse caso, a exatidão da d_m deve ser de ± 3 %.

([2]) O valor «nominal» é entendido como valor teórico alvo mínimo.

3. Pedido de homologação

3.1. O pedido de homologação de um modelo de veículo no que diz respeito ao AEBS deve ser apresentado pelo fabricante do veículo ou pelo seu representante devidamente credenciado.

3.2. O pedido deve ser acompanhado pelos documentos a seguir enumerados, em triplicado:

3.2.1. Uma descrição do modelo de veículo no que diz respeito aos elementos mencionados no ponto 2.4, juntamente com o dossiê de documentação contendo os elementos essenciais da conceção do AEBS e dos meios de ligação aos outros sistemas do veículo ou pelos quais controla diretamente as variáveis de saída. Os números e/ou símbolos de identificação do modelo de veículo devem ser indicados.

3.3. Deve ser apresentado ao serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação um veículo representativo do modelo de veículo a homologar.

4. Homologação

4.1. Se o modelo de veículo apresentado para homologação nos termos do presente regulamento cumprir o prescrito no ponto 5 seguinte, a homologação é concedida a esse veículo.

4.2. A cada modelo homologado é atribuído um número de homologação. Os dois primeiros algarismos (02, correspondendo à série 02 de alterações) indicam a série de alterações que incorpora as principais e mais recentes alterações técnicas ao regulamento à data de emissão da homologação. A mesma parte contratante não pode atribuir o mesmo número ao mesmo modelo de veículo equipado com outro tipo de AEBS nem a outro modelo de veículo.

4.3. A concessão, recusa ou revogação da homologação nos termos do presente regulamento deve ser notificada às partes contratantes do Acordo que apliquem o presente regulamento por meio de um formulário conforme ao modelo constante do anexo 1 e de documentação apresentada pelo requerente num formato que não exceda o formato A4 (210 × 297 mm), ou dobrada nesse formato, e com uma escala adequada, ou em formato eletrónico.

4.4. Em todos os veículos conformes aos modelos de veículos homologados nos termos do presente regulamento, deve ser afixada de modo visível, num local facilmente acessível e indicado no formulário de homologação, uma marca de homologação internacional conforme ao modelo descrito no anexo 2 e composta por:

4.4.1. Um círculo contendo a letra «E» seguida do número distintivo do país que concedeu a homologação; ([3])

4.4.2. O número do presente regulamento, seguido da letra «R», de um travessão e do número de homologação, à direita do círculo previsto no ponto 4.4.1.

4.5. Se o veículo for conforme a um modelo de veículo homologado nos termos de outro ou outros regulamentos anexados ao Acordo, no país que concedeu a homologação nos termos do presente regulamento, o símbolo previsto no ponto 4.4.1 anterior não tem de ser repetido. Nesse caso, os números do regulamento e da homologação, assim como os símbolos adicionais, devem ser dispostos em colunas verticais à direita do símbolo previsto no ponto 4.4.1 anterior.

4.6. A marca de homologação deve ser claramente legível e indelével.

4.7. A marca de homologação deve ser aposta na chapa de identificação do veículo ou na sua proximidade.

([3]) Os números distintivos das partes contratantes no Acordo de 1958 figuram no anexo 3 da Resolução Consolidada sobre a Construção de Veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, Anexo 3 — https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

5. Especificações

5.1. Requisitos gerais

5.1.1. Os veículos equipados com um AEBS conforme à definição do ponto 2.1 devem, quando ativados e operados dentro das gamas de velocidade prescritas, cumprir os requisitos de desempenho:

5.1.1.1. do ponto 5.1 e dos pontos 5.3 a 5.6 do presente regulamento no que diz respeito a todos os veículos;

5.1.1.2. do ponto 5.2.1 do presente regulamento, no que diz respeito aos veículos submetidos a homologação para o cenário «veículo-veículo»;

5.1.1.3. do ponto 5.2.2 do presente regulamento, no que diz respeito aos veículos submetidos a homologação para o cenário «veículo-peão».

5.1.2. As interferências produzidas por campos magnéticos ou elétricos não devem perturbar a eficácia do AEBS. Esta condição é demonstrada pelo cumprimento do Regulamento n.º 10 da ONU, com a redação que lhe foi dado pela série 05 de alterações ou posterior.

5.1.3. A conformidade com os elementos de segurança dos sistemas de comando eletrónico deve ser demonstrada pelo cumprimento dos requisitos do anexo 3.

5.1.4. Avisos e informações

Para além dos avisos de colisão descritos nos pontos 5.2.1.1 e 5.2.2.1, o sistema deve fornecer ao condutor aviso adequados, como indicado a seguir:

5.1.4.1. Um aviso de avaria sempre que ocorra uma avaria do AEBS que impeça o cumprimento dos requisitos do presente regulamento. O aviso deve respeitar os requisitos especificados no ponto 5.5.4.

5.1.4.1.1. Não deve existir um intervalo de tempo apreciável entre cada verificação automática do AEBS nem ocorrer, subsequentemente, atraso na iluminação do sinal de aviso em caso de avaria elétrica detetável.

5.1.4.1.2. Após deteção de qualquer avaria do tipo não elétrico (por exemplo, cegueira ou desalinhamento do sensor), o sinal de aviso tal como definido no ponto 5.1.4.1 deve acender-se.

5.1.4.2. Se o sistema não for inicializado após um tempo de condução acumulado de 15 s a uma velocidade superior a 10 km/h, essa informação deve ser indicada ao condutor. A informação deve persistir até que o sistema seja inicializado com êxito.

5.1.4.3. Se o veículo estiver equipado com um dispositivo de desativação do AEBS, deve ser emitido um aviso de desativação sempre que o sistema é desativado. Esse aviso deve cumprir o disposto no ponto 5.4.4.

5.1.5. Travagem de emergência

Sem prejuízo do disposto nos pontos 5.3.1 e 5.3.2, o sistema deve executar as ações de travagem de emergência descritas nos pontos 5.2.1.2 e 5.2.2.2, a fim de reduzir significativamente a velocidade do veículo provete.

5.1.6. Prevenção de reações injustificadas

O sistema deve ser concebido de forma a minimizar a emissão de sinais de aviso de colisão e evitar a atuação do sistema avançado de travagem de emergência em situações em que não haja risco de qualquer colisão iminente. Tal deve ser demonstrado na avaliação realizada nos termos do anexo 3, a qual deve incluir, nomeadamente, os cenários enumerados no seu apêndice 2.

5.1.7. Qualquer veículo equipado com um AEBS deve cumprir os requisitos de desempenho do Regulamento n.º 13 da ONU (série 11 de alterações para os veículos das categorias M_2, M_3, N_2 e N_3) e deve estar equipado com um sistema de travagem antibloqueio em conformidade com os requisitos de desempenho do anexo 13 do Regulamento n.º 13 da ONU (série 11 de alterações).

5.1.8. Nas situações em que a desaceleração é limitada em condições de carga vazia, e desde que tal seja demonstrado pelo fabricante do veículo aos serviços técnicos, os requisitos aplicáveis ao veículo com uma massa em ordem de marcha que consta dos quadros dos pontos 5.2.1.4 e 5.2.2.4 devem ser considerados cumpridos se os requisitos relativos à velocidade de impacto forem cumpridos com uma massa adicional no eixo traseiro, calculada para aplicar um valor α compreendido entre 1,3 e 1,5,

com $\alpha = W_r/W \times L/H$, em que:

a) W_r é a carga no eixo traseiro;

b) W é a massa do veículo provete;

c) L é a distância entre eixos do veículo provete;

d) H é a altura do centro de gravidade do veículo provete em ordem de marcha.

Além disso, a velocidade de impacto relativa deve ser medida com uma massa do veículo em ordem de marcha e o resultado deve ser anexado ao relatório do ensaio. O veículo deve atingir uma velocidade relativa para prevenção de colisões reduzida através do fator α/1,3 se estiver em configuração de «massa em ordem de marcha».

5.2. Requisitos específicos

5.2.1. Cenário veículo-veículo

5.2.1.1. Aviso de colisão

Se for detetada uma colisão iminente com um veículo precedente da categoria M, N ou O, na mesma via de trânsito, com uma velocidade relativa superior à velocidade até à qual o veículo provete é capaz de evitar a colisão (nas condições definidas no ponto 5.2.1.4) deve ser emitido um sinal de aviso de colisão como especificado no ponto 5.5.1 e ser acionado até 0,8 s antes do início da travagem de emergência.

Contudo, se não for possível prever a colisão a tempo da emissão de um aviso de colisão com 0,8 s de antecedência em relação à travagem de emergência, deve ser emitido um aviso de colisão tal como especificado no ponto 5.5.1, o mais tardar, no início da travagem de emergência.

O aviso de colisão pode ser interrompido se as condições conducentes à colisão deixarem de estar reunidas.

Esta condição deve ser verificada em conformidade com os pontos 6.4 e 6.5.

5.2.1.2. Travagem de emergência

Sempre que o sistema detete uma possibilidade de colisão iminente, é solicitada uma travagem de, pelo menos, 4 m/s^2 ao sistema de travagem de serviço do veículo. Tal não impede valores de solicitação de desaceleração superiores a 4 m/s^2 em períodos muito curtos durante o aviso de colisão, por exemplo, como aviso tátil para estimular a atenção do condutor.

A travagem de emergência pode ser interrompida ou a solicitação de desaceleração reduzida abaixo do limiar anteriormente referido (consoante o caso), se as condições conducentes à colisão deixarem de estar reunidas ou se o risco de colisão tiver diminuído.

Esta condição deve ser verificada em conformidade com os pontos 6.4 e 6.5.

5.2.1.3. Gama de velocidades

O sistema deve manter-se ativado, pelo menos, dentro da gama de velocidades compreendida entre os 10 km/h e a velocidade de projeto máxima do veículo e em todas as condições de carga do veículo, salvo for desativado em conformidade com o ponto 5.4.

