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 no seguinte endereço: http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

Regulamento n.º 157 da ONU — Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos no que diz respeito ao sistema automatizado de manutenção na via de trânsito [2021/389]

Data de entrada em vigor: 22 de janeiro de 2021

O presente documento constitui apenas um instrumento de documental. O texto que faz fé e é juridicamente vinculativo é o seguinte: ECE/TRANS/WP.29/2020/81.

ÍNDICE

REGULAMENTO

Introdução

1. Âmbito e objetivo
2. Definições
3. Pedido de homologação
4. Homologação
5. Segurança e segurança intrínseca do sistema
6. Interface homem-máquina/informações ao operador
7. Deteção e resposta a objetos e eventos
8. Sistemas de armazenamento de dados para condução automatizada
9. Cibersegurança e atualizações do *software*
10. Modificação de um modelo de veículo e extensão da homologação
11. Conformidade da produção
12. Sanções por não conformidade da produção
13. Cessação definitiva da produção
14. Designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e das entidades homologadoras

ANEXOS

1 Comunicação

2 Disposições das marcas de homologação

3 (Reservado)

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

5 Especificações de ensaio para o ALKS

INTRODUÇÃO

O objetivo do presente regulamento é estabelecer prescrições uniformes relativas à homologação de veículos no que diz respeito ao sistema automatizado de manutenção na via de trânsito (ALKS — *Automated Lane Keeping System*).

O ALKS controla o movimento lateral e longitudinal do veículo durante períodos prolongados, sem intervenção do condutor. O ALKS é um sistema que, uma vez ativado, assume o controlo primário do veículo.

O presente regulamento é a primeira etapa regulamentar com vista à introdução de um sistema de condução automatizado (tal como definido no ECE/TRANS/WP.29/1140) no trânsito e, por conseguinte, apresenta disposições inovadoras, que visam abordar a complexidade associada à avaliação da segurança do sistema. Contém disposições administrativas aplicáveis à homologação, requisitos técnicos e disposições em matéria de auditoria, notificação e ensaios.

Em determinadas condições, é possível ativar o ALKS em estradas onde é proibida a circulação de peões e ciclistas e que, pela sua conceção, estão equipadas com uma separação física que divide o trânsito que circula em sentidos opostos e impede o trânsito que se aproxima no sentido inverso de atravessar a trajetória de um dado veículo. Numa primeira etapa, o texto original do presente regulamento limita a velocidade de funcionamento a um máximo de 60 km/h no caso de veículos ligeiros de passageiros (veículos da categoria M_1).

O presente regulamento inclui requisitos gerais relativos à segurança e à resposta à prova de avarias do sistema. Quando ativado, o ALKS deve realizar a tarefa de condução em vez do condutor, ou seja, gerir todas as situações, incluindo avarias, sem pôr em risco a segurança dos ocupantes do veículo ou de outros utentes da estrada. No entanto, o condutor tem sempre a possibilidade de neutralizar o sistema em qualquer momento.

O regulamento estabelece também requisitos sobre como transferir em segurança a tarefa de condução do ALKS para o condutor, incluindo a capacidade de o sistema imobilizar o veículo caso o condutor não responda adequadamente.

Por último, o regulamento inclui requisitos relativos à interface homem-máquina, a fim de evitar mal-entendidos ou a utilização indevida pelo condutor. Por exemplo, o regulamento exige que, quando o ALKS estiver ativado, os ecrãs a bordo utilizados pelo condutor para outras atividades que não a condução sejam automaticamente suspensos, assim que o sistema emita um pedido de transição. Estas medidas não afetam as regras de comportamento do condutor relativas à utilização destes sistemas aplicáveis nas partes contratantes, em discussão no *Global Forum for Road Traffic Safety* (WP.1) aquando da redação do presente documento (ver, por exemplo, documento informal 4, revisão 1, da 78.ª sessão do WP.1).

1. ÂMBITO E OBJETIVO

1.1. O presente regulamento aplica-se à homologação de veículos da categoria M_1 [1] no que diz respeito ao sistema automatizado de manutenção na via de trânsito.

2. DEFINIÇÕES

Para efeitos do disposto no presente regulamento, entende-se por:

2.1. «Sistema automatizado de manutenção na via de trânsito (ALKS)» para aplicação a baixa velocidade, um sistema que é ativado pelo condutor e que mantém o veículo na respetiva via de trânsito a uma velocidade de circulação igual ou inferior a 60 km/h ao controlar os movimentos laterais e longitudinais do veículo por períodos prolongados sem necessidade de intervenção do condutor.

No âmbito do presente regulamento, o ALKS também é designado por «sistema».

2.1.1. «Modelo de veículo no que diz respeito ao sistema automatizado de manutenção na via de trânsito (ALKS)», uma categoria de veículos que não apresentem entre si diferenças relativas a aspetos essenciais tais como:

a) Características do veículo que afetem de modo significativo o desempenho do ALKS;

b) Características e conceção do ALKS.

2.2. «Pedido de transição», um procedimento lógico e intuitivo de transferência da tarefa de condução dinâmica (DDT — *Dynamic Driving Task*) do sistema (comando automatizado) para o condutor humano (comando manual). Este pedido é emitido pelo sistema ao condutor humano.

[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 - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2.3. «Fase de transição», a duração do pedido de transição.

2.4. «Evento planeado», uma situação conhecida antecipadamente, por exemplo, no momento da ativação, como um ponto no trajeto (por exemplo, saída da autoestrada), etc., e que exige um pedido de transição.

2.5. «Evento não planeado», uma situação que não é conhecida antecipadamente, mas que tem elevada probabilidade de ocorrer, por exemplo, obras na estrada, mau tempo, veículo de emergência em aproximação, ausência de marcações da via de trânsito, queda de carga de um camião (colisão), e que exige um pedido de transição.

2.6. «Risco de colisão iminente», uma situação ou um evento que resulta na colisão do veículo com outro utente da estrada ou um obstáculo que não é possível evitar através de uma solicitação de travagem inferior a 5 m/s^2.

2.7. «Manobra de risco mínimo (MRM)», um procedimento efetuado automaticamente pelo sistema destinado a minimizar os riscos no trânsito se, após um pedido de transição, não houver resposta do condutor ou em caso de avaria grave do ALKS ou do veículo.

2.8. «Manobra de emergência (ME)», uma manobra efetuada pelo sistema no caso de um evento que ponha o veículo em risco de colisão iminente e que visa evitar ou atenuar uma colisão.

2.9. Velocidade

2.9.1. «Velocidade máxima especificada», a velocidade declarada pelo fabricante até à qual o sistema funciona em condições ideais.

2.9.2. «Velocidade máxima de funcionamento», a velocidade selecionada pelo sistema até à qual o sistema funciona nas condições de deteção e ambientais atuais. É a velocidade máxima do veículo à qual o sistema pode ser ativado e é determinada pela capacidade do sistema de deteção, bem como pelas condições ambientais.

2.9.3. «Velocidade atual» ou «velocidade», a velocidade atual selecionada pelo sistema devido ao trânsito.

2.10. «Alcance de deteção» do sistema de deteção, a distância à qual o sistema pode reconhecer um alvo com fiabilidade, tendo em conta a usura dos componentes do sistema de deteção devido ao tempo e à utilização ao longo do ciclo de vida do veículo, e gerar um sinal de comando.

2.11. Avarias

2.11.1. «Avaria do ALKS», uma avaria única específica do funcionamento do ALKS (por exemplo, avaria de um único sensor, perda dos dados de cálculo necessários para a trajetória de condução do veículo).

2.11.2. «Modo de avaria», o estado de funcionamento do sistema em que o sistema funciona com uma avaria do ALKS.

2.11.3. «Avaria grave do ALKS», uma avaria específica do funcionamento do ALKS que afeta o funcionamento seguro do sistema quando este se encontra no modo de avaria com muito pouca probabilidade de ocorrência, como geralmente utilizado para componentes essenciais como, por exemplo, uma unidade de controlo eletrónico. As avarias de um único sensor apenas são consideradas como tal quando são acompanhadas por outra ocorrência que prejudica o funcionamento seguro do sistema.

2.11.4. «Avaria grave do veículo», qualquer avaria do veículo (por exemplo, elétrica, mecânica) que afeta a capacidade do ALKS de desempenhar a DDT e que também afetaria a condução manual do veículo (por exemplo, perda de alimentação de energia, avaria do sistema de travagem, perda súbita de pressão dos pneus).

2.12. «Autoverificação», uma função integrada que verifica continuamente a ausência de qualquer avaria do sistema e o alcance de deteção do sistema de deteção.

2.13. «Neutralização do sistema» pelo condutor, uma situação em que o condutor procede a uma intervenção que tem prioridade sobre o comando longitudinal ou lateral do sistema enquanto o sistema se mantém ativo.

2.14. «Tarefa de condução dinâmica (DDT)», o comando e a execução de todos os movimentos longitudinais e laterais do veículo.

2.15. «Sistema de armazenamento de dados para a condução automatizada (DSSAD — *Data Storage System for Automated Driving*)», permite a determinação de interações entre o ALKS e o condutor humano.

2.16. «Ciclo de vida do sistema», o período durante o qual o sistema ALKS está disponível, enquanto função, no veículo.

2.17. «Ocorrências», no contexto das disposições do DSSAD referidas no ponto 8, uma ação ou um caso de evento ou incidente que se produz e que tem de ser armazenado no sistema de armazenamento de dados.

2.18. «Número de identificação de software R157 (R_{157} SWIN)», um identificador específico, definido pelo fabricante do veículo, que representa informações sobre o software do sistema de comando eletrónico pertinente para homologação e que contribui para as características do veículo pertinentes para homologação no âmbito do Regulamento n.º 157 da ONU.

2.19. «Sistema de comando eletrónico», uma combinação de unidades concebidas para cooperar na execução da referida função automatizada de manutenção na via de trânsito mediante o tratamento eletrónico de dados. Tais sistemas, normalmente comandados por *software*, são construídos a partir de componentes funcionais discretos como sensores, unidades de controlo eletrónico e acionadores, e conectados por ligações de transmissão. Podem incluir elementos mecânicos, eletropneumáticos ou eletro-hidráulicos.

2.20. «*Software*», a parte de um sistema de comando eletrónico composta por instruções e dados digitais.

3. PEDIDO DE HOMOLOGAÇÃO

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

3.2. O pedido será acompanhado pelos documentos a seguir mencionados, em triplicado:

3.2.1. Descrição do modelo de veículo no que diz respeito aos aspetos enumerados no ponto 2.1.1, juntamente com o dossiê exigido no anexo 4, que documente a conceção de base do ALKS e os meios de ligação a outros sistemas do veículo ou que lhe permitem controlar 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 os requisitos dos pontos 5 a 9 abaixo, a homologação é-lhe concedida.

4.2. A cada modelo homologado deve ser atribuído um número de homologação; os seus dois primeiros algarismos (atualmente 00, correspondendo à série 00 de alterações, a sua versão original) indicam a série das alterações que inclui as mais recentes e principais alterações técnicas introduzidas no regulamento à data da emissão da homologação. A mesma parte contratante não pode atribuir o mesmo número a outro modelo de veículo.

4.3. A comunicação da concessão, recusa ou revogação da homologação nos termos do presente regulamento deve ser feita às partes no acordo que apliquem o referido regulamento por meio de um formulário conforme ao modelo apresentado no anexo 1 e de documentação fornecida pelo requerente num formato que não exceda o formato A4 (210 × 297 mm), ou dobrada nesse formato e a uma escala adequada, ou em formato eletrónico.

4.4. Nos veículos conformes com modelos homologados nos termos do presente regulamento, deve ser afixada de maneira visível, num local facilmente acessível e indicado na ficha 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 identificativo do país que concedeu a homologação ([2]);

4.4.2. O número do presente regulamento, seguido da letra «R», de um travessão e do número de homologação, colocados 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 um ou mais dos regulamentos anexados ao acordo no país que concedeu a homologação nos termos do presente regulamento, o símbolo previsto no ponto 4.4.1 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 prescrito no ponto 4.4.1.

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

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

5. SEGURANÇA E SEGURANÇA INTRÍNSECA DO SISTEMA

5.1. Requisitos gerais

O fabricante deve demonstrar o cumprimento do disposto no presente ponto ao serviço técnico, durante a inspeção do método de segurança no âmbito da avaliação prevista no anexo 4 (em particular para condições não ensaiadas nos termos do anexo 5) e de acordo com os ensaios pertinentes indicados no anexo 5.

5.1.1. O sistema ativado deve desempenhar a DDT e gerir todas as situações, incluindo avarias, e não deve apresentar riscos irrazoáveis para os ocupantes do veículo ou outros utentes da estrada.

O sistema ativado não deve causar colisões que sejam razoavelmente previsíveis e evitáveis. Se for possível evitar uma colisão em condições de segurança sem causar outra, deve evitar-se a colisão. Caso o veículo se envolva numa colisão detetável, o veículo deve ser imobilizado.

5.1.2. O sistema ativado deve cumprir as regras de trânsito relativas à DDT no país de utilização.

5.1.3. O sistema ativado deve comandar os sistemas necessários para ajudar o condutor a recuperar o comando manual em qualquer momento (por exemplo, desembaciamento, limpa-para-brisas e luzes).

([2]) Os números identificativos das partes contratantes no Acordo de 1958 são reproduzidos no anexo 3 da Resolução Consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6 - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

5.1.4. O pedido de transição não deve pôr em perigo a segurança dos ocupantes do veículo ou de outros utentes da estrada.

5.1.5. Se o condutor não conseguir recuperar o controlo da DDT durante a fase de transição, o sistema deve efetuar uma manobra de risco mínimo. Durante uma manobra de risco mínimo, o sistema deve minimizar os riscos para a segurança dos ocupantes do veículo e de outros utentes da estrada.

5.1.6. O sistema deve efetuar autoverificações para detetar a ocorrência de avarias e confirmar o desempenho do sistema a qualquer momento (por exemplo, após o arranque do veículo, o sistema detetou pelo menos um objeto à mesma distância ou a uma distância superior ao alcance de deteção declarado em conformidade com o ponto 7.1).

5.1.7. A eficácia do sistema não deve ser perturbada por campos magnéticos ou elétricos. 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.

5.1.8. O fabricante deve tomar medidas para evitar uma utilização indevida razoavelmente previsível pelo condutor e a manipulação não autorizada do sistema.

5.1.9. Caso deixe de cumprir os requisitos do presente regulamento, o sistema não deve poder ser ativado.

O fabricante deve declarar e implementar um processo de gestão da segurança e da conformidade permanente do sistema ALKS ao longo do ciclo de vida.

5.2. Tarefa de condução dinâmica

O fabricante deve demonstrar o cumprimento do disposto no presente ponto ao serviço técnico, durante a inspeção do método de segurança no âmbito da avaliação prevista no anexo 4 (em particular para condições não ensaiadas nos termos do anexo 5) e de acordo com os ensaios pertinentes indicados no anexo 5.

5.2.1. O sistema ativado deve manter o veículo dentro da via de trânsito e assegurar que o veículo não ultrapassa as marcações da via de trânsito (do bordo exterior do pneu dianteiro ao bordo exterior da marcação da via de trânsito). O sistema deve tentar manter o veículo numa posição lateral estável dentro da via de trânsito para evitar confundir outros utentes da estrada.

5.2.2. O sistema ativado deve detetar um veículo a circular ao lado, conforme definido no ponto 7.1.2, e, se necessário, regular a velocidade e/ou a posição lateral do veículo dentro da via de trânsito, conforme apropriado.

5.2.3. O sistema ativado deve controlar a velocidade do veículo.

5.2.3.1. O sistema pode funcionar até uma velocidade máxima de 60 km/h.

5.2.3.2. O sistema ativado deve adaptar a velocidade do veículo às condições ambientais e infraestruturais (por exemplo, raios de curva apertados, mau tempo).

5.2.3.3. O sistema ativado deve detetar a distância em relação ao veículo da frente, conforme definido no ponto 7.1.1, e adaptar a velocidade do veículo, a fim de evitar uma colisão.

Enquanto o veículo ALKS não estiver imobilizado, o sistema deve adaptar a velocidade para regular a distância em relação ao veículo da frente na mesma via de trânsito de forma a que esta seja igual ou superior à distância de segurança.

Se o intervalo de tempo mínimo não puder ser respeitado temporariamente devido a outros utentes da estrada (por exemplo, entrada de um veículo na via, desaceleração do veículo da frente, etc.), o veículo deve readaptar a distância de seguimento assim que possível, sem efetuar uma travagem brusca, a não ser que seja necessária uma manobra de emergência.

A distância de segurança deve ser calculada através da seguinte fórmula:

$$d_{min} = v_{ALKS} * t_{front}$$

Em que:

d_{min} = distância de segurança

v_{ALKS} = velocidade atual do veículo ALKS em m/s

t_{front} = intervalo de tempo mínimo em segundos entre o veículo ALKS e o veículo da frente, de acordo com o quadro seguinte:

Velocidade atual do veículo ALKS		*Intervalo de tempo mínimo*	*Distância de segurança*
(km/h)	(m/s)	(s)	(m)
7,2	2,0	1,0	2,0
10	2,78	1,1	3,1
20	5,56	1,2	6,7
30	8,33	1,3	10,8
40	11,11	1,4	15,6
50	13,89	1,5	20,8
60	16,67	1,6	26,7

Para valores de velocidade não indicados no quadro, aplica-se a interpolação linear.

Independentemente do resultado da fórmula acima para velocidades atuais inferiores a 2 m/s, a distância de segurança nunca deve ser inferior a 2 m.

5.2.4. O sistema ativado deve ser capaz de imobilizar o veículo atrás de um veículo parado, um utente da estrada parado ou uma via de trânsito bloqueada, a fim de evitar uma colisão. Tal deve ser assegurado até à velocidade de funcionamento máxima do sistema.

5.2.5. O sistema ativado deve detetar o risco de colisão, em particular com outro utente da estrada à frente ou ao lado do veículo, devido à desaceleração do veículo da frente, a um veículo que entra na via ou ao aparecimento súbito de um obstáculo, e deve efetuar automaticamente as manobras adequadas, a fim de minimizar os riscos para a segurança dos ocupantes do veículo e dos outros utentes da estrada.

Para condições não especificadas nos pontos 5.2.4, 5.2.5, ou nos respetivos subpontos, tal deve ser assegurado, no mínimo, ao nível ao qual um condutor humano competente e atento seria capaz de minimizar os riscos. Tal deve ser demonstrado na avaliação realizada nos termos do anexo 4 e com base nas orientações do apêndice 3 do anexo 4.

5.2.5.1. O sistema deve evitar a colisão com o veículo da frente quando este desacelera até à travagem completa. Desde que a distância de segurança não tenha sido ultrapassada, o veículo ALKS adaptar-se-ia ao veículo da frente à velocidade atual devido a uma manobra de entrada súbita na via de trânsito do veículo da frente.

5.2.5.2. O sistema ativado deve evitar a colisão com um veículo que entre na via:

a) Desde que o veículo que entra na via mantenha a sua velocidade longitudinal, que é inferior à velocidade longitudinal do veículo ALKS; e

b) Desde que o movimento lateral do veículo que entra na via tenha sido visível durante, pelo menos, 0,72 segundos antes de atingir o ponto de referência para *TTCLaneIntrusion*;

c) Quando a distância entre a dianteira do veículo e a traseira do veículo que entra na via corresponde a um valor TTC calculado pela seguinte equação:

$$TTC_{LaneIntrusion} > \frac{V_{rel}}{\left(2 \cdot \frac{6m}{s^2}\right)} + 0{,}35\ s$$

Em que:

Vrel = velocidade relativa entre ambos os veículos, positiva se o veículo for mais rápido que o veículo que entra na via

TTCLaneIntrusion = o valor TTC quando o exterior do pneu da roda dianteira do veículo intruso mais próxima das marcações da via de trânsito ultrapassa uma linha 0,3 m além do rebordo exterior das marcações visíveis da via de trânsito em direção às quais o veículo intruso se dirige.