5.2.1.4. Redução da velocidade através de solicitação de travagem

Numa situação de ausência de intervenção do condutor suscetível de conduzir a uma interrupção em conformidade com o ponto 5.3.2, o AEBS deve ser capaz de atingir uma velocidade relativa de impacto inferior ou igual à velocidade máxima de impacto relativa como indicado no quadro seguinte, desde que:

a) as influências externas ao veículo permitam a desaceleração exigida, ou seja:

i) a via seja plana e horizontal e o piso seco, proporcionando boa aderência,

ii) as condições meteorológicas não afetem o desempenho dinâmico do veículo (por exemplo, ausência de tempestade, não abaixo de 0 °C);

b) o estado do próprio veículo permita a desaceleração exigida, por exemplo:

i) os pneus estejam em bom estado e apresentem a pressão adequada,

ii) os travões estejam a funcionar corretamente (no que diz respeito à temperatura dos travões, condições das pastilhas, etc.),

iii) não se verifique uma distribuição de cargas muito desigual,

iv) o veículo a motor não tenha nenhum reboque atrelado e a massa do veículo a motor se situe entre a massa máxima e a massa em condições de ordem de marcha;

c) não existam influências externas que afetem as capacidades de deteção física, ou seja:

i) as condições de iluminação ambiente sejam de, pelo menos, 1 000 lux e não se verifique encadeamento extremo dos sensores (por exemplo, encadeamento direto devido à luz solar, ambiente de elevada refletividade de sinais radar),

ii) o veículo-alvo não disponha de uma secção transversal dos radares ou uma forma/silhueta extremas (por exemplo, inferior ao quinto percentil da secção transversal dos radares de todos os veículos M_1),

iii) não se verifiquem condições meteorológicas anómalas suscetíveis de afetar as capacidades de deteção do veículo (por exemplo, chuva forte, nevoeiro denso, neve, sujidade),

iv) não existam obstáculos em altura nas proximidades do veículo;

d) a situação seja inequívoca, ou seja:

i) o veículo precedente pertença à categoria M, N, O_3 ou O_4, se encontre desobstruído, claramente afastado de outros objetos na via de trânsito e em deslocação a uma velocidade constante ou imobilizado,

ii) os planos longitudinais médios dos veículos não se desloquem mais de 0,2 m,

iii) o sentido da marcha seja retilíneo, sem curvas, e o veículo não esteja a mudar de direção numa intersecção e esteja a transitar na sua via de trânsito.

Se as condições se desviarem das enumeradas anteriormente, o sistema não deve desativar-se nem alterar excessivamente a estratégia de comando. Tal será demonstrado em conformidade com o ponto 6 e o anexo 3 do presente regulamento.

Quadro 1

Velocidade máxima de impacto relativa (km/h) (quer o alvo esteja fixo ou em movimento) (*)

Velocidade relativa (km/h)	M_2, $M_3 \leq 8$ t e $N_2 \leq 8$ t			$M_3 > 8$ t, $N_2 > 8$ t, N_3
		Outros veículos		
	Veículo derivado de veículos das categorias M_1/ /N_1 (**)	Veículos não equipados com um sistema de travagem hidráulica (por exemplo, pneumático ou hidropneumático)	Veículos equipados com um sistema de travagem hidráulica	
10	0	0	0	0
20	0	0	0	0

Velocidade relativa (km/h)	M_2, $M_3 \leq 8$ t e $N_2 \leq 8$ t			$M_3 > 8$ t, $N_2 > 8$ t, N_3
		Outros veículos		
	Veículo derivado de veículos das categorias M_1/N_1 (**)	Veículos não equipados com um sistema de travagem hidráulica (por exemplo, pneumático ou hidropneumático)	Veículos equipados com um sistema de travagem hidráulica	
30	0	0	0	0
35	0	0	0	0
40	0	0	15	0
50	0	0	28	0
60	25	0	40	0
70	37	0	50	0
80	49	28	61	28
90	60	42	71	42
100	71	54	82	54 (***)

Todos os valores em km/h

(*) Para velocidades relativas entre os valores enumerados (p. ex., 53 km/h, para veículos derivados de veículos das categorias M_1/N_1), aplica-se a velocidade máxima de impacto relativa (ou seja, 25 km/h) atribuída à velocidade relativa mais elevada seguinte (ou seja, 60 km/h).

(**) O fabricante do veículo deve demonstrar ao serviço técnico que os veículos derivam um do outro.

(***) Este valor aplica-se apenas a veículos da categoria M_3.

Não obstante o quadro anterior, para os veículos que circulem em zonas urbanas em que a velocidade esteja limitada a 60 km/h ou a um valor inferior, a redução da velocidade deve ser de, pelo menos, 40 km/h ([4]). O conceito de segurança deve ser descrito pelo fabricante do veículo e avaliado pelo serviço técnico em conformidade com as disposições do anexo 3 do presente regulamento.

5.2.2. Cenário veículo-peão

5.2.2.1. Aviso de colisão

Sempre que o AEBS detete a possibilidade de colisão com um peão a atravessar a via a uma velocidade constante não superior a 5 km/h, nas condições definidas no ponto 5.2.2.4, deve ser emitido um aviso de colisão tal como especificado no ponto 5.5.1, o mais tardar, no início da travagem de emergência.

O aviso de colisão pode ser interrompido se as condições conducentes à colisão deixarem de estar reunidas.

Esta condição deve ser verificada em conformidade com o ponto 6.6.

5.2.2.2. Travagem de emergência

Sempre que o sistema detete uma possibilidade de colisão iminente, é solicitada uma travagem de, pelo menos, 4 m/s^2 ao sistema de travagem de serviço do veículo. Tal não impede valores de solicitação de desaceleração superiores a 4 m/s^2 em períodos muito curtos durante o aviso de colisão, por exemplo, como aviso tátil para estimular a atenção do condutor.

([4]) Com exceção dos veículos com um sistema de travagem hidráulica que não são derivados de veículos da categoria M_1/N_1, uma vez que para estes a velocidade mínima relativa para a prevenção de colisões já é inferior a 40 km/h.

A travagem de emergência pode ser interrompida ou a solicitação de desaceleração reduzida abaixo do limiar anteriormente referido (consoante o caso), se as condições conducentes à colisão deixarem de estar reunidas ou se o risco de colisão tiver diminuído.

Esta condição deve ser verificada em conformidade com o ponto 6.6.

5.2.2.3. Gama de velocidades

O sistema deve manter-se ativado, pelo menos, dentro da gama de velocidades do veículo compreendida entre 20 km/h e 60 km/h e em todas as condições de carga do veículo, salvo se for desativado em conformidade com o ponto 5.4.

5.2.2.4. Redução da velocidade através de solicitação de travagem

Numa situação de ausência de intervenção do condutor suscetível de conduzir a uma interrupção em conformidade com o ponto 5.3.2, o AEBS deve ser capaz de atingir uma velocidade de impacto inferior ou igual à velocidade máxima de impacto relativa como indicado no quadro seguinte, desde que:

a) os peões se encontrem desobstruídos e atravessem perpendicularmente a via com uma componente de velocidade lateral não superior a 5 km/h;

b) as influências externas ao veículo permitam a desaceleração exigida, ou seja:

   i) a via seja plana e horizontal e o piso seco, proporcionando boa aderência,

   ii) as condições meteorológicas não afetem o desempenho dinâmico do veículo (por exemplo, ausência de tempestade, não abaixo de 0 °C);

c) o estado do próprio veículo permita a desaceleração exigida, por exemplo:

   i) os pneus estejam em bom estado e apresentem a pressão adequada,

   ii) os travões estejam a funcionar corretamente (no que diz respeito à temperatura dos travões, condições das pastilhas, etc.),

   iii) não se verifique uma distribuição de cargas muito desigual,

   iv) o veículo a motor não tenha nenhum reboque atrelado e a massa do veículo a motor se situe entre a massa máxima e a massa em condições de ordem de marcha;

d) não existam influências externas que afetem as capacidades de deteção física, ou seja:

   i) as condições de iluminação ambiente sejam de, pelo menos, 2 000 lux e não se verifique encadeamento extremo dos sensores (por exemplo, encadeamento direto devido à luz solar, ambiente de elevada refletividade de sinais radar),

   ii) não se verifiquem condições meteorológicas anómalas suscetíveis de afetar as capacidades de deteção do veículo (por exemplo, chuva forte, nevoeiro denso, neve, sujidade),

   iii) não existam obstáculos em altura nas proximidades do veículo;

e) a situação seja inequívoca, ou seja:

   i) não existam vários peões a atravessar à frente do veículo,

   ii) a silhueta do peão e o tipo de movimento indiquem que se trata de um ser humano,

   iii) o ponto de impacto previsto não se desloque mais de 0,2 m em relação ao plano longitudinal médio do veículo,

   iv) o sentido da marcha seja retilíneo, sem curvas, e o veículo não esteja a mudar de direção numa intersecção e esteja a transitar na sua via de trânsito.

   v) não existam vários objetos próximos do peão e exista uma separação inequívoca entre objetos.

Se as condições se desviarem das enumeradas anteriormente, o sistema não deve desativar-se nem alterar excessivamente a estratégia de comando. Tal será demonstrado em conformidade com o ponto 6 e o anexo 3 do presente regulamento.

Quadro 2

Velocidade máxima de impacto no sentido da marcha do veículo (km/h) (*)

Velocidade do veículo provete (km/h)	M_2, $M_3 \leq 8$ t e $N_2 \leq 8$ t			$M_3 > 8$ t, $N_2 > 8$ t, N_3
		Outros veículos		
	Veículo derivado de veículos das categorias M_1/N_1 (**)	Veículos não equipados com um sistema de travagem hidráulica (por exemplo, pneumático ou hidropneumático)	Veículos equipados com um sistema de travagem hidráulica	
20	0	0	0	0
26	0	13	13	13
30	11	18	18	18
40	24	29	29	29
50	35	39	39	39
60	46	49	49	49

Todos os valores em km/h

(*) Para velocidades dos veículos provetes entre os valores enumerados (p. ex., 53 km/h, para veículos derivados de veículos das categorias M_1/N_1), aplica-se a velocidade máxima de impacto (ou seja, 46 km/h) atribuída à velocidade relativa mais elevada seguinte (ou seja, 60 km/h).

(**) O fabricante do veículo deve demonstrar ao serviço técnico que os veículos derivam um do outro.

5.3. Interrupção pelo condutor

5.3.1. O AEBS deve oferecer ao condutor a possibilidade de interromper de forma adequada e sólida o aviso de colisão e a travagem de emergência.

5.3.2. Em ambos os casos anteriores, a interrupção pode ser iniciada por qualquer ação deliberada (por exemplo, aceleração a fundo ou uma guinada que conduza a um desvio de trajetória suficiente para evitar a colisão com o alvo) que indique que o condutor está consciente da situação de emergência. O fabricante do veículo deve fornecer uma lista destas ações deliberadas ao serviço técnico aquando da homologação, que deve ser anexada ao relatório de ensaio.

5.4. Desativação

5.4.1. Quando um veículo estiver equipado com um dispositivo para desativar manualmente a função AEBS, são aplicáveis as seguintes condições, consoante a situação:

5.4.1.1 A função AEBS deve ser automaticamente restabelecida no início de cada novo arranque (ou ciclo de funcionamento do motor, consoante o caso). Este requisito não se aplica quando se realiza automaticamente um novo arranque (ou ciclo de funcionamento do motor, consoante o caso), por exemplo, o funcionamento de um sistema de paragem/arranque.

5.4.1.2. O comando de desativação do AEBS deve ser concebido de modo que a desativação manual não seja possível com menos de duas ações deliberadas.

5.4.1.3. O comando de desativação do AEBS deve estar localizado de forma a cumprir os requisitos pertinentes e as disposições transitórias do Regulamento n.º 121 da ONU (série 01 de alterações ou qualquer série posterior de alterações).