5.2.5.3. O sistema ativado deve evitar a colisão com um peão visível que atravesse à frente do veículo.

Num cenário em que um peão visível atravesse com uma componente de velocidade de deslocação lateral não superior a 5 km/h e em que o ponto de impacto antecipado é deslocado a, no máximo, 0,2 m em relação ao plano longitudinal médio do veículo, o ALKS ativado deve evitar uma colisão até à velocidade máxima de funcionamento do sistema.

5.2.5.4. Reconhece-se que o cumprimento do requisito previsto no ponto 5.2.5 possa não ser plenamente alcançado noutras condições que não as acima descritas. Contudo, o sistema não deve desativar-se nem alterar excessivamente a estratégia de comando em tais condições. Tal será demonstrado em conformidade com o anexo 4 do presente regulamento.

5.3. Manobra de emergência (ME)

O fabricante deve demonstrar o cumprimento do disposto no presente ponto ao serviço técnico, durante a inspeção do método de segurança no âmbito da avaliação prevista no anexo 4 e de acordo com os ensaios pertinentes indicados no anexo 5.

5.3.1. A manobra de emergência deve ser efetuada em caso de risco de colisão iminente.

5.3.1.1. Qualquer pedido de desaceleração longitudinal de mais de 5,0 m/s^2 do sistema deve ser considerado uma ME.

5.3.2. Esta manobra deve desacelerar o veículo até à travagem completa, se necessário, e/ou poder realizar uma manobra de evitamento automática, quando adequado.

Se houver avarias que afetem o desempenho de travagem ou de direção do sistema, a manobra deve ser efetuada tendo em consideração o desempenho restante.

Durante a manobra de evitamento, o veículo ALKS não deve ultrapassar as marcações da via de trânsito (bordo exterior do pneu dianteiro ao bordo exterior das marcações da via de trânsito).

Após a manobra de evitamento, o veículo deve tentar restabelecer uma posição estável.

5.3.3. A manobra de emergência só deve terminar quando o risco de colisão iminente desaparecer ou o condutor desativar o sistema.

5.3.3.1. Concluída a manobra de emergência, o sistema continua a funcionar.

5.3.3.2. Se o veículo for imobilizado em resultado da manobra de emergência, é gerado o sinal para ativar as luzes de aviso de perigo. Se o veículo voltar a arrancar automaticamente, o sinal para desativar as luzes de aviso de perigo é gerado automaticamente.

5.3.4. O veículo deve emitir um sinal lógico que indique uma travagem de emergência, conforme indicado no Regulamento n.º 13-H da ONU.

5.4. Pedido de transição e funcionamento do sistema durante a fase de transição

O fabricante deve demonstrar o cumprimento do disposto no presente ponto ao serviço técnico, durante a inspeção do método de segurança no âmbito da avaliação prevista no anexo 4 (em particular para condições não ensaiadas nos termos do anexo 5) e de acordo com os ensaios pertinentes indicados no anexo 5.

5.4.1. O sistema ativado deve reconhecer todas as situações em que é necessário devolver o comando ao condutor.

O fabricante do veículo deve declarar em que tipos de situações o veículo gerará um pedido de transição para o condutor e incluí-las no dossiê exigido no anexo 4.

5.4.2. O início do pedido de transição deve proporcionar tempo suficiente para uma transição segura para a condução manual.

5.4.2.1. No caso de um evento planeado que impedisse o ALKS de continuar a funcionar, o pedido de transição deve ser emitido com antecedência suficiente para garantir que a manobra de risco mínimo, caso o condutor não recupere o comando, é capaz de imobilizar o veículo antes se se produzir o evento planeado.

5.4.2.2. No caso de um evento não planeado, o pedido de transição deve ser emitido após a deteção.

5.4.2.3 Em caso de avaria que afete o funcionamento do sistema, este deve emitir imediatamente um pedido de transição após a deteção.

5.4.3. O sistema continua a funcionar durante a fase de transição. O sistema pode reduzir a velocidade do veículo para garantir o seu funcionamento seguro, mas não deve imobilizá-lo a menos que a situação o exija (por exemplo, devido a veículos ou obstáculos que bloqueiem a trajetória do veículo) ou quando causado por um aviso tátil, em conformidade com o ponto 6.4.1, iniciado a velocidades inferiores a 20 km/h.

5.4.3.1. Uma vez imobilizado, o veículo pode manter-se neste estado e deve gerar o sinal de ativação das luzes de aviso de perigo no período de 5 s.

5.4.3.2. Durante a fase de transição, o pedido de transição deve ser intensificado, o mais tardar, 4 s após o início do pedido de transição.

5.4.4. O pedido de transição só termina quando o sistema for desativado ou quando se iniciar uma manobra de risco mínimo.

5.4.4.1. Caso o condutor não desative o sistema em resposta a um pedido de transição (conforme descrito no ponto 6.2.4 ou 6.2.5), deve-se iniciar uma manobra de risco mínimo, decorridos pelo menos 10 s após o início do pedido de transição.

5.4.4.1.1. Sem prejuízo do disposto no ponto 5.4.4.1, é possível iniciar uma obra de risco mínimo imediatamente em caso de avaria grave do ALKS ou avaria grave do veículo.

Em caso de avaria grave do ALKS ou do veículo, o ALKS poderá deixar de poder cumprir os requisitos do presente regulamento, mas deve tentar permitir uma transição segura do comando para o condutor.

5.4.4.1.2. O fabricante deve declarar os tipos de avarias graves do veículo e avarias graves do ALKS que levarão o ALKS a iniciar imediatamente uma manobra de risco mínimo.

5.5. Manobra de risco mínimo (MRM)

O fabricante deve demonstrar o cumprimento do disposto no presente ponto ao serviço técnico, durante a inspeção do método de segurança no âmbito da avaliação prevista no anexo 4 (em particular para condições não ensaiadas nos termos do anexo 5) e de acordo com os ensaios pertinentes indicados no anexo 5.

5.5.1. Durante a manobra de risco mínimo, o veículo deve abrandar dentro da via de trânsito ou, caso as marcações da via de trânsito não sejam visíveis, manter-se numa trajetória adequada tendo em conta o trânsito circundante e a infraestrutura rodoviária, a fim de obter um pedido de desaceleração não superior a 4,0 m/s^2.

São permitidos valores de pedido de desaceleração superiores por períodos muito curtos, por exemplo, aviso tátil para estimular a atenção do condutor ou em caso de avaria grave do ALKS ou avaria grave do veículo.

Além disso, o sinal para ativar as luzes de aviso de perigo deve ser gerado ao iniciar-se a manobra de risco mínimo.

5.5.2. A manobra de risco mínimo deve imobilizar o veículo, a menos que o condutor desative o sistema durante a manobra.

5.5.3. A manobra de risco mínimo só termina quando o sistema for desativado ou o sistema tiver imobilizado o veículo.

5.5.4. O sistema deve ser desativado após uma manobra de risco mínimo.

As luzes de aviso de perigo devem permanecer acesas, a menos que sejam desativadas manualmente e que o veículo não saia da posição de imobilização sem uma intervenção manual.

5.5.5. A reativação do sistema após uma manobra de risco mínimo só é permitida após um novo ciclo de arranque/ /funcionamento do motor.

6. INTERFACE HOMEM-MÁQUINA/INFORMAÇÕES AO OPERADOR

6.1. Sistema de reconhecimento da disponibilidade do condutor

O fabricante deve demonstrar o cumprimento do disposto no presente ponto ao serviço técnico, durante a inspeção do método de segurança no âmbito da avaliação prevista no anexo 4 e de acordo com os ensaios pertinentes indicados no anexo 5.

6.1.1. O sistema deve incluir um sistema de reconhecimento da disponibilidade do condutor.

O sistema de reconhecimento da disponibilidade do condutor deteta a presença do condutor numa posição de condução, se o cinto de segurança do condutor está apertado e se o condutor está disponível para assumir a tarefa de condução.

6.1.2 Presença do condutor

Deve ser iniciado um pedido de transição, em conformidade com o ponto 5.4, caso se verifique uma das seguintes condições:

a) Quando se deteta que o condutor não se encontra no banco durante mais de um segundo; ou

b) Quando o cinto de segurança do condutor está desapertado.

Em conformidade com o Regulamento n.º 16 da ONU, é possível utilizar o segundo nível de aviso do avisador de cinto de segurança em vez do aviso acústico do pedido de transição.

6.1.3. Disponibilidade do condutor

O sistema deve detetar se o condutor está disponível e numa posição de condução adequada para responder ao pedido de transição ao monitorizar o condutor.

O fabricante deve demonstrar a contento do serviço técnico a capacidade do veículo de detetar que o condutor está disponível para assumir a tarefa de condução.

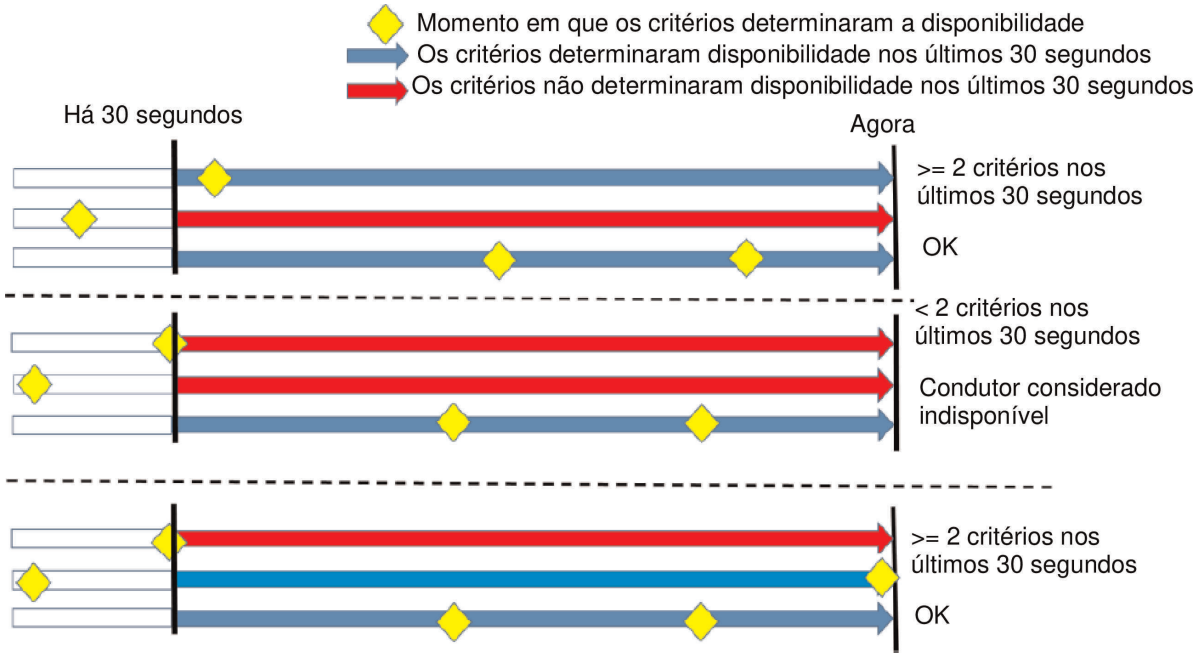
6.1.3.1. Critérios para determinar a disponibilidade do condutor

O condutor deve ser considerado indisponível a não ser que, pelo menos, dois critérios de disponibilidade (por exemplo, intervenção do condutor para assumir o comando exclusivo do veículo, piscar dos olhos, fechar dos olhos, movimento consciente da cabeça ou do corpo) tenham determinado individualmente que o condutor se encontrava disponível nos últimos 30 segundos.

O sistema pode considerar o condutor indisponível a qualquer momento.

Assim que o condutor é considerado indisponível, ou quando não é possível monitorizar pelo menos dois critérios de disponibilidade, o sistema deve fornecer imediatamente um aviso distintivo até ser detetada uma ação adequada do condutor ou até o pedido de transição ser iniciado. No último caso, o pedido de transição deve ser iniciado em conformidade com o ponto 5.4 se este aviso se mantiver durante 15 s.

O fabricante deve justificar o número e a combinação de critérios de disponibilidade, em particular no que diz respeito ao intervalo de tempo correspondente, por meio de comprovativos. No entanto, o intervalo de tempo necessário para qualquer critério de disponibilidade não deve exceder 30 segundos. Tal deve ser demonstrado pelo fabricante e avaliado pelo serviço técnico em conformidade com o anexo 4.



6.1.4. «Outras atividades que não a condução» através dos ecrãs a bordo disponíveis após a ativação do ALKS devem ser automaticamente suspensas i) assim que o sistema emitir um pedido de transição ou ii) assim que o sistema for desativado, conforme o que ocorrer primeiro.

6.2. Ativação, desativação e intervenção do condutor

O fabricante deve demonstrar o cumprimento do disposto no presente ponto ao serviço técnico, durante a inspeção do método de segurança no âmbito da avaliação prevista no anexo 4 e de acordo com os ensaios pertinentes indicados no anexo 5.

6.2.1. O veículo deve estar equipado com meios específicos que permitam ao condutor ativar (modo ativado) e desativar (modo desativado) o sistema. Quando o ALKS está ativado, o meio de o desativar deve estar permanentemente visível para o condutor.

6.2.2. Por defeito, o sistema deve estar no modo desativado no início de cada novo ciclo de arranque/funcionamento do motor.

Este requisito não se aplica ao iniciar-se automaticamente um novo ciclo de arranque/funcionamento do motor, por exemplo, através da utilização de um sistema de paragem/arranque.

6.2.3. O sistema só deve ser ativado após uma ação deliberada do condutor e se todas as seguintes condições forem reunidas:

a) O condutor está no banco do condutor e tem o cinto de segurança apertado, em conformidade com os pontos 6.1.1 e 6.1.2;

b) O condutor está disponível para assumir o comando da DDT, em conformidade com o ponto 6.1.3;

c) Não há avarias que afetem o funcionamento seguro ou a funcionalidade do ALKS;

d) O DSSAD está operacional;

e) As condições ambientais e infraestruturais permitem o funcionamento;

f) Confirmação positiva da autoverificação do sistema; e

g) O veículo encontra-se em estradas onde é proibida a circulação de peões e ciclistas, que, pela sua conceção, dispõem de uma separação física que divide o trânsito que circula em sentidos opostos.

Se qualquer uma das condições acima deixar de se verificar, o sistema deve emitir imediatamente um pedido de transição, salvo especificação em contrário no presente regulamento.

6.2.4 O sistema deve poder ser desativado manualmente (modo desativado) por uma ação intencional do condutor graças ao mesmo meio utilizado para ativar o sistema, conforme referido no ponto 6.2.1.

O meio de desativação deve conferir proteção contra a desativação manual não intencional, por exemplo, ao exigir uma intervenção única que ultrapasse um determinado limiar de tempo ou por pressão dupla, ou duas intervenções separadas, mas simultâneas.

Além disso, deve-se assegurar que o condutor assume o comando do movimento lateral do veículo no momento da desativação, por exemplo, colocando o meio de desativação no comando da direção ou confirmando que o condutor está a segurar no comando de direção.

6.2.5. Além do referido no ponto 6.2.4, o sistema não deve ser desativado por qualquer intervenção do condutor que não as intervenções descritas a seguir nos pontos 6.2.5.1 a 6.2.5.4.

6.2.5.1. Desativação através da intervenção nos comandos de condução

O sistema deve ser desativado quando, pelo menos, uma das seguintes condições se verificar:

a) O condutor neutraliza o sistema ao dirigir enquanto segura no comando da direção e esta neutralização não é suprimida, conforme indicado no ponto 6.3; ou

b) O condutor está a segurar no comando da direção e neutraliza o sistema ao travar ou acelerar, conforme indicado no ponto 6.3.1 abaixo.

6.2.5.2. Desativação durante um pedido de transição em curso ou uma manobra de risco mínimo em curso

Caso exista um pedido de transição ou uma manobra de risco mínimo em curso, o sistema só deve ser desativado:

a) Conforme definido no ponto 6.2.5.1; ou

b) Após deteção de que o condutor assumiu o comando da direção em resposta ao pedido de transição ou à manobra de risco mínimo e desde que o sistema confirme que o condutor está atento, conforme definido no ponto 6.3.1.1.

6.2.5.3. Desativação durante uma manobra de emergência em curso

Caso esteja em curso uma manobra de emergência, a desativação do sistema pode ser adiada até o risco de colisão iminente desaparecer.

6.2.5.4. Desativação em caso de avaria grave do veículo ou avaria grave do ALKS

Em caso de avaria grave do veículo ou avaria grave do ALKS, o ALKS pode empregar diferentes estratégias em relação à desativação.

O fabricante deve declarar estas diferentes estratégias e o serviço técnico deve avaliar a respetiva eficácia no que diz respeito a garantir uma transição segura do comando do sistema para o condutor humano, em conformidade com o anexo 4.

6.2.6. Ao desativar o sistema, não deve haver uma transição automática para qualquer função que assegure o movimento longitudinal e/ou lateral contínuo do veículo (por exemplo, função ACSF de categoria B1).

Após desativação, a função corretora da direção (CSF — *Corrective Steering Function*) pode estar ativa a fim de habituar o condutor a executar a tarefa de comando lateral ao reduzir gradualmente o apoio lateral.

Não obstante o disposto em ambos os pontos acima, qualquer outro sistema de segurança que ofereça apoio longitudinal ou lateral em situações de colisão iminente [por exemplo, sistema avançado de travagem de emergência (AEBS — *Advanced Emergency Braking System*), controlo eletrónico da estabilidade (ESC — *Electronic Stability Control*), sistema de assistência à travagem (BAS — *Brake Assist System*) ou função de direção de emergência (ESF — *Emergency Steering Function)*] não deve ser desativado em caso de desativação do ALKS.

6.2.7. Qualquer desativação deve ser indicada ao condutor, conforme definido no ponto 6.4.2.3.

6.3. Neutralização do sistema

6.3.1. A intervenção do condutor no comando da direção deve neutralizar a função de comando lateral do sistema, se a intervenção ultrapassar um limiar razoável concebido para evitar uma neutralização não intencional.

Este limiar deve incluir uma força e duração específicas e variar consoante os parâmetros, que incluem critérios utilizados para verificar a atenção do condutor durante a intervenção do condutor, conforme definido no ponto 6.3.1.1.

Estes limiares e a justificação para qualquer variação devem ser demonstrados ao serviço técnico durante a avaliação em conformidade com o anexo 4.

6.3.1.1. Atenção do condutor

O sistema deve detetar se o condutor está atento. Considera-se que o condutor está atento quando pelo menos um dos seguintes critérios é satisfeito:

a) O olhar do condutor dirige-se essencialmente para a estrada à sua frente;

b) O olhar do condutor dirige-se para os espelhos retrovisores; ou

c) Os movimentos da cabeça do condutor orientam-se essencialmente para a tarefa de condução.

O fabricante tem de declarar a especificação destinada a confirmar estes critérios ou outros igualmente seguros e fazê-la acompanhar de documentos comprovativos. Estes elementos serão avaliados pelo serviço técnico em conformidade com o anexo 4.

6.3.2. Uma intervenção do condutor no comando de travagem, que resulte numa maior desaceleração que a induzida pelo sistema ou que mantenha o veículo imobilizado por qualquer sistema de travagem, neutralizará a função de comando longitudinal do sistema.

6.3.3. Uma intervenção do condutor no comando do acelerador pode neutralizar a função de comando longitudinal do sistema. No entanto, essa intervenção não deve fazer com que o sistema deixe de cumprir os requisitos do presente regulamento.

6.3.4. Qualquer intervenção do condutor no acelerador ou no comando do travão deve iniciar imediatamente um pedido de transição, conforme indicado no ponto 5.4, se a intervenção ultrapassar um limiar razoável concebido para evitar uma intervenção não intencional.

6.3.5. Não obstante as disposições previstas nos pontos 6.3.1 a 6.3.3, o efeito da intervenção do condutor em qualquer comando pode ser reduzido ou suprimido pelo sistema caso este detete um risco de colisão iminente devido a esta intervenção do condutor.