5.4.1.4. Sempre que o condutor desativar manualmente o AEBS, em conformidade com o referido no ponto 5.4.1.2, o sistema deve reativar-se automaticamente o mais tardar ao fim de 15 minutos. Além disso, deve ser possível ao condutor reativar o AEBS a qualquer momento, incluindo durante a condução.

5.4.1.5. Não obstante os requisitos do ponto 5.4.1.4, pode estar disponível para o condutor um procedimento técnico único para desativar o AEBS, caso o funcionamento do sistema esteja comprometido (por exemplo, sensor danificado devido a um acidente). O fabricante deve fornecer as informações relativas a estas situações no manual de instruções do veículo ou através de qualquer outro meio de comunicação no veículo.

Além disso, o procedimento único só deve ser possível com o veículo imobilizado durante um período mínimo de dois minutos com o interruptor principal de comando ativado e deve ser mais complexo do que o procedimento especificado no ponto 5.4.1.2 para a desativação manual (por exemplo, requerer pelo menos três ações deliberadas diferentes).

5.4.2. Se o veículo estiver equipado com um dispositivo para desativar automaticamente a função AEBS, por exemplo em situações como a condução fora de estrada, o reboque do veículo, operação em dinamómetro ou numa instalação de lavagem são aplicáveis as seguintes condições, consoante a situação:

5.4.2.1. O fabricante do veículo deve fornecer uma lista das situações e respetivos critérios em que a função AEBS é automaticamente desativada ao serviço técnico, aquando da homologação, que deve ser anexada ao relatório de ensaio.

5.4.2.2. A função do AEBS deve ser automaticamente reativada logo que as condições que conduziram à desativação automática deixem de estar presentes.

5.4.2.3. Se a desativação automática da função AEBS resultar de o condutor desligar manualmente a função de estabilidade do veículo, esta desativação do AEBS deve requerer do condutor, pelo menos, duas ações deliberadas.

5.4.3. Não obstante os requisitos dos pontos 5.4.1.1 e 5.4.1.4, pode estar disponível um meio técnico para desativar o AEBS em aplicações específicas (por exemplo, com equipamento montado na frente do veículo como um limpa-neves) que possam comprometer o funcionamento do sistema.

Este procedimento técnico não deve ser disponibilizado ao condutor (por exemplo, deve poder ser realizado apenas por uma oficina autorizada).

Além disso, o aviso de desativação especificado no ponto 5.1.4.3 pode ser suprimido, no mínimo 15 s após o início de cada novo ciclo de ignição.

5.4.4. Um sinal de aviso ótico contínuo deve informar o condutor de que a função AEBS foi desativada. O sinal de aviso de cor amarela especificado no ponto 5.5.4 seguinte pode ser utilizado para este fim.

5.4.5. Enquanto as funções de condução automatizada estiverem a assegurar o comando longitudinal do veículo (por exemplo, a função ALKS estiver ativa), a função AEBS pode ser suspensa ou as suas estratégias de comando (ou seja, o pedido de travagem, o tempo de aviso) adaptadas sem indicação ao condutor, desde que se garanta que o veículo proporciona, no mínimo, as mesmas capacidades de prevenção de colisões que a função AEBS durante o funcionamento manual.

5.5. Sinalização do aviso

5.5.1. O aviso de colisão referido nos pontos 5.2.1.1 e 5.2.2.1 deve ser sinalizado, pelo menos, por dois de três modos: acústico, tátil ou ótico.

5.5.2. O fabricante do veículo deve apresentar, aquando da homologação, uma descrição da sinalização do aviso e da sequência de sinais de aviso de colisão apresentados ao condutor, que deve ficar registada no relatório de ensaio.

5.5.3. Sempre que um sinal ótico faça parte do aviso de colisão, esse sinal pode ser o sinal de aviso ótico de avaria especificado no ponto 5.5.4 ativado de forma intermitente.

5.5.4. O aviso de avaria a que se refere o ponto 5.1.4.1 consiste num sinal de aviso ótico amarelo constante.

5.5.5. Todos os sinais de aviso óticos do AEBS devem ser ativados no momento em que o interruptor de ignição (arranque) estiver na posição «on» (marcha) ou quando o interruptor estiver numa posição intermédia entre as posições de «on» (marcha) e «start» (arranque) concebida pelo fabricante como posição de controlo [sistema inicial (em contacto)]. Este requisito não se aplica aos sinais de aviso que são mostrados num espaço comum.

5.5.6. Os sinais de aviso óticos devem ser visíveis, mesmo em pleno dia; o estado do sinal deve ser facilmente verificável pelo condutor a partir do lugar do condutor.

5.5.7. Sempre que o condutor for alertado através de um sinal de aviso ótico para indicar que o AEBS não está temporariamente disponível, por exemplo devido a condições meteorológicas adversas, esse sinal deve ser constante. O sinal de aviso de avaria, especificado no ponto 5.5.4 anterior, pode ser utilizado para este fim.

5.6. Disposições relativas à inspeção técnica periódica

5.6.1. Aquando da inspeção técnica periódica, deve ser possível confirmar o correto funcionamento do AEBS por meio de uma observação visual do estado do sinal de aviso de avaria, na sequência da colocação da ignição na posição de marcha e de uma verificação do funcionamento das lâmpadas.

No caso de o sinal de avaria se encontrar num espaço comum, deve ser verificado primeiramente o correto funcionamento desse espaço comum antes de controlar o estado do sinal de avaria.

5.6.2. Aquando da homologação, os meios empregues para assegurar a proteção contra uma alteração simples não autorizada do funcionamento do sinal de aviso de avarias escolhidos pelo fabricante devem ser descritos de maneira confidencial.

Em alternativa, essa exigência de proteção é dada como cumprida se estiver disponível um meio alternativo de verificação do bom estado de funcionamento do AEBS.

6. Procedimento de ensaio

6.1. Condições de ensaio

6.1.1. Superfície de ensaio

6.1.1.1. O ensaio deve ser efetuado sobre um pavimento plano e seco, de betão ou asfalto, que proporcione boas condições de aderência.

6.1.1.2. A superfície de ensaio deve ter um declive regular menor ou igual a 1 %.

6.1.2. A temperatura ambiente deve estar compreendida entre 0 °C e 45 °C.

6.1.3. O alcance da visibilidade horizontal deve permitir que o alvo seja observado durante todo o ensaio.

6.1.4 Os ensaios devem ser efetuados na ausência de vento suscetível de influenciar os resultados.

6.1.5. A iluminação ambiente natural deve ser homogénea na zona de ensaio e ser superior a 1 000 lux, no caso do cenário entre veículos, referido no ponto 5.2.1. e de 2 000 lux no caso do cenário veículo-peão referido no ponto 5.2.2. Os ensaios não devem ser realizados conduzindo de frente ou de costas para o sol em ângulo baixo.

6.1.6. A pedido do fabricante e com o acordo do serviço técnico, os ensaios podem ser realizados em condições de ensaio diferentes (condições longe das ideais, por exemplo, sobre um pavimento não seco; a temperaturas abaixo da temperatura ambiente mínima especificada; contra um alvo-peão não articulado), embora os requisitos de desempenho devam na mesma ser cumpridos.

6.2. Condições do veículo

6.2.1. Massa de ensaio

O veículo deve ser ensaiado:

a) à massa máxima;

b) Se tal for considerado justificado (por exemplo, se for previsível um desempenho inferior quando os sensores não detetarem o alvo devido a condições de massa reduzida), o serviço técnico pode efetuar o ensaio à massa em ordem de marcha, com uma massa adicional máxima de 125 kg, se essa massa adicional incluir o equipamento de medição e uma eventual segunda pessoa encarregada do registo dos resultados, a fim de demonstrar a conformidade com os requisitos relativos à massa em ordem de marcha.

A distribuição da carga deve respeitar as recomendações do fabricante e ser anexada ao relatório de ensaio. Não devem ser feitas alterações uma vez iniciado o ensaio.

Durante a série de passagens de ensaio, o nível de combustível pode diminuir, mas nunca deve descer abaixo de 50 %.

6.2.2. Condicionamento prévio ao ensaio

6.2.2.1. Quando solicitado pelo fabricante do veículo:

a) o veículo pode ser conduzido até 100 km, em vias urbanas e rurais, com outro tráfego e estruturas rodoviárias, para inicializar o sistema de sensores;

b) o veículo pode ser submetido a uma sequência de acionamentos dos travões, a fim de assegurar que o sistema de travagem de serviço está rodado antes do ensaio;

c) a temperatura média dos travões de serviço no eixo mais quente do veículo, medida no interior das guarnições dos travões ou sobre a banda de travagem do disco ou do tambor, é inferior a 100 °C antes de cada ensaio.

6.2.2.2. Os pormenores da estratégia de condicionamento prévio ao ensaio solicitada pelo fabricante do veículo devem ser identificados e registados na documentação de homologação do veículo.

6.2.3. Os pneus montados no veículo devem ser identificados e registados na documentação de homologação do veículo.

6.2.4. O veículo pode estar equipado com equipamento de proteção que não afete os resultados dos ensaios.

6.3. Alvos de ensaio

6.3.1. O alvo utilizado para os ensaios de deteção de veículos deve consistir num automóvel de passageiros normal da categoria M_1, produzido em grande série ou, em alternativa, num «alvo não rígido» que seja representativo de um veículo de passageiros quanto às suas características de identificação aplicáveis ao sistema de sensores do AEBS ensaiado em conformidade com a norma ISO 19206-3:2021. O ponto de referência para efeitos de localização do veículo deve ser o ponto extremo à retaguarda do eixo do veículo.

6.3.2. O alvo utilizado para os ensaios de deteção de peões deve ser um «alvo não rígido articulado» infantil e ser representativo das características físicas humanas aplicáveis ao sistema de sensores do AEBS ensaiado em conformidade com a norma ISO 19206-2:2018.

6.4. Ensaio de aviso e de ativação com um alvo-veículo imóvel

O veículo provete deve aproximar-se do alvo imóvel em linha reta durante, pelo menos, dois segundos, antes da parte funcional do ensaio, não devendo o desvio do eixo do veículo provete em relação ao eixo do alvo ser superior a 0,2 m.

Os ensaios devem ser efetuados com o veículo a deslocar-se às velocidades seguintes, com uma tolerância de +/- 2 km/h, mas sem exceder a gama especificada no ponto 5.2.1.3, em todos os ensaios:

a) 20 km/h;

b) Velocidade máxima de prevenção de impactos exigida, conforme indicado no ponto 5.2.1.4, e

c) Ou:

i) À velocidade máxima de prevenção de impactos exigida, conforme indicada no ponto 5.2.1.4, + 8 km/h (por exemplo, para veículos derivados de veículos das categorias M_1/N_1, o ensaio deve ser efetuado a 58 km/h), ou

ii) À velocidade máxima de projeto,

consoante o que for mais baixo.