6.3.6. Em caso de avaria grave do veículo ou avaria grave do ALKS, o ALKS pode empregar diferentes estratégias no que respeita à neutralização do sistema. O fabricante deve declarar estas diferentes estratégias e o serviço técnico deve avaliar a respetiva eficácia no que diz respeito a garantir uma transição segura do comando do sistema para o condutor humano.

6.3.7. O fabricante deve demonstrar o cumprimento do disposto no ponto 6.3, e respetivos subpontos, ao serviço técnico durante a inspeção do método de segurança no âmbito da avaliação prevista no anexo 4.

6.4. Informações ao condutor

6.4.1. O condutor deve receber as seguintes informações:

a) O estado do sistema, conforme definido no ponto 6.4.2;

b) Qualquer avaria que afete o funcionamento do sistema com pelo menos um sinal ótico, a menos que o sistema esteja desativado (modo desativado);

c) Pedido de transição por meio de, pelo menos, um sinal ótico e, adicionalmente, um sinal de aviso acústico e/ou tátil.

O mais tardar, 4 s após o início do pedido de transição, o pedido de transição deve:

i) incluir um aviso tátil contínuo ou intermitente, a menos que o veículo esteja imobilizado, e

ii) ser intensificado e manter-se intensificado até o pedido de transição terminar;

d) Manobra de risco mínimo por meio de pelo menos um sinal ótico e, adicionalmente, um sinal de aviso acústico e/ou um sinal de aviso tátil; e

e) Manobra de emergência por meio de um sinal ótico.

Os sinais óticos acima devem ser adequados em termos de tamanho e contraste. Os sinais acústicos acima devem ser fortes e claros.

6.4.2. Estado do sistema

6.4.2.1. Indicação de indisponibilidade do sistema

Caso a ativação do sistema na sequência de uma ação deliberada do condutor seja negada pelo sistema devido à indisponibilidade do mesmo, tal deve ser indicado, pelo menos, visualmente ao condutor.

6.4.2.2. Indicação do estado do sistema quando ativado

Após ativação, o estado do sistema (modo ativo) deve ser indicado ao condutor por meio de um sinal ótico específico.

O sinal ótico deve conter uma indicação inequívoca, incluindo:

a) Um comando da direção ou um veículo, com um «A» ou «AUTO» adicional, ou os símbolos normalizados em conformidade com o Regulamento n.º 121 da ONU; e adicionalmente

b) Uma indicação facilmente percetível no campo de visão periférico e situada perto da linha de visão direta do condutor para o exterior à frente do veículo, por exemplo, indicação bem visível no grupo de instrumentos ou no comando da direção que cobre parte do perímetro do bordo exterior virada para o condutor.

O sinal ótico deve indicar o estado do sistema ativo até o sistema ser desativado (modo desativado).

O sinal ótico deve ser constante enquanto o sistema estiver a funcionar normalmente e, ao iniciar um pedido de transição, pelo menos a indicação prevista na alínea b) deve mudar de características, por exemplo, passar a um sinal intermitente ou uma cor diferente.

Se for utilizado um sinal intermitente, deve utilizar-se uma frequência baixa para não alarmar injustificadamente o condutor.

Durante a fase de transição e a manobra de risco mínimo, a indicação prevista na alínea a) pode ser substituída pela instrução de assumir o comando manual, nos termos do ponto 6.4.3.

6.4.2.3. Indicação do estado do sistema quando desativado

Quando o sistema é desativado e o seu estado passa do modo ativo para o modo desativado, tal deve ser indicado ao condutor por meio de, pelo menos, um sinal de aviso ótico. Este sinal ótico deve efetuar-se mediante a inibição do sinal ótico utilizado para assinalar o modo ativo ou a inibição da instrução para assumir o comando manual.

Além disso, deve ser fornecido um sinal de aviso acústico, a menos que o sistema seja desativado na sequência de um pedido de transição que contenha um sinal acústico.

6.4.3. Fase de transição e manobra de risco mínimo

Durante a fase de transição e a manobra de risco mínimo, o sistema deve instruir o condutor de forma intuitiva e inequívoca para assumir o comando manual do veículo. A instrução deve incluir imagens que mostrem as mãos e o comando da direção, e pode ser acompanhada de um texto explicativo complementar ou de símbolos de aviso, conforme apresentado no exemplo abaixo.



Exemplo 1



Exemplo 2

6.4.3.2. Com o início da manobra de risco mínimo, o sinal fornecido deve mudar de características para salientar a urgência da ação do condutor, por exemplo, sinal vermelho intermitente do comando da direção e mãos em movimento na imagem.

6.4.4. Quando sejam fornecidos os exemplos acima, pode ser utilizada em alternativa uma conceção de interface adequada e igualmente percetível para os sinais óticos. O fabricante deve demonstrá-la e fazê-la acompanhar de documentos comprovativos. Tal deve ser avaliado pelo serviço técnico em conformidade com o anexo 4.

6.4.5. Priorização dos avisos do ALKS

Os avisos de um ALKS durante uma fase de transição, uma manobra de risco mínimo ou uma manobra de emergência podem ter prioridade em relação aos restantes avisos do veículo.

O fabricante deve declarar ao serviço técnico a priorização de diferentes avisos acústicos e óticos durante o funcionamento do ALKS durante a homologação.

7. DETEÇÃO E RESPOSTA A OBJETOS E EVENTOS (OEDR — *OBJECT AND EVENT DETECTION AND RESPONSE*)

7.1. Requisitos de deteção

O fabricante deve demonstrar o cumprimento do disposto no presente ponto ao serviço técnico, durante a inspeção do método de segurança no âmbito da avaliação prevista no anexo 4 e de acordo com os ensaios pertinentes indicados no anexo 5.

O ALKS deve estar equipado com um sistema de deteção que permita, pelo menos, determinar o ambiente de condução (por exemplo, geometria da estrada à frente, marcações da via de trânsito) e as dinâmicas de trânsito:

a) Na largura total da própria via de trânsito, na largura total das vias de trânsito imediatamente à esquerda e à direita, até ao limite do alcance de deteção frontal;

b) Ao longo do comprimento total do veículo e até ao limite do alcance de deteção lateral.

Os requisitos do presente ponto não afetam os restantes requisitos do presente regulamento, em especial os referidos no ponto 5.1.1.

7.1.1. Alcance de deteção frontal

O fabricante deve declarar o alcance de deteção frontal medido a partir da extremidade dianteira do veículo. Este valor declarado deve ser, no mínimo, de 46 m.

O serviço técnico deve verificar que a distância à qual o sistema de deteção do veículo deteta um utente da estrada durante o ensaio pertinente referido no anexo 5 é igual ou superior ao valor declarado.

7.1.2. Alcance de deteção lateral

O fabricante deve declarar o alcance de deteção lateral. O alcance declarado deve ser suficiente para cobrir a largura total da faixa imediatamente à esquerda ou da faixa imediatamente à direita do veículo.

O serviço técnico deve confirmar que o sistema de deteção do veículo deteta veículos durante o ensaio pertinente referido no anexo 5. Este alcance deve ser igual ou superior ao alcance declarado.

7.1.3. O ALKS deve implementar estratégias para detetar e compensar as condições ambientais que reduzem o alcance de deteção, por exemplo, impedir a ativação do sistema, desativar o sistema e transferir o comando para o condutor ou reduzir a velocidade quando a visibilidade é fraca. O fabricante deve descrever estas estratégias, que serão avaliadas em conformidade com o anexo 4.

7.1.4. O fabricante do veículo deve fornecer provas de que os efeitos de usura e envelhecimento não reduzem o desempenho do sistema de deteção abaixo do valor mínimo exigido, especificado no ponto 7.1, ao longo do ciclo de vida do sistema/veículo.

7.1.5. O cumprimento do disposto no ponto 7.1, e respetivos subpontos, deve ser demonstrado ao serviço técnico e ensaiado em conformidade com os ensaios pertinentes indicados no anexo 5.

7.1.6. Uma única anomalia de perceção sem avaria não deve induzir um evento perigoso. O fabricante do veículo deve descrever as estratégias de conceção utilizadas e demonstrar a segurança das mesmas a contento do serviço técnico em conformidade com o anexo 4.

8. SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE DADOS PARA A CONDUÇÃO AUTOMATIZADA

8.1. Em cada veículo equipado com o ALKS (o sistema) deve ser instalado um DSSSAD que cumpra os requisitos especificados abaixo. O fabricante deve demonstrar o cumprimento do disposto no ponto 8 ao serviço técnico durante a inspeção do método de segurança no âmbito da avaliação prevista no anexo 4.

O presente regulamento não afeta a legislação nacional e regional em matéria de acesso a dados, privacidade e proteção de dados.

8.2. Ocorrências registadas

8.2.1. Cada veículo equipado com um DSSAD deve registar, no mínimo, uma entrada para cada uma das seguintes ocorrências após ativação do sistema:

a) Ativação do sistema;

b) Desativação do sistema devido a:

   i) utilização de meios especificamente concebidos para o condutor desativar o sistema,

   ii) neutralização por acionamento do comando da direção,

   iii) neutralização por acionamento do comando do acelerador enquanto segura no comando da direção,

   iv) neutralização por acionamento do comando de travagem mantendo as mãos no comando da direção;

c) Pedido de transição do sistema devido a:

   i) evento planeado,

   ii) evento não planeado,

   iii) indisponibilidade do condutor (de acordo com o ponto 6.1.3),

   iv) condutor ausente ou com cinto de segurança desapertado (de acordo com o ponto 6.1.2),

   v) avaria do sistema,

   vi) neutralização do sistema por meio de acionamento da travagem,

   vii) neutralização do sistema por meio do acionamento do acelerador;

d) Redução ou supressão da intervenção do condutor,

e) Início da manobra de emergência;

f) Fim da manobra de emergência;

g) Intervenção que ativa o gravador de dados de eventos (EDR — *Event Data Recorder*);

h) Envolvimento numa colisão detetada;

i) Ativação da manobra de risco mínimo pelo sistema;

j) Avaria grave do ALKS;

k) Avaria grave do veículo.

8.3. Elementos dos dados

8.3.1. Para cada evento enumerado no ponto 8.2, o DSSAD deve registar, no mínimo, os seguintes elementos dos dados de forma claramente identificável:

a) A sinalização da ocorrência, conforme indicado no ponto 8.2;

b) Motivo da ocorrência, conforme adequado, e indicado no ponto 8.2;

c) Data (resolução: aaaa/mm/dd);

d) Carimbo temporal:

i) resolução: hh/mm/ss faixa horária, por exemplo, 12:59:59 UTC,

ii) exatidão: ± 1,0 s.

8.3.2. Para cada evento indicado no ponto 8.2, o R_{157}SWIN para o ALKS, ou as versões de *software* pertinentes para o ALKS, que indiquem a presença do *software* aquando da ocorrência do evento, devem ser claramente identificáveis.

8.3.3. Pode ser autorizado um único carimbo temporal para vários elementos registados em simultâneo na resolução temporal dos vários elementos dos dados. Se houver mais de um elemento registado com o mesmo carimbo temporal, a informação proveniente de cada um dos elementos deve indicar a sua ordem cronológica.

8.4. Disponibilidade dos dados

8.4.1. Os dados do DSSAD devem estar disponíveis sob reserva dos requisitos da legislação nacional e regional ([3]).

8.4.2. Uma vez atingidos os limites de armazenamento do DSSAD, os dados existentes só podem ser apagados por meio de um processo «primeiro a entrar, primeiro a sair», no respeito dos requisitos aplicáveis em matéria de disponibilidade dos dados.

O fabricante do veículo deve fornecer documentos comprovativos da capacidade de armazenamento.

8.4.3. Os dados devem ser poder ser recuperados mesmo após um choque com um nível de gravidade definido nos Regulamentos n.os 94, 95 ou 137 da ONU. Se a principal fonte de alimentação de energia elétrica a bordo do veículo não estiver disponível, deve continuar a ser possível recuperar todos os dados registados no DSSAD, conforme exigido pela legislação nacional e regional.

8.4.4. Os dados armazenados no DSSAD devem ser fáceis de ler de forma harmonizada por meio de utilização de uma interface de comunicação eletrónica, pelo menos através da interface padrão (porta OBD).

8.4.5. O fabricante deve fornecer instruções sobre como aceder aos dados.

([3]) *Nota*: com base num estudo quantitativo recente efetuado por uma parte contratante, o GRVA considera que o texto poderia prever várias especificações de carimbos temporais relativas a 2 500 carimbos temporais para corresponder a um período de seis meses de utilização.

8.5. Proteção contra a manipulação

8.5.1. Deve-se assegurar que existe proteção adequada contra a manipulação (por exemplo, apagamento de dados) dos dados armazenados, como a conceção contra manipulação não autorizada.

8.6. Disponibilidade de funcionamento do DSSAD

8.6.1. O DSSAD deve ser capaz de comunicar com o sistema para o informar de que está operacional.

9. CIBERSEGURANÇA E ATUALIZAÇÕES DO SOFTWARE

9.1. A eficácia do sistema não deve ser perturbada por ciberataques, ciberameaças e vulnerabilidades. A eficácia das medidas de segurança deve ser demonstrada em conformidade com o Regulamento n.º 155 da ONU.

9.2. Se o sistema permitir atualizações do *software*, a eficácia dos procedimentos e processos de atualização do *software* deve ser demonstrada em conformidade com o Regulamento n.º 156 da ONU.

9.3. Requisitos de identificação do *software*

9.3.1. A fim de assegurar a possibilidade de identificação do sistema, o fabricante do veículo pode implementar um R_{157}SWIN. Se o R_{157}SWIN não for implementado, deve-se implementar um sistema de identificação de *software* alternativo (ou seja, versão do *software*).

9.3.2. Se o fabricante implementar um R_{157}WIN, aplica-se o seguinte:

9.3.2.1. O fabricante do veículo deve ter uma homologação válida, em conformidade com o Regulamento n.º 156 da ONU (Regulamento Atualizações do *Software*).

9.3.2.2. O fabricante do veículo deve fornecer as seguintes informações no formulário de comunicação do presente regulamento:

a) O R_{157}SWIN;

b) Como ler o R_{157}SWIN ou a(s) versão(ões) do *software* caso o veículo não possua o R_{157}SWIN.

9.3.2.3. O fabricante do veículo pode fornecer, no formulário de comunicação do presente regulamento, uma lista dos parâmetros aplicáveis que permitirão identificar os veículos que podem ser atualizados com o *software* representado pelo R_{157}SWIN. O fabricante do veículo deve declarar a informação fornecida, que não poderá ser verificada por uma entidade homologadora.

9.3.3. O fabricante do veículo pode obter uma homologação de veículo novo, a fim de diferenciar as versões do *software* previstas para utilização nos veículos já matriculados das versões do *software* utilizadas em veículos novos. Tal pode abranger situações em que os regulamentos em matéria de homologação são atualizados ou quando são feitas alterações ao *hardware* em veículos de produção em série. De acordo com a entidade responsável pelos ensaios, a duplicação de ensaios deve ser evitada sempre que possível.

10. MODIFICAÇÃO DE UM MODELO DE VEÍCULO E EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO

10.1. Qualquer modificação de um modelo de veículo existente deve ser notificada à entidade homologadora que concedeu a homologação.

A entidade pode então optar por:

a) Decidir conceder uma nova homologação, em consulta com o fabricante; ou

b) Aplicar o procedimento constante do ponto 10.1.1. (Revisão) e, se aplicável, o procedimento constante do ponto 10.1.2. (Extensão).

10.1.1. Revisão

Se as informações registadas nas fichas de informação tiverem sido modificadas e se a entidade homologadora considerar que as modificações introduzidas não são suscetíveis de ter efeitos adversos apreciáveis e que, em qualquer caso, os comandos de pedal continuam a obedecer aos requisitos estabelecidos, a alteração é designada «revisão».

Nesses casos, a entidade homologadora procede, se necessário, à emissão das páginas revistas das fichas de informação, assinalando claramente, em cada uma delas, a natureza das modificações e a data da reemissão.

Considera-se que uma versão atualizada e consolidada das fichas de informação, acompanhada de uma descrição pormenorizada da modificação, cumpre este requisito.

10.1.2. Extensão

A modificação deve ser designada «extensão» se, para além da alteração das informações registadas nas fichas de informação,

a) Forem necessárias novas inspeções ou novos ensaios; ou

b) A informação constante do documento de comunicação (com exclusão dos anexos) tiver sido alterada; ou

c) For pedida uma homologação ao abrigo de uma série de alterações após a data da sua entrada em vigor.

10.2. A confirmação ou recusa da homologação, com especificação da modificação ocorrida, deve ser comunicada às partes contratantes no acordo que apliquem o presente regulamento nos termos do procedimento indicado no ponto 4.3. Além disso, o índice das fichas de informação e dos relatórios de ensaios, em anexo à comunicação do anexo 1, deve ser alterado em conformidade, de modo a indicar a data da última extensão ou revisão.

10.3. A entidade competente responsável pela extensão da homologação atribui um número de série a cada formulário de comunicação estabelecido para a referida extensão.

11. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

11.1. 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 os seguintes requisitos:

11.2. O fabrico de qualquer veículo homologado nos termos do presente regulamento deve respeitar o modelo homologado, mediante o cumprimento do disposto no presente regulamento;

11.3. A entidade homologadora que concedeu a homologação pode, em qualquer momento, verificar os métodos de controlo da conformidade aplicados em cada unidade de produção. A frequência normal dessas inspeções será de dois em dois anos.

12. SANÇÕES POR NÃO CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

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

12.2. Se uma parte contratante no acordo que aplique o presente regulamento revogar uma homologação que havia previamente concedido, deve notificar imediatamente desse facto as restantes partes contratantes que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo apresentado no anexo 1 do presente regulamento.

13. CESSAÇÃO DEFINITIVA DA PRODUÇÃO

13.1. Se o titular da homologação deixar completamente de fabricar um 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.

13.2. Considera-se que a produção não cessou definitivamente se o fabricante do veículo pretender obter novas homologações para atualizações do *software* para veículos já registados no mercado.

14. 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 comunicam ao Secretariado das Nações Unidas ([4]) as designações e os endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização de ensaios de homologação e das entidades homologadoras que concedem as homologações, aos quais devem ser enviadas fichas que certificam a concessão, a extensão, a recusa ou a revogação da homologação.

([4]) Através da plataforma em linha («/343 Application») fornecida pela UNECE e dedicada à troca dessas informações: https://www.unece.org/trans/main/wp29/datasharing.html

ANEXO 1

Comunicação

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



emitida por: Designação da administração:
.....
.....
.....

Relativa a ([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 automatizado de manutenção na via de trânsito nos termos do Regulamento n.º 157 da ONU

Homologação n.º .....

Motivo da extensão ou revisão: .....

1. Marca de fabrico ou comercial do veículo .....

2. Modelo de veículo .....

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

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

5. Características gerais de construção do veículo:

5.1. Fotografias e/ou desenhos de um veículo representativo: .....

6. Descrição e/ou desenho do ALKS, incluindo:

6.1. Velocidade máxima específica do ALKS declarada pelo fabricante: .....

6.2 Sistema de deteção (incluindo componentes): .....

6.3. Instalação do sistema de deteção do ALKS: .....

6.4. Identificação do *software* do ALKS (se aplicável): .....

7. Descrição escrita e/ou desenho da interface homem-máquina do ALKS, incluindo:

7.1. Métodos de deteção da disponibilidade do condutor .....

7.2. Meios de ativar, desativar e neutralizar o sistema .....

7.3. Métodos de determinação da atenção do condutor .....

7.4. Quaisquer limitações do sistema devido a condições ambientais ou da estrada .....

8. Descrição escrita e/ou desenho das informações fornecidas ao condutor, incluindo:

8.1. Estado do sistema: .....

8.2. Pedido de transição: .....

8.3. Manobra de risco mínimo: .....

8.4. Manobra de emergência: .....

9. Sistema de armazenamento de dados para condução automatizada (DSSAD):

9.1. Verificação do desempenho do DSSAD após os ensaios realizados em conformidade com o anexo 5: sim/não .....

9.2. Verificação da documentação do DSSAD relativa à recuperabilidade dos dados, à autoverificação da integridade dos dados e à proteção contra a manipulação dos dados armazenados: sim/não

10. Cibersegurança e atualizações do *software*

10.1. Número de homologação da cibersegurança (se aplicável): .....

10.2. Número de homologação da atualização do *software* (se aplicável): .....

11. Requisitos especiais a aplicar aos aspetos de segurança dos sistemas de comando eletrónico (anexo 4)

11.1. Referência do documento do fabricante para o anexo 4 (incluindo número da versão): .....

11.2. Formulário da ficha de informações (apêndice 2 do anexo 4) .....

12. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação .....