Se tal for considerado justificado, o serviço técnico pode efetuar o ensaio em qualquer uma das condições de ensaio especificadas no ponto 5.2.1.4, a outras velocidades enumeradas no quadro do ponto 5.2.1.4 e dentro da gama de velocidades definida no ponto 5.2.1.3. O serviço técnico pode verificar que a estratégia de comando não se modifica de forma injustificada ou que o AEBS não é desativado em condições diferentes das especificadas no ponto 5.2.1.4. O relatório desta verificação deve ser anexado ao relatório de ensaio.

A parte funcional do ensaio deve começar com:

a) o veículo provete a deslocar-se à velocidade de ensaio exigida dentro das tolerâncias e do desvio lateral prescrito no presente ponto; e

b) uma distância correspondente a um tempo até à colisão (TTC) de, pelo menos, 4 s em relação ao alvo.

As tolerâncias devem ser respeitadas entre o início da parte funcional do ensaio e a intervenção do sistema.

6.5. Ensaio de aviso e de ativação com um alvo-veículo em movimento

O veículo provete e o alvo em movimento devem deslocar-se em linha reta no mesmo sentido, durante, pelo menos, dois segundos, antes da parte funcional do ensaio, não devendo o desvio do eixo do veículo provete em relação ao eixo do alvo ser superior a 0,2 m.

Os ensaios devem ser efetuados com o veículo a deslocar-se às seguintes velocidades em relação ao alvo, com uma tolerância de +/- 2 km/h em todos os ensaios, e com um alvo a deslocar-se a 20 km/h, com uma tolerância de +/- 2 km/h quer para o alvo, quer para o veículo provete, mas a velocidades compreendidas dentro da gama especificada no ponto 5.2.1.3:

a) 20 km/h (por exemplo, o alvo desloca-se a 20 km/h, o veículo desloca-se a 40 km/h e a velocidade relativa é de 20 km/h);

b) Velocidade máxima de prevenção de impactos exigida, conforme indicada no ponto 5.2.1.4 (*por exemplo, a velocidade máxima de prevenção de impactos requerida para um veículo da categoria N_3 é de 70 km/h, o alvo desloca-se a 20 km/h e a velocidade do veículo é de 90 km/h*); e

c) Ou:

i) Velocidade máxima de prevenção de impactos exigida, conforme indicada no ponto 5.2.1.4, + 8 km/h (*por exemplo, no caso de um alvo que se desloque a 20 km/h e um veículo da categoria M_3 > 8 t, o ensaio deve ser efetuado a 20 + 70 + 8 = 98 km/h*), ou

ii) Velocidade máxima de projeto (*por exemplo, no caso de um alvo que se desloque a 20 km/h e cuja velocidade do limitador de velocidade seja de cerca de 89 km/h para um veículo da categoria N_3*);

consoante o que for mais baixo.

Se tal for considerado justificado, o serviço técnico pode efetuar o ensaio em qualquer uma das condições de ensaio especificadas no ponto 5.2.1.4 e a outras velocidades enumeradas no quadro do ponto 5.2.1.4 e dentro da gama de velocidades definida no ponto 5.2.1.3. Fora das condições do ponto 5.2.1.4, o serviço técnico pode verificar que a estratégia de comando não se modifica de forma injustificada ou que o AEBS não é desativado. O relatório desta verificação deve ser anexado ao relatório de ensaio.

A parte funcional do ensaio deve começar com:

a) o veículo provete a deslocar-se à velocidade de ensaio exigida dentro das tolerâncias e do desvio lateral prescrito no presente ponto;

b) o alvo em movimento a deslocar-se à velocidade de ensaio exigida e dentro das tolerâncias do presente ponto; e

c) uma distância correspondente a um tempo até à colisão (TTC) de, pelo menos, 4 s em relação ao alvo.

As tolerâncias devem ser respeitadas entre o início da parte funcional do ensaio e a intervenção do sistema.

6.6. Ensaio de aviso e de ativação com um alvo-peão

6.6.1. O veículo provete deve aproximar-se do ponto de impacto com o alvo-peão em linha reta durante, pelo menos, dois segundos antes da parte funcional do ensaio, não devendo o desvio do eixo do veículo provete em relação ao eixo do ponto de impacto previsto ser superior a 0,2 m.

A parte funcional do ensaio deve começar quando o veículo provete se deslocar a uma velocidade constante e se encontrar a uma distância correspondente a um TTC de, pelo menos, 4 s, em relação ao ponto de colisão.

O alvo-peão deve movimentar-se em linha reta, perpendicularmente ao sentido da marcha do veículo provete, a uma velocidade constante de 5 km/h +0/- 0,4 km/h, não podendo começar antes do início da parte funcional do ensaio. A posição do alvo-peão deve ser coordenada com o veículo provete de modo a que o ponto de impacto do alvo-peão na frente do veículo provete se encontre no eixo longitudinal do veículo provete, com uma tolerância não superior a 0,1 m, se o veículo provete permanecer à velocidade de ensaio prescrita durante toda a parte funcional do ensaio e não travar.

Os ensaios devem ser efetuados com o veículo a deslocar-se às seguintes velocidades, com uma tolerância de +/- 2 km/h em todos os ensaios, mas sem exceder a gama especificada no ponto 5.2.2.3:

a) 20 km/h;

b) Velocidade máxima de prevenção de impactos exigida; e

c) Ou:

i) À velocidade máxima de prevenção de impactos exigida, conforme indicado no ponto 5.2.2.4, + 8 km/h (por exemplo, para veículos derivados de veículos das categorias M_1/N_1, o ensaio deve ser efetuado a 34 km/h), ou

ii) À velocidade máxima de projeto,

consoante o que for mais baixo.

Se tal for considerado justificado, o serviço técnico pode efetuar o ensaio em qualquer uma das condições de ensaio especificadas no ponto 5.2.2.4 e a outras velocidades enumeradas no quadro do ponto 5.2.2.4 e dentro da gama de velocidades definida no ponto 5.2.2.3. Fora das condições do ponto 5.2.2.4, o serviço técnico pode verificar que a estratégia de comando não se modifica de forma injustificada ou que o AEBS não é desativado. O relatório desta verificação deve ser anexado ao relatório de ensaio.

A parte funcional do ensaio deve começar com:

a) o veículo provete a deslocar-se à velocidade de ensaio exigida dentro das tolerâncias e do desvio lateral prescrito no presente ponto;

b) o alvo-peão a deslocar-se à velocidade de ensaio exigida, dentro das tolerâncias especificadas no presente ponto; e

c) uma distância correspondente a um tempo até à colisão (TTC) de, pelo menos, 4 s em relação ao alvo.

As tolerâncias devem ser respeitadas entre o início da parte funcional do ensaio e a intervenção do sistema.

O ensaio anteriormente prescrito deve ser realizado com um alvo-peão não rígido infantil como definido no ponto 6.3.2.

6.6.2. A avaliação da velocidade de impacto deve basear-se no ponto de contacto efetivo entre o alvo e o veículo, tendo em conta a forma real do veículo sem equipamento de proteção adicional, tal como autorizado no ponto 6.2.4.

6.7. Ensaio de deteção de avaria

6.7.1 Deve ser simulada uma falha elétrica, por exemplo, desligando a fonte de energia de qualquer componente do AEBS ou desligando uma ligação elétrica entre componentes do AEBS. Ao simular uma avaria do AEBS, não podem ser desligadas nem as ligações elétricas do sinal de aviso ao condutor referido no ponto 5.5.4 anterior, nem o comando de desativação manual facultativa do AEBS referido no ponto 5.4.1.

6.7.2. O sinal de avaria referido no ponto 5.5.4 anterior deve ativar-se e permanecer ativado dentro de, no máximo, 10 segundos após condução do veículo a uma velocidade superior a 10 km/h, e reativar-se imediatamente após um ciclo em que se desligue e volte a ligar a ignição (colocar na posição «off» seguida de «on»), com o veículo imobilizado, enquanto a avaria simulada existir.

6.8. Ensaio de desativação

6.8.1. Se o veículo estiver equipado com um dispositivo de desativação manual do AEBS, deve colocar-se o interruptor de ignição (arranque) na posição «on» (marcha) e desativar-se o AEBS. O sinal de aviso referido no ponto 5.4.4 anterior deve ser ativado. Em seguida, o interruptor de ignição (arranque) deve ser colocado na posição «off». Mais uma vez, deve colocar-se o interruptor de ignição (arranque) na posição «on» (marcha) e verificar-se se o sinal de aviso ativado anteriormente não foi reativado indicando que o AEBS foi restabelecido como especificado no ponto 5.4.1. Se o sistema de ignição for ativado por meio de uma «chave», o requisito anterior deve ser verificado sem retirar a chave.

6.9. Robustez do sistema

6.9.1. Todos os cenários de ensaio referidos anteriormente devem ser realizados duas vezes, entendendo-se por «cenário» uma configuração de ensaio numa determinada velocidade do veículo provete numa determinada condição de carga de uma categoria (veículo-veículo, veículo-peão). Se um dos dois ensaios não cumprir o desempenho exigido, o ensaio pode ser repetido uma vez. Considera-se que um cenário de ensaio foi realizado com êxito se for obtido o desempenho exigido em dois ensaios. O número de ensaios reprovados por categoria não deve ser superior a:

a) 10,0 % dos ensaios realizados para os ensaios veículo-veículo; e

b) 10,0 % dos ensaios realizados para os ensaios veículo-peão ([5]).

6.9.2. A causa principal de qualquer ensaio reprovado deve ser analisada em conjunto com o serviço técnico e anexada ao relatório de ensaio. Se essa causa não for atribuível a um desvio na configuração do ensaio, o serviço técnico pode ensaiar quaisquer outras velocidades dentro da gama de velocidades definida nos pontos 5.2.1.3, 5.2.1.4, 5.2.2.3 ou 5.2.2.4, como apropriado.

6.9.3. Durante a avaliação nos termos do anexo 3, o fabricante deve demonstrar, através de documentação adequada, que o sistema é capaz de atingir de modo fiável os desempenhos exigidos.

6.10. Ensaio de reação injustificadas

6.10.1. Dois veículos imobilizados da categoria M_1 ou, em alternativa, um «alvo não rígido» que seja representativo de um veículo de passageiros quanto às suas características de identificação aplicáveis ao sistema de sensores do AEBS ensaiado em conformidade com a norma ISO 19206-3:2021 devem ser posicionados:

a) no mesmo sentido de marcha que o veículo provete;

b) a uma distância de 4,5 m um do outro;

c) Com a retaguarda de ambos os veículos alinhada mutuamente.

6.10.2. O veículo provete deve deslocar-se numa distância de pelo menos 60 m, a uma velocidade constante de 50 ± 2 km/h e passar no meio dos dois veículos imobilizados. Durante o ensaio não deve ser feito qualquer ajustamento nos comandos do veículo provete, com exceção de ligeiros ajustamentos na direção a fim de impedir qualquer desvio.