12.1. Data do relatório de ensaio emitido pelo serviço técnico .....

12.2. (Referência) Número do relatório emitido pelo serviço técnico.....

13. Homologação concedida/objeto de extensão/revista/recusada/revogada[2]

14. Posição da marca de homologação no veículo .....

15. Local .....

16. Data .....

17. Assinatura .....

18. Apresenta-se em anexo à presente comunicação uma lista de documentos do processo de homologação depositado no serviço administrativo que concedeu a homologação e que podem ser obtidos mediante pedido.

Informações adicionais

19. R_{157}SWIN: .....

19.1. Informações sobre como ler o R_{157}SWIN ou a(s) versão(ões) do *software* caso o veículo não possua o R_{157}SWIN: .....

19.2. Se aplicável, lista dos parâmetros aplicáveis que permitirão identificar os veículos que podem ser atualizados com o *software* representado pelo R_{157}SWIN nos termos do ponto 19.1: .....

(1) Número distintivo do país que concedeu/concedeu a extensão/recusou/revogou a homologação (ver disposições relativas à homologação no Regulamento n. 157 da ONU).

(2) Riscar o que não interessa.

Apêndice

Adenda à comunicação da homologação n.º ... relativa à homologação de um modelo de veículo no que diz respeito ao ALKS, nos termos do Regulamento n.º 157

Informações adicionais

Regiões das partes contratantes onde o fabricante do veículo tenha declarado que o ALKS foi sujeito a avaliação para comprovar o cumprimento das regras de trânsito locais:

País	Avaliado	Comentários sobre quaisquer restrições
E 1 Alemanha	Sim/Não	
E 2 França		
E 3 Itália		
E 4 Países Baixos		
E 5 Suécia		
E 6 Bélgica		
E 7 Hungria		
E 8 Chéquia		
E 9 Espanha		
E 10 Sérvia		
E 11 Reino Unido		
E 12 Áustria		
E 13 Luxemburgo		
E 14 Suíça		
E 16 Noruega		
E 17 Finlândia		
E 18 Dinamarca		
E 19 Roménia		
E 20 Polónia		
E 21 Portugal		
E 22 Rússia		
E 23 Grécia		
E 24 Irlanda		
E 25 Croácia		
E 26 Eslovénia		
E 27 Eslováquia		
E 28 Bielorrússia		
E 29 Estónia		
E 30 Moldávia		
E 31 Bósnia e Herzegovina		
E 32 Letónia		
E 34 Bulgária		
E 35 Cazaquistão		
E 36 Lituânia		

País	Avaliado	Comentários sobre quaisquer restrições
E 37 Turquia		
E 39 Azerbaijão		
E 40 Macedónia do Norte		
E 43 Japão		
E 45 Austrália		
E 46 Ucrânia		
E 47 África do Sul		
E 48 Nova Zelândia		
E 49 Chipre		
E 50 Malta		
E 51 Coreia do Sul		
E 52 Malásia		
E 53 Tailândia		
E 54 Albânia		
E 55 Arménia		
E 56 Montenegro		
E 57 São Marinho		
E 58 Tunísia		
E 60 Geórgia		
E 62 Egito		
E 63 Nigéria		
[E 64 Paquistão]		
*		

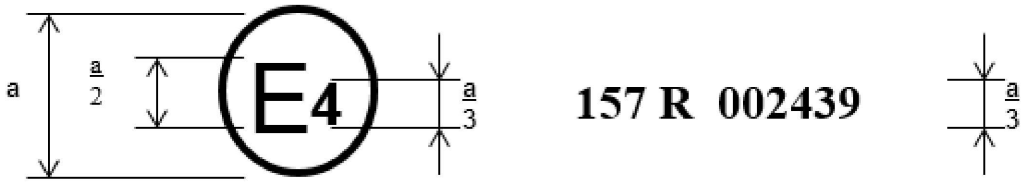
* A lista de partes contratantes que aplicam o Regulamento n.º 157 da ONU está disponível em linha: https://treaties.un.org/Pages/ /ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XI-B-16-15[X]&chapter=11&clang=_en

ANEXO 2

Disposições das marcas de homologação

MODELO A

(Ver ponto 4.4 do presente regulamento)

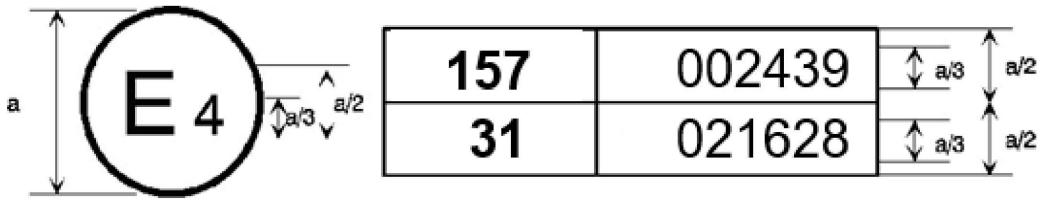


a = 8 mm (mínimo)

A marca de homologação acima indicada, afixada num veículo, indica que o modelo de veículo em causa foi homologado, no que respeita ao ALKS, nos Países Baixos (E 4), nos termos do Regulamento n.º 157 da ONU, com o número de homologação 002439. O número de homologação indica que a homologação foi concedida em conformidade com o disposto na versão original do Regulamento n.º 157 da ONU.

MODELO B

(Ver ponto 4.5 do presente regulamento)



a = 8 mm (mínimo)

A marca de homologação acima indicada, afixada num veículo, indica que o modelo de veículo em causa foi homologado nos Países Baixos (E 4), nos termos dos Regulamentos n.ºs 157 e 31 ([1]). Os números de homologação indicam que, nas datas de concessão das respetivas homologações, o Regulamento n.º 157 da ONU se encontrava na versão original e o Regulamento n.º 31 da ONU incluía a série 02 de alterações.

([1]) O segundo número é dado apenas a título de exemplo.

ANEXO 3

(Reservado)

ANEXO 4

Requisitos especiais a aplicar aos aspetos de segurança funcionais e operacionais do sistema automatizado de manutenção na via de trânsito (ALKS)

1. GENERALIDADES

O presente anexo visa assegurar que o fabricante analisou de forma exaustiva e aceitável a segurança funcional e operacional do sistema automatizado que proporciona a(s) função(ões) regidas pelo Regulamento ALKS durante os processos de conceção e desenvolvimento, e que continuará a fazê-lo durante o ciclo de vida do modelo de veículo (conceção, desenvolvimento, produção, exploração e abate).

Abrange a documentação que o fabricante tem de divulgar à entidade homologadora ou ao serviço técnico que atua em seu nome («entidade homologadora»), para fins de homologação.

Esta documentação deve demonstrar que o sistema automatizado de manutenção na via de trânsito cumpre os requisitos de desempenho indicados no presente regulamento da ONU e que foi concebido e desenvolvido de forma a não representar riscos irrazoáveis para a segurança do condutor, dos passageiros e dos outros utentes da estrada.

A entidade homologadora que concede a homologação deve verificar, através de controlos por amostragem e ensaios específicos, que os argumentos fornecidos na documentação são suficientemente sólidos e que a conceção e os processos descritos na documentação foram efetivamente aplicados pelo fabricante.

Embora, com base na documentação fornecida, nas provas e nas avaliações de produtos/auditorias de processos realizados a contento da entidade homologadora no que respeita ao presente regulamento o nível de risco residual do sistema automatizado de manutenção na via de trânsito avaliado seja considerado aceitável para a entrada em circulação do modelo de veículo, a segurança geral do veículo durante o ciclo de vida do sistema automatizado de manutenção na via de trânsito em conformidade com os requisitos do presente regulamento continua a ser da responsabilidade do fabricante que solicita a homologação.

2. DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente anexo, entende-se por:

2.1. «Sistema», um sistema de «comando eletrónico de nível superior» e o(s) respetivo(s) sistema(s) de comando eletrónico que permitem a função de condução automatizada. Tal inclui também eventuais ligações de transmissão a ou de outros sistemas que se encontram fora do âmbito de aplicação do presente regulamento, que aborda a função automatizada de manutenção na via de trânsito.

2.2. «Conceito de segurança», uma descrição das medidas incorporadas no sistema, por exemplo, nas unidades eletrónicas, de forma que o veículo funcione sem apresentar riscos irrazoáveis para a segurança do condutor, dos passageiros e dos outros utentes da estrada em condições de falhas e sem falhas. A possibilidade de retorno a um funcionamento parcial ou mesmo de um sistema de reserva de funções vitais do veículo deve ser contemplada neste conceito de segurança.

2.3. «Sistema de comando eletrónico», uma combinação de unidades concebidas para cooperar na execução da referida função automatizada de manutenção na via de trânsito mediante o tratamento eletrónico de dados. Tais sistemas, normalmente comandados por software, são construídos a partir de componentes funcionais discretos como sensores, unidades eletrónicas de comando e acionadores, e conectados por ligações de transmissão. Podem incluir elementos mecânicos, eletropneumáticos ou eletro-hidráulicos.

2.4. «Comando eletrónico de nível superior», sistemas que utilizam dispositivos de processamento e/ou de deteção para realizar a tarefa de condução dinâmica.

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

2.6. «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 certa medida, ser mecânico, pneumático ou hidráulico.