6.10.3. O AEBS não deve emitir um aviso de colisão nem desencadear a fase de travagem de emergência.

([5]) Se o número total de ensaios numa categoria for inferior a 10, podem ser efetuados ensaios adicionais para essa categoria, incluindo, entre outros, o cenário de ensaio reprovado, até se atingir um número total de ensaios de pelo menos 10.

7. Modificação de um modelo de veículo e extensão da homologação

7.1. Qualquer modificação do modelo de veículo como definido no ponto 2.4 anterior deve ser notificada à entidade que o homologou. A entidade homologadora pode então:

7.1.1. Considerar que as modificações introduzidas não têm efeitos desfavoráveis no que diz respeito às condições de concessão da homologação e conceder uma extensão da homologação; ou,

7.1.2. Considerar que as modificações introduzidas afetam as condições de concessão da homologação e exigir a realização de ensaios ou de inspeções adicionais antes de conceder uma extensão da homologação.

7.2. A confirmação ou a recusa da homologação, com indicação das modificações ocorridas, deve ser notificada às partes contratantes no Acordo que apliquem o presente regulamento através do procedimento indicado no ponto 4.3 anterior.

7.3. A entidade homologadora deve notificar a extensão às outras partes contratantes mediante o formulário de comunicação que consta do anexo 1 do presente regulamento. Deve ainda atribuir um número de série a cada extensão, que será o número de extensão.

8. Conformidade da produção

8.1. Os procedimentos relativos à conformidade da produção devem cumprir o disposto no anexo 1 do Acordo de 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), bem como as seguintes disposições:

8.2. Um veículo homologado nos termos do presente regulamento deve ser fabricado de modo a estar em conformidade com o modelo homologado, mediante o cumprimento dos requisitos previstos no ponto 5 anterior;

8.3. A entidade homologadora que concedeu a homologação pode verificar em qualquer altura os métodos de controlo da conformidade aplicáveis a cada unidade de produção. A periodicidade normal dessas inspeções é de dois em dois anos.

9. Sanções por não-conformidade da produção

9.1. A homologação concedida a um modelo de veículo nos termos do presente regulamento pode ser revogada se os requisitos enunciados no ponto 8 anterior não forem cumpridos.

9.2. Se uma parte contratante revogar uma homologação que tinha anteriormente concedido, deve notificar imediatamente desse facto as restantes partes contratantes que apliquem o presente regulamento, utilizando um formulário de comunicação conforme ao modelo constante do anexo 1 do presente regulamento.

10. Cessação definitiva da produção

Se o titular de uma homologação cessar definitivamente o fabrico do modelo de veículo homologado nos termos do presente regulamento, deve informar desse facto a entidade que concedeu a homologação, que, por sua vez, deve notificar as outras partes contratantes do Acordo que apliquem o presente regulamento por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo constante do anexo 1 do presente regulamento.

11. Designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e das entidades homologadoras

As partes contratantes no Acordo que apliquem o presente regulamento devem comunicar ao Secretariado das Nações Unidas ([6]) as designações e os endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização de ensaios de

([6]) O secretariado da UNECE disponibiliza uma plataforma em linha («/343 Application») para o intercâmbio de tais informações com o secretariado: https://www.unece.org/trans/main/wp29/datasharing.html.

homologação e das entidades homologadoras que concedem as homologações e aos quais devem ser enviados os formulários de homologação, extensão, recusa ou revogação da homologação.

12. Disposições transitórias

12.2. Disposições transitórias aplicáveis à série 02 de alterações

12.2.1. A contar da data oficial de entrada em vigor da série 02 de alterações, nenhuma parte contratante que aplique o presente regulamento pode recusar conceder ou aceitar homologações ao abrigo do presente regulamento com a redação que lhe foi dada pela série 02 de alterações.

12.2.2. A partir de 1 de setembro de 2025, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento não são obrigadas a aceitar homologações concedidas ao abrigo de séries precedentes de alterações, emitidas pela primeira vez após 1 de setembro de 2025.

12.2.3. Até 1 de setembro de 2028, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento devem aceitar homologações ao abrigo das séries precedentes de alterações, emitidas pela primeira vez antes de 1 de setembro de 2025.

12.2.4. A partir de 1 de setembro de 2028, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento não são obrigadas a aceitar homologações emitidas ao abrigo das séries precedentes de alterações ao presente regulamento.

12.2.5. Sem prejuízo das disposições transitórias anteriores, as partes contratantes que comecem a aplicar o presente regulamento após a data de entrada em vigor da série mais recente de alterações só são obrigadas a aceitar homologações concedidas em conformidade com a série 01 de alterações.

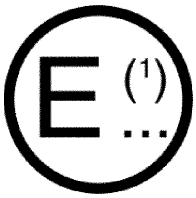
12.2.6. As partes contratantes que apliquem o presente regulamento podem conceder homologações ao abrigo de qualquer série precedente de alterações do presente regulamento.

12.2.7. As partes contratantes que apliquem o presente regulamento devem continuar a conceder extensões a homologações existentes conformes a qualquer série precedente de alterações do presente regulamento.

ANEXO 1

Comunicação

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



Emitida por: Designação da entidade administrativa:
.....
.....
.....

Relativa à: (2) Concessão da homologação
Extensão da homologação
Recusa da homologação
Revogação da homologação
Cessação definitiva da produção

de um modelo de veículo no que diz respeito ao sistema avançado de travagem de emergência nos termos do Regulamento n.º 131 da ONU

N.º de homologação: .....

1. Marca comercial: .....

2. Modelo e designação(ões) comercial(ais): .....

3. Nome e endereço do fabricante: .....

4. Se aplicável, nome e endereço do representante do fabricante: .....

5. Breve descrição do veículo: .....

6. Data de apresentação do veículo para homologação: .....

7. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação: .....

8. Data do relatório emitido por esse serviço: .....

9. Número do relatório emitido por esse serviço: .....

10. Homologação

10.1. para o cenário veículo-veículo concedido/recusado/prorrogado/retirado:[2]

10.2. para o cenário veículo-peão concedido/recusado/prorrogado/retirado:[2]

11. Local: .....

12. Data: .....

(1) Número distintivo do país que procedeu à concessão/extensão/recusa/revogação da homologação (ver disposições relativas à homologação no texto do regulamento).
(2) Riscar o que não interessa.

13. Assinatura: .....

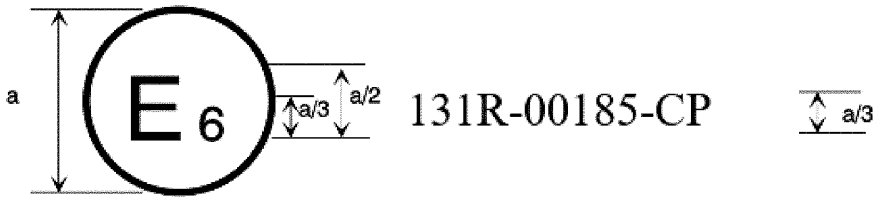
14. Os documentos a seguir enumerados, ostentando o número de homologação anteriormente indicado, são anexados à presente comunicação: .....

15. Observações: .....

ANEXO 2

Exemplos de marcas de homologação

(ver pontos 4.4 a 4.4.2 do presente regulamento)



a = 8 mm mín.

A marca de homologação anteriormente indicada afixada num veículo indica que o modelo de veículo em causa foi homologado na Bélgica (E 6) no que se refere aos sistemas avançados de travagem de emergência (AEBS), nos termos do Regulamento n.º 131 da ONU (com a indicação «C» no cenário veículo-veículo e «P» no cenário veículo-peão). Os dois primeiros algarismos do número de homologação indicam que a homologação foi concedida em conformidade com o disposto na versão original do Regulamento n.º 131 da ONU.

ANEXO 3

Requisitos especiais a aplicar aos aspetos de segurança dos sistemas de comando eletrónico

1. Generalidades

O presente anexo enuncia os requisitos especiais aplicáveis à documentação e à estratégia de deteção e à verificação de avarias relacionadas com os aspetos de segurança dos sistemas complexos de comando eletrónico de veículos (ponto 2.4 seguinte), no que diz respeito ao presente regulamento.

O presente anexo aplica-se igualmente às funções de segurança identificadas no presente regulamento que são comandadas por sistema(s) eletrónico(s) (ponto 2.3), no que diz respeito ao presente regulamento.

O presente anexo não especifica os critérios de desempenho para o «sistema», mas contempla a metodologia aplicada no processo de conceção e a informação que deve obrigatoriamente ser transmitida ao serviço técnico para efeitos de homologação.

Esta informação deve demonstrar que o «sistema» cumpre, tanto em condições normais como de falha, todos os requisitos de desempenho apropriados, especificados noutras partes do presente regulamento, e que foi concebido para funcionar de forma a não provocar riscos de segurança graves.

2. Definições

Para efeitos do presente anexo, entende-se por:

2.1. «*Sistema*», um sistema de comando eletrónico ou um sistema complexo de comando eletrónico que fornece ou faz parte da transmissão de comando de uma função abrangida pelo presente regulamento. Tal inclui igualmente qualquer outro sistema abrangido pelo âmbito de aplicação do presente regulamento, bem como as ligações de transmissão para ou de outros sistemas excluídos deste regulamento que estejam associadas a uma função abrangida pelo presente regulamento.

2.2. «*Conceito de segurança*», uma descrição das medidas incorporadas no sistema, por exemplo, nas unidades eletrónicas, para controlar a integridade do sistema e, deste modo, assegurar um funcionamento seguro em condições normais e de falha, incluindo em caso de avaria elétrica. A possibilidade de recorrer a um funcionamento parcial ou mesmo a um sistema de reserva para manter as funções vitais do veículo pode fazer parte do conceito de segurança.

2.3. «*Sistema de comando eletrónico*», uma combinação de unidades, concebidas para cooperar na execução da referida função de comando do veículo mediante o processamento eletrónico de dados. Tais sistemas, frequentemente comandados por *software*, são construídos a partir de elementos funcionais discretos, tais como sensores, unidades eletrónicas de comando e atuadores, sendo conectados por ligações de transmissão. Podem incluir elementos mecânicos, eletropneumáticos ou eletro-hidráulicos.

2.4. «*Sistemas complexos de comando eletrónico de veículos*», sistemas de comando eletrónico em que uma função controlada por um sistema eletrónico ou pelo condutor pode ser sobreposta por um sistema/função de comando eletrónico de nível superior. Uma função que é sobreposta torna-se parte do sistema complexo, bem como qualquer sistema/função de sobreposição abrangido pelo âmbito do presente regulamento. As ligações de transmissão de e para sistemas/funções de sobreposição fora do âmbito do presente regulamento também devem ser incluídas.

2.5. «*Comando eletrónico de nível superior*», sistemas/funções que utilizam dispositivos adicionais de processamento e/ou de deteção para modificar o comportamento do veículo, determinando alterações na(s) função(ões) do sistema de comando do veículo. Deste modo, os sistemas complexos podem mudar automaticamente os seus objetivos segundo uma ordem de prioridade que depende das circunstâncias detetadas.

2.6. «*Unidades*», as mais pequenas divisões de componentes do sistema em consideração no presente anexo, uma vez que estas combinações de componentes serão tratadas como entidades únicas para efeitos de identificação, análise ou substituição.

2.7. «*Ligações de transmissão*», os meios utilizados para interconectar as diferentes unidades para efeitos de transmissão de sinais e de dados operacionais ou de alimentação de energia. Este equipamento é geralmente elétrico, mas pode, em parte, ser mecânico, pneumático ou hidráulico.

2.8. «*Alcance do comando*», uma variável de saída que define a extensão potencial do comando exercido pelo sistema.

2.9. «*Limite de funcionamento*», os limites físicos exteriores dentro dos quais o sistema tem capacidade para assegurar a função de comando.

2.10. «*Função relacionada com a segurança*», uma função do «sistema» capaz de alterar o comportamento dinâmico do veículo. O «sistema» pode ser capaz de executar mais do que uma função relacionada com a segurança.

3. Documentação

3.1. Requisitos

O fabricante deve fornecer um dossiê de documentação contendo a conceção de base do «sistema» e os meios pelos quais este está ligado a outros sistemas do veículo ou pelos quais controla diretamente variáveis de saída. As funções do «sistema» e o conceito de segurança, tal como definidos pelo fabricante, devem ser explicados. A documentação deve ser concisa, sem deixar de demonstrar que a conceção e o desenvolvimento beneficiaram de conhecimento especializado proveniente de todos os domínios do sistema envolvidos. Para efeitos de inspeção técnica periódica, a documentação deve indicar o modo como se pode verificar o estado de funcionamento do «sistema».

O serviço técnico deve avaliar o dossiê de documentação, para mostrar que o «sistema»:

a) foi concebido para funcionar, tanto em condições normais como de falha, de tal forma que não provoque riscos de segurança graves;

b) respeita, tanto em condições normais como de falha, todos os requisitos de desempenho aplicáveis especificados noutras partes do presente regulamento; e,

c) foi desenvolvido de acordo com o processo/método de desenvolvimento declarado pelo fabricante.

3.1.1. A documentação deve ser disponibilizada em duas partes:

a) O dossiê oficial de documentação para homologação, com os documentos enumerados no ponto 3 (à exceção dos documentos indicados no ponto 3.4.4), que deve ser fornecido ao serviço técnico aquando da apresentação do pedido de homologação. Este dossiê deve ser utilizado pelo serviço técnico como referência de base para o processo de verificação estabelecido no ponto 4 do presente anexo. O serviço técnico deve assegurar que este dossiê se mantém disponível durante um período acordado com a entidade homologadora. O referido período deve ser de dez anos, no mínimo, a contar da data em que a produção do veículo cessa definitivamente.

b) O material adicional e os dados de análise referidos no ponto 3.4.4 devem ficar na posse do fabricante, sendo, porém, facultados para inspeção aquando da homologação. O fabricante deve assegurar que esse material e esses dados de análise se mantêm disponíveis por um período de dez anos a contar da data em que a produção do veículo cessa definitivamente.

3.2. Descrição das funções do «sistema»

Deve ser apresentada uma descrição que explique, de forma simples, as funções de comando do «sistema» e os métodos empregues para atingir os objetivos, acompanhada de uma declaração sobre os mecanismos pelos quais é exercido o controlo.

As funções descritas que possam ser sobrepostas devem ser identificadas e deve ser também fornecida uma descrição das incidências na lógica de funcionamento dessas funções.

3.2.1. Deve ser fornecida uma lista de todas as variáveis, quer as de entrada (input), quer as detetadas pelos sensores, com a definição das respetivas gamas de funcionamento.

3.2.2. Deve ser fornecida uma lista de todas as variáveis de saída (output) controladas pelo «sistema», com indicação, em cada caso, se o controlo é direto ou se é exercido através de outro sistema do veículo. Deve ser definido o alcance do comando (ponto 2.8) exercido em relação a cada uma dessas variáveis.

3.2.3. Os limites de funcionamento (ponto 2.9) devem ser indicados, se tal for pertinente para o desempenho do sistema.

3.3. Configuração e esquemas do sistema

3.3.1. Inventário de componentes

Deve ser fornecida uma lista que confira todas as unidades do «sistema» e mencione os demais sistemas do veículo necessários para realizar a função de comando em questão.

Deve ser fornecido um esquema das relações entre essas unidades, que identifique claramente a distribuição dos equipamentos e as respetivas interconexões.

3.3.2. Funções das unidades

Deve ser definida a função de cada unidade do «sistema» e indicados os sinais que ligam cada unidade às outras unidades e aos demais sistemas do veículo. Esta informação pode ser fornecida por meio de um diagrama de blocos ou outro tipo de esquema com legendas ou por uma descrição sustentada por um diagrama desse tipo.

3.3.3. Interconexões

As interconexões dentro do «sistema» devem ser mostradas por meio de um diagrama de circuito para as ligações de transmissão elétricas, por um diagrama de distribuição para o equipamento de transmissão pneumático ou hidráulico e por um diagrama simplificado para as ligações mecânicas. As ligações de transmissão para e de outros sistemas devem também ser indicadas.

3.3.4. Fluxograma de sinais, dados operacionais e prioridades

Deve haver uma correspondência clara entre estas ligações de transmissão e os sinais e/ou os dados operacionais veiculados entre as unidades. As prioridades dos sinais e/ou dos dados operacionais devem ser indicadas em canais de dados multiplexados sempre que a prioridade possa ter uma incidência no desempenho ou na segurança, no que diz respeito ao presente regulamento.

3.3.5. Identificação das unidades

Cada unidade deve ser identificável com clareza e sem ambiguidade (p. ex. por meio de uma marcação para o *hardware* e uma marcação ou um sinal informático para o conteúdo de *software*), de modo a estabelecer correspondência entre o *hardware* e a documentação.

Quando houver funções combinadas dentro de uma mesma unidade ou mesmo dentro de um mesmo computador, mas que sejam mostradas em blocos múltiplos no diagrama de blocos para maior clareza e facilidade de explicação, utiliza-se uma única marcação de identificação do *hardware*. Com a utilização desta identificação, o fabricante declara que o equipamento fornecido é conforme ao documento correspondente.

3.3.5.1. A marca de identificação define a versão do *hardware* e do *software*, e, sempre que a versão deste mudar, alterando a função da unidade com relação ao presente regulamento, essa marca de identificação deve também ser mudada.

3.4. Conceito de segurança do fabricante

3.4.1. O fabricante deve fornecer uma declaração na qual afirme que a estratégia escolhida para realizar os objetivos do «sistema» não comprometerá, em condições normais, o funcionamento seguro do veículo.

3.4.2. Com respeito ao *software* utilizado no «sistema», deve ser dada uma explicação da respetiva arquitetura e identificados os métodos e ferramentas de conceção. O fabricante deve demonstrar, com base em comprovativos, os meios pelos quais esses elementos determinaram a realização da lógica do sistema durante a conceção e o processo de desenvolvimento.

3.4.3. O fabricante deve fornecer ao serviço técnico uma explicação dos princípios de conceção incorporados no «sistema», para assegurar um funcionamento seguro em condições de falha. Exemplos de princípios de conceção em caso de avaria do «sistema»:

a) Recorrer ao modo de funcionamento com recurso a um sistema parcial;

b) Passagem para um sistema de reserva distinto;

c) Supressão da função de nível superior.

Em caso de avaria, o condutor deve ser avisado, por exemplo, por meio de sinal de aviso ou apresentação de uma mensagem. Sempre que o sistema não for desativado pelo condutor, por exemplo, rodando o comutador de ignição («marcha») para a posição «off» ou desligando essa função específica se houver um comutador especial para o efeito, o sinal de aviso deve permanecer ativado enquanto persistir a condição de falha.

3.4.3.1. Se a opção escolhida selecionar um modo de funcionamento com desempenho parcial em determinadas condições de falha, essas condições devem ser especificadas e devem definidos os limites de eficácia resultantes.

3.4.3.2. Se a opção escolhida selecionar um meio secundário (de reserva) para atingir o objetivo do sistema de comando do veículo, devem ser explicados os princípios do mecanismo de comutação, a lógica e o nível de redundância, assim como qualquer dispositivo integrado de verificação de reserva, bem como definidos os limites de eficácia de reserva que daí resultam.

3.4.3.3. Se a opção escolhida selecionar a supressão da função de nível superior, todos os sinais de controlo de saída relacionados com esta função serão inibidos, de forma a que se limitem as perturbações transitórias.

3.4.4. A documentação deve ser acompanhada de uma análise que demonstre, em termos globais, o modo como o sistema se comportará na ocorrência de um risco ou de uma falha individual que tenha incidência no desempenho ou na segurança do comando do veículo.

As abordagens analíticas escolhidas devem ser definidas e mantidas pelo fabricante e disponibilizadas para inspeção pelo serviço técnico aquando da homologação.

O serviço técnico deve efetuar uma avaliação da aplicação da(s) abordagem(ns) analítica(s). A auditoria deve incluir:

a) Inspeção da abordagem de segurança a nível da conceção (do veículo) com a confirmação de que toma em consideração as interações com outros sistemas do veículo. Esta abordagem deve basear-se numa análise dos perigos/riscos adequada à segurança do sistema;

b) Inspeção da abordagem de segurança a nível do sistema. Esta abordagem deve basear-se numa análise de modos de avarias e efeitos, numa análise da árvore de falhas ou em qualquer outro processo adaptado à segurança do sistema;

c) Inspeção dos planos de validação e dos resultados. Esta validação deve utilizar, por exemplo, ensaios do tipo *Hardware* no circuito (*Hardware in the Loop* — HIL), ensaios operacionais do veículo em circulação ou quaisquer meios adequados para a validação.

A avaliação consistirá na verificação dos perigos e das falhas escolhidos pelo serviço técnico para determinar se a explicação do conceito de segurança dada pelo fabricante é compreensível e lógica e se os planos de validação são adequados e foram concluídos.

O serviço técnico pode executar ou pode exigir a realização dos ensaios especificados no ponto 4, a fim de verificar o conceito de segurança.

3.4.4.1. A documentação deve enumerar os parâmetros que são monitorizados e definir, em relação a cada condição de falha do tipo definido no ponto 3.4.4 do presente anexo, o sinal de aviso que deve ser dado ao condutor e/ou ao pessoal da manutenção/inspeção técnica.

3.4.4.2. Esta documentação deve descrever as medidas disponíveis para garantir que o «sistema» não prejudica o funcionamento seguro do veículo quando o seu desempenho é afetado por condições ambientais, por exemplo, o clima, a temperatura, a penetração de poeiras, a penetração de água e a formação de gelo.

4. Verificações e ensaios

4.1. O funcionamento do «sistema», tal como descrito nos documentos requeridos no ponto 3, deve ser ensaiado do seguinte modo:

4.1.1. Verificação da função do «sistema»

O serviço técnico deve verificar o «sistema» em condições normais, ensaiando um certo número de funções entre as funções declaradas pelo fabricante no ponto 3.2 anterior.

No caso dos sistemas eletrónicos complexos, estes ensaios devem incluir cenários em que uma função declarada é sobreposta.

4.1.2. Verificação do conceito de segurança do ponto 3.4

A reação do «sistema» deve ser verificada em condições de avaria em qualquer unidade individual, aplicando os sinais de saída correspondentes às unidades elétricas ou aos elementos mecânicos no intuito de simular os efeitos de falhas internas na unidade. O serviço técnico deve efetuar esta verificação em, pelo menos, uma unidade individual, mas não deve verificar a reação do «sistema» a avarias múltiplas simultâneas de cada unidade.

O serviço técnico deve verificar se estes ensaios incluem aspetos que possam ter impacto na capacidade de comando do veículo e na informação ao utilizador (aspetos relativos à interface homem/máquina).

4.1.2.1. Os resultados da verificação devem corresponder ao resumo documentado da análise de avarias, a um tal nível de efeito global que permita confirmar que o conceito de segurança e a execução são os adequados.

5. Informações prestadas pelo serviço técnico

As informações relativas à avaliação efetuada pelo serviço técnico devem ser prestadas de modo a permitir a rastreabilidade, por exemplo, as versões dos documentos inspecionados são codificadas e inscritas nos registos do serviço técnico.

O apêndice 1 do presente anexo contém um modelo possível de ficha de avaliação a apresentar pelo serviço técnico à entidade homologadora.

Apêndice 1

Modelo de ficha de avaliação de sistemas eletrónicos

Relatório de ensaio n.º: .....

1. Identificação

1.1. Marca do veículo: .....

1.2. Modelo/Tipo: .....

1.3. Meios de identificação do modelo/tipo, se marcados no veículo: .....

1.4. Localização dessa marcação: .....

1.5. Nome e endereço do fabricante: .....

1.6. Se aplicável, nome e endereço do representante do fabricante: .....

1.7. Dossiê oficial do fabricante:

N.º de referência da documentação: .....

Data da primeira emissão: .....

Data da última atualização: .....

2. Descrição do(s) veículo(s)/sistema(s) de ensaio

2.1. Descrição geral: .....

2.2. Descrição de todas as funções de comando do «sistema» e dos métodos de funcionamento: .....

2.3. Descrição dos componentes e diagramas de interligações dentro do «sistema»: .....

3. Conceito de segurança do fabricante

3.1. Descrição do fluxograma de sinais e dos dados operacionais e respetivas prioridades: .....

3.2. Declaração do fabricante:

O(s) fabricante(s) ..... afirma(m) que a estratégia escolhida para atingir os objetivos do «sistema» não comprometerá, em condições normais, o funcionamento seguro do veículo.

3.3. Esquema da arquitetura do software e métodos e instrumentos de conceção utilizados: .....

3.4. Explicação dos princípios de conceção incorporados no «sistema» em condições de falha: .....

3.5. Análise documentada do comportamento do «sistema» em cada condição de perigo ou de falha: .....

3.6. Descrição das medidas disponíveis para as condições ambientais: .....

3.7. Disposições relativas à inspeção técnica periódica do «sistema»: .....

3.8. Resultados do ensaio de verificação do «sistema», em conformidade com o ponto 4.1.1 do anexo 3 do Regulamento n.º 131 da ONU: .....

3.9. Resultados do ensaio de verificação do conceito de segurança, em conformidade com o ponto 4.1.2 do anexo 3 do Regulamento n.º 131 da ONU: .....

3.10. Data do ensaio: .....

3.11. Este ensaio foi realizado e os resultados apresentados em conformidade com ... do Regulamento n.º 131 da ONU, com a redação que lhe foi dada pela série ... de alterações.

Serviço técnico ([1]) que realizou o ensaio

Assinatura: ..... Data: .....

3.12. Observações: .....

([1]) A assinar por pessoas diferentes mesmo quando o serviço técnico e a entidade homologadora forem a mesma entidade ou, em alternativa, a entidade homologadora emite uma autorização distinta com o relatório.

Apêndice 2

Cenários de reações injustificadas ([1])

Devem utilizar-se os seguintes cenários para avaliar as estratégias aplicadas pelo sistema para minimizar a geração de reações injustificadas. Para cada tipo de cenário, o fabricante do veículo deve explicar as principais estratégias aplicadas para garantir a segurança.

O fabricante deve apresentar provas (por exemplo, resultados de simulação, dados de ensaios em condições reais, dados de ensaio em pista) do comportamento do sistema nos tipos de cenário descritos. Se o serviço técnico considerar necessária uma demonstração do cenário, devem utilizar-se os parâmetros descritos no ponto 2 de cada cenário como orientação.

a) Definição da razão de sobreposição entre o veículo provete e o veículo conexo

A razão de sobreposição entre o veículo provete e o veículo conexo é calculada através da seguinte fórmula:

$R_{overlap} = L_{overlap} / W_{vehicle} \times 100$

em que:

$R_{overlap}$: Razão de sobreposição [%]

$L_{overlap}$: Valor da sobreposição entre os prolongamentos das linhas da largura do veículo provete e do veículo conexo [m]

$W_{vehicle}$: Largura do veículo provete [m] (os sensores, os dispositivos para visão indireta, os puxadores das portas e as ligações dos pneus para manómetros não são incluídos na medição da largura do veículo)

b) Definição da razão de desvio entre o veículo provete e o objeto imóvel

A razão de desvio entre o veículo provete e o objeto imóvel é calculada através da seguinte fórmula:

$R_{offset} = L_{offset} / (0{,}5 \times W_{vehicle}) \times 100$

R_{offset}: Razão de desvio [%]

L_{offset}: Valor do desvio entre o centro do veículo provete e o centro do objeto imóvel, com a direção de desvio para o lado do banco do condutor a ser definida como positiva (+) [m]

$W_{vehicle}$: Largura do veículo provete [m] (os sensores, os dispositivos para visão indireta, os puxadores das portas e as ligações dos pneus para manómetros não são incluídos na medição da largura do veículo)

Cenário 1

Viragem à esquerda ou à direita numa intersecção ([2])

1.1. Neste cenário, o veículo provete efetua uma viragem à esquerda ou uma viragem à direita perante um veículo que se aproxima, que está imobilizado para efetuar uma viragem à esquerda ou à direita numa intersecção.

1.2. Exemplo do cenário pormenorizado:

O veículo provete circula a uma velocidade de 30 km/h (com uma tolerância de +0/-2 km/h) em direção à intersecção e desacelera por meio de uma travagem até atingir uma velocidade não inferior a 16 km/h no momento em que inicia a viragem à esquerda/direita e o tempo até à colisão (TTC) em relação ao veículo que se aproxima em sentido contrário não é superior a 2,8 s. Ao efetuar a viragem à esquerda ou à direita na intersecção, a velocidade do veículo provete é reduzida para um valor não inferior a 10 km/h, passando então a circular a uma velocidade constante. O TTC em relação ao veículo que se aproxima em sentido contrário não é superior a 1,7 s quando a razão de sobreposição entre o veículo provete e o veículo que se aproxima em sentido contrário atingir 0 %.

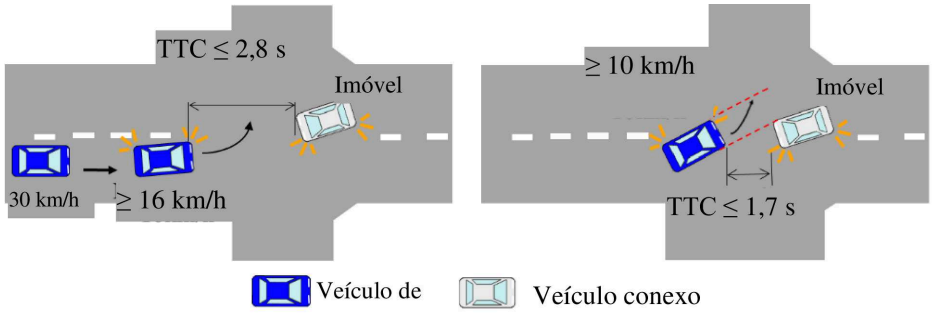
([1]) Até que sejam definidos valores adequados para os veículos pesados, os valores utilizados em cada cenário podem ser alterados por acordo entre o serviço técnico e o fabricante. Reconhece-se que os parâmetros descritos no ponto 2 de cada cenário provêm de dados dos automóveis ligeiros de passageiros.

([2]) Este cenário só é aplicável aos veículos das categorias M_2, $M_3 \leq 8$ t e $N_2 \leq 8$ t.

Figura 1

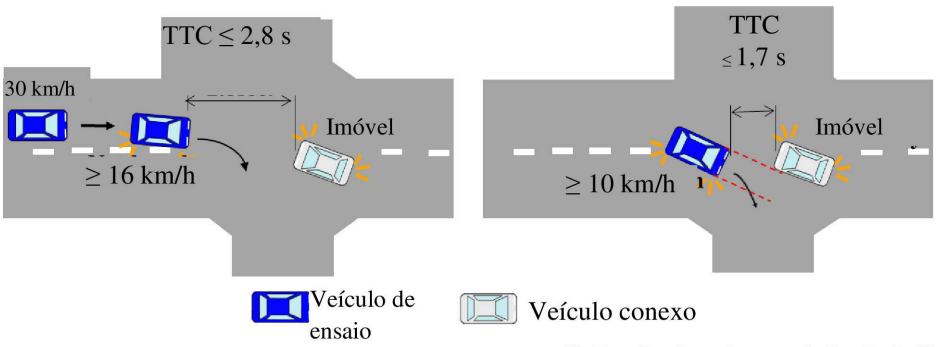
Viragem à esquerda ou à direita numa intersecção

A) Circulação pelo lado direito da via



1) Início da viragem à esquerda **2) Razão de sobreposição de 0 %**

B) Circulação pelo lado esquerdo da via



1) Início da viragem à direita **2) Razão de sobreposição de 0 %**

Cenário 2

Viragem à direita ou à esquerda de um veículo precedente

2.1. Neste cenário, o veículo provete segue um veículo precedente. Em seguida, o veículo precedente efetua uma viragem à direita ou uma viragem à esquerda numa intersecção e o veículo provete segue em frente.

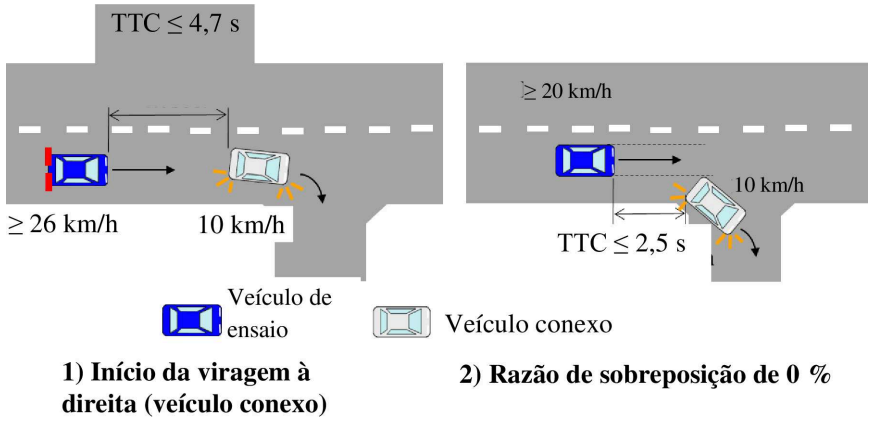
2.2. Exemplo do cenário pormenorizado:

Tanto o veículo precedente como o veículo provete circulam a uma velocidade de 40 km/h (com uma tolerância de +0/–2 km/h) numa via retilínea. O veículo precedente desacelera por meio de uma travagem até atingir uma velocidade de 10 km/h (com uma tolerância de +0/-2 km/h) para efetuar na intersecção a viragem à direita ou à esquerda, e o veículo provete também desacelera por meio de travagem a fim de manter uma distância adequada em relação ao veículo precedente. Quando o veículo precedente inicia a viragem à direita ou à esquerda, a velocidade do veículo provete não é inferior a 26 km/h e o TTC em relação ao veículo precedente não é superior a 4,7 s. Em seguida, o veículo provete desacelera para uma velocidade não inferior a 20 km/h, passando então a circular a uma velocidade constante. O TTC em relação ao veículo precedente não é superior a 2,5 s quando a razão de sobreposição entre o veículo provete e o veículo precedente atingir 0 %.

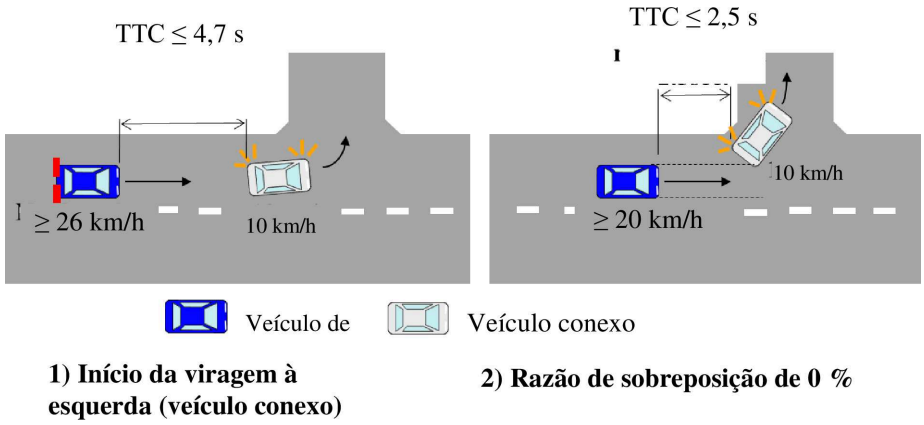
Figura 2

Viragem à direita ou à esquerda de um veículo precedente

A) Circulação pelo lado direito da via



B) Circulação pelo lado esquerdo da via



Cenário 3

Curva com guardas de segurança e um objeto imóvel

3.1. Neste cenário, o veículo provete circula numa curva de pequeno raio com guardas de segurança no lado exterior, existindo um veículo imobilizado (categoria M_1) ou um alvo-peão imóvel no exterior da curva, do lado de fora, junto às guardas de proteção numa posição frontal em relação ao eixo da via de trânsito.

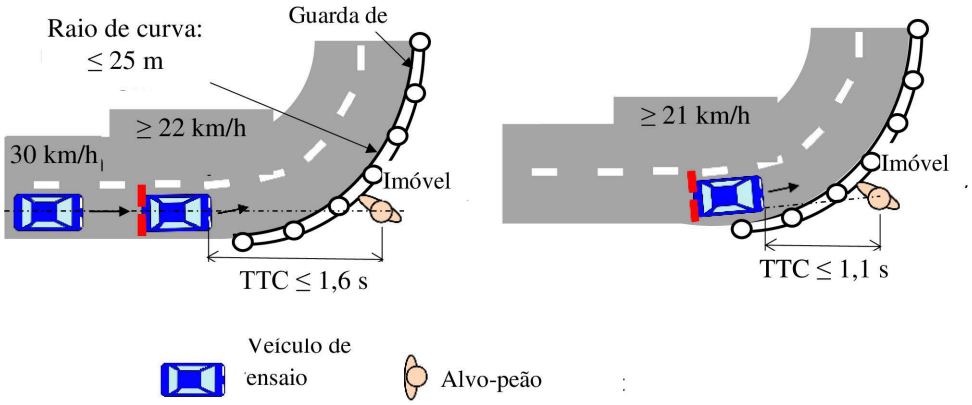
3.2. Exemplo do cenário pormenorizado:

O veículo provete circula a uma velocidade de 30 km/h (com uma tolerância de +0/-2 km/h) em direção à curva cujo raio no lado exterior da via não é superior a 25 m e desacelera por meio de uma travagem até atingir uma velocidade não inferior a 22 km/h no ponto em que entra na curva. O TTC em relação ao objeto imóvel não é superior a 1,6 s quando o veículo provete inicia a viragem na curva. Na curva, o veículo provete circula na via de trânsito exterior em relação ao eixo da via. Em seguida, o veículo provete continua a descrever a curva a uma velocidade constante não inferior a 21 km/h. O TTC em relação ao objeto imóvel não é superior a 1,1 s quando a relação de sobreposição entre o veículo provete e o veículo imobilizado atingir 0 % ou quando a relação de desvio entre o veículo provete e o centro do alvo-peão imóvel atingir -100 %.

Figura 3

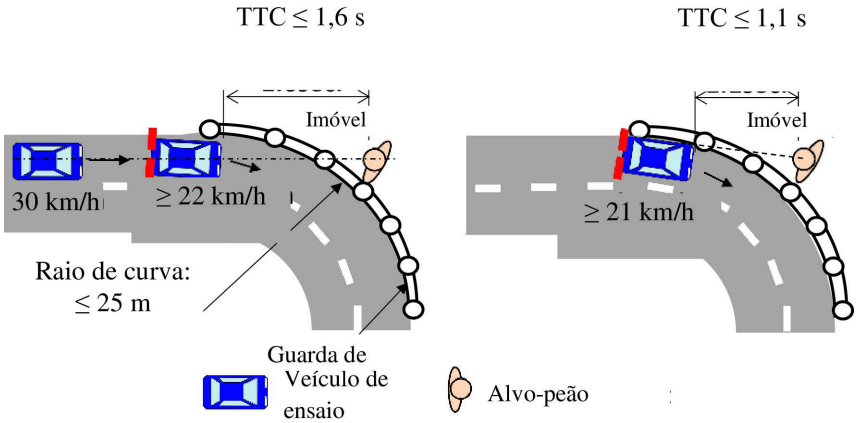
Curva com guardas de segurança e um objeto imóvel

A) Circulação pelo lado direito da via



1) Início da viragem à esquerda **2) Razão de desvio de -100 %**

B) Circulação pelo lado esquerdo da via



1) Início da viragem à direita **2) Razão de desvio de -100 %**

Cenário 4

Mudança de via de trânsito por motivo de realização de trabalhos na via

4.1. Neste cenário, o veículo provete muda de via de trânsito perante um painel de sinalização posicionado no eixo da via de trânsito, que notifica o condutor da existência de um estreitamento da via de trânsito.

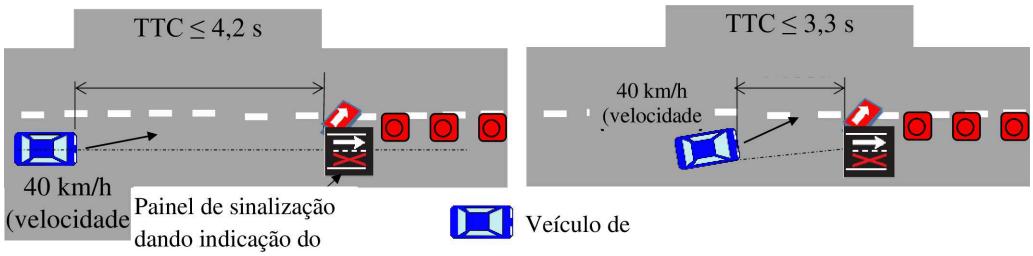
4.2. Exemplo do cenário pormenorizado:

O veículo provete circula numa reta a uma velocidade de 40 km/h (com uma tolerância de +0/-2 km/h) e inicia o desvio de trajetória para mudar de via de trânsito perante o painel de sinalização que dá indicação do estreitamento da via de trânsito. Nenhum outro veículo se aproxima do veículo provete. O TTC em relação ao painel de sinalização não é superior a 4,2 s quando o veículo provete inicia o desvio de trajetória. Durante a mudança de via de trânsito, a velocidade do veículo provete é constante e o TTC em relação ao painel de sinalização não é superior a 3,3 s quando a razão de desvio entre o veículo provete e o centro do painel de sinalização atingir -100 %.

Figura 4

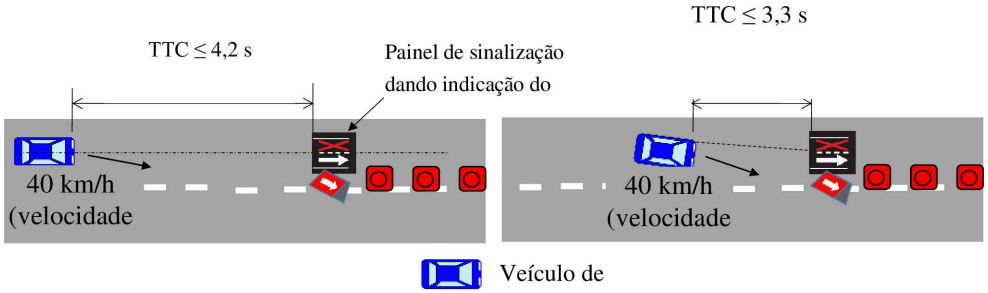
Mudança de via de trânsito por motivo de realização de trabalhos na via

A) Circulação pelo lado direito da via



1) Início da mudança de via de trânsito **2) Razão de desvio de -100 %**

B) Circulação pelo lado esquerdo da via



1) Início da mudança de via de trânsito **2) Razão de desvio de -100 %**