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

2.8. «Limites de funcionamento», os limites físicos exteriores dentro dos quais o sistema tem capacidade para realizar as tarefas de condução dinâmica (incluindo os pedidos de transição e as manobras de risco mínimo).

2.9. «Domínio de conceção operacional (ODD — *Operational Design Domain*)» do sistema automatizado de manutenção na via de trânsito, as condições de funcionamento específicas (por exemplo, ambientais, geográficas, relativas ao momento do dia, ao trânsito, à infraestrutura, à gama de velocidades, meteorológicas ou outras) dentro dos limites definidos pelo presente regulamento em que o sistema automatizado de manutenção na via de trânsito foi concebido para funcionar sem qualquer intervenção do condutor.

2.10. «Função de condução automatizada», uma função do «sistema» capaz de realizar a tarefa de condução dinâmica do veículo.

2.11. «Estratégia de comando», uma estratégia para garantir o funcionamento robusto e seguro da(s) função(ões) do «sistema» em resposta a um conjunto específico de condições ambientais e/ou de funcionamento (como condições do pavimento da estrada, intensidade do trânsito e outros utentes da estrada, condições meteorológicas adversas, etc.). Pode incluir a desativação automática de uma função ou restrições temporárias do desempenho (por exemplo, redução da velocidade de funcionamento máxima, etc.).

2.12. «Segurança funcional»: ausência de riscos irrazoáveis em caso de ocorrência de perigos causados por um comportamento anómalo dos sistemas elétricos/eletrónicos (perigos para a segurança resultantes de falhas do sistema).

2.13. «Falha»: condição anormal que pode provocar a avaria de um elemento (sistema, componente, software) ou unidade (sistema ou combinação de sistemas que executam uma função do veículo).

2.14. «Avaria», a suspensão do comportamento previsto de um elemento ou unidade.

2.15. «Segurança operacional», a ausência de riscos irrazoáveis em caso de ocorrência de perigos resultantes de insuficiências funcionais da funcionalidade pretendida (por exemplo, deteção errónea/omitida), perturbações operacionais (por exemplo, condições ambientais como nevoeiro, chuva, sombras, luz solar, infraestruturas) ou por utilização indevida/erros razoavelmente previsíveis do condutor, dos passageiros ou de outros utentes da estrada (perigos de segurança, sem falhas do sistema).

2.16. «Risco irrazoável», o nível de risco geral para o condutor, os ocupantes do veículo e outros utentes da estrada aumentado em comparação com um veículo manual conduzido de forma competente e prudente.

3. DOCUMENTAÇÃO

3.1. Requisitos

O fabricante deve fornecer um dossiê que documente a conceção de base do «sistema» e os meios de ligação a outros sistemas do veículo ou que lhe permitem controlar diretamente as variáveis de saída.

A(s) função(ões) do «sistema», incluindo as estratégias de comando e o conceito de segurança, conforme definidas pelo fabricante, devem ser explicadas.

A documentação deve ser concisa, sem deixar de demonstrar que a conceção e o desenvolvimento beneficiaram do conhecimento especializado proveniente de todos os sistemas que estão envolvidos.

Para efeitos de inspeção técnica periódica, a documentação deve indicar o modo como se pode verificar o estado de funcionamento do «sistema».

Informações sobre como ler a(s) versão(ões) do *software* e o estado do sinal de aviso de avaria de forma normalizada por meio de uma interface de comunicação eletrónica, pelo menos a interface padrão (porta OBD).

A entidade homologadora deve avaliar o dossiê para demonstrar que o «sistema»:

a) Foi concebido e desenvolvido para funcionar de forma a não representar riscos irrazoáveis para o condutor, os passageiros e outros utentes da estrada dentro do ODD e dos limites declarados;

b) Respeita os requisitos de desempenho especificados noutras partes do presente regulamento da ONU;

c) Foi desenvolvido de acordo com o processo/método de desenvolvimento declarado pelo fabricante, e que este inclui, pelo menos, os passos enumerados no número 3.4.4.

3.1.1. A documentação deve ser disponibilizada em três partes:

a) Pedido de homologação: a ficha de informações fornecida à entidade homologadora aquando da apresentação do pedido de homologação deve incluir informações breves sobre os aspetos enumerados no apêndice 2. Fará parte da homologação;

b) O dossiê oficial para homologação, com os documentos enumerados no ponto 3 (à exceção dos documentos indicados no ponto 3.4.4), que deve ser fornecido à entidade homologadora, a fim de realizar a avaliação do produto/auditoria do processo. Este dossiê será utilizado pela entidade homologadora como referência de base para o processo de verificação enunciado no ponto 4 do presente anexo. A entidade homologadora deve assegurar que este dossiê se mantém disponível por um período determinado de, pelo menos, dez anos a contar da data de cessação definitiva da produção do modelo de veículo;

c) Os dados de análise e os dados confidenciais adicionais (propriedade intelectual) referidos no ponto 3.4.4 devem ficar na posse do fabricante, sendo, porém, facultados para inspeção (por exemplo, no local das instalações técnicas do fabricante) aquando da avaliação do produto/auditoria do processo. 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 de cessação definitiva da produção do modelo de veículo.

3.2. Descrição das funções do «sistema», incluindo as estratégias de comando

Deve ser apresentada uma descrição que explique, de forma simples, todas as funções, incluindo as estratégias de comando do «sistema» e os métodos utilizados para realizar as tarefas de condução dinâmica dentro do ODD e dos limites com os quais o sistema automatizado de manutenção na via de trânsito foi concebido para funcionar, acompanhada de uma declaração sobre o(s) mecanismo(s) pelos quais é exercido o comando. O fabricante deve descrever as interações esperadas entre o sistema e o condutor, os ocupantes do veículo, outros utentes da estrada e a interface homem-máquina.

As funções de condução automatizada ativadas ou desativadas para as quais o *hardware* e o *software* estão presentes no veículo, no momento de produção, devem ser declaradas e sujeitas aos requisitos do presente anexo antes da respetiva utilização no veículo. O fabricante também deve documentar o tratamento de dados caso sejam utilizados algoritmos de aprendizagem contínua.

3.2.1. Deve ser fornecida uma lista de todas as variáveis, quer as de entrada quer as detetadas pelos sensores, com definição da respetiva gama de funcionamento, acompanhada de uma descrição da forma como cada variável afeta o comportamento do sistema.

3.2.2. Deve ser fornecida uma lista de todas as variáveis de saída (*output*) controladas pelo «sistema», explicando, em cada caso, se o comando é direto ou se é exercido através de outro sistema do veículo. Deve ser definido o alcance do comando (ponto 2.7) exercido em relação a cada uma dessas variáveis.

3.2.3. Os limites do funcionamento eficaz, incluindo os limites de ODD, devem ser indicados, se tal for pertinente para o desempenho do sistema automatizado de manutenção na via de trânsito.

3.2.4. Deve-se explicar o conceito de interação com o condutor quando os limites ODD são atingidos, incluindo a lista dos tipos de situações em que o sistema gerará um pedido de transição ao condutor.

3.2.5. Deve-se fornecer informações sobre os meios de ativar, neutralizar ou desativar o sistema, incluindo a estratégia utilizada para proteger o sistema contra a desativação não intencional. Tal deve também incluir informação sobre como o sistema deteta que o condutor está disponível para assumir o comando de condução, acompanhada das especificações e documentos comprovativos do parâmetro utilizado para identificar a atenção do condutor e a influência nos limiares de direção.

3.3. Descrição e esquema 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 que mostre essas unidades em combinação, que dê precisões sobre a distribuição dos elementos do equipamento e mostre com clareza as interconexões entre esses mesmos elementos.

Este esquema deve incluir:

a) Perceção e deteção de objetos, incluindo mapeamento e posicionamento;

b) Caracterização da tomada de decisões;

c) Supervisão e monitorização remotas por meio de um centro de supervisão remota (se aplicável);

d) O sistema de armazenamento de dados (DSSAD).

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 com legendas, ou por uma descrição sustentada num diagrama desse tipo.

3.3.3. As interconexões com o «sistema» devem ser mostradas por um diagrama de circuito para as ligações de transmissão elétricas, por um diagrama de distribuição para o equipamento pneumático ou hidráulico de transmissão 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. Tem de haver uma correspondência clara entre as ligações de transmissão e os sinais veiculados entre as unidades. As prioridades dos sinais serão indicadas em canais de dados multiplexados sempre que a prioridade possa ter uma incidência no comportamento ou na segurança.

3.3.5. Identificação das unidades

Cada unidade deve ser identificável com clareza e sem ambiguidade (por exemplo, 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. Caso seja possível alterar a versão do *software* sem necessidade de substituir a marcação ou o componente, a identificação do *software* só pode ser feita por meio de um sinal informático.

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 último mudar, alterando a função da unidade em relação ao presente regulamento, essa marca de identificação deve também ser mudada.

3.3.6. Instalação dos componentes do sistema de deteção

O fabricante deve fornecer informações relativas às opções de instalação que serão utilizadas para os componentes individuais que constituem o sistema de deteção. Estas opções devem incluir, sem que isto constitua uma limitação, a localização do componente no interior/exterior do veículo, o(s) material(ais) que envolve(m) o componente, a dimensão e a geometria do material que envolve o componente e o tratamento de superfície dos materiais que envolvem o componente, uma vez instalado no veículo. As informações também devem incluir as especificações de instalação essenciais para o desempenho do sistema, por exemplo, tolerâncias no ângulo de instalação.

As alterações aos componentes individuais do sistema de deteção, ou às opções de instalação, devem ser comunicadas à entidade homologadora e sujeitas a nova avaliação.

3.4. Conceito de segurança do fabricante

3.4.1. O fabricante deve fornecer uma declaração na qual afirme que o «sistema» não representa riscos irrazoáveis para o condutor, os passageiros e outros utentes da estrada.

3.4.2. No que diz respeito ao *software* utilizado no «sistema», deve ser dada uma explicação da respetiva arquitetura e identificados os métodos e ferramentas de conceção (ver ponto 3.5.1). O fabricante deve demonstrar, com base em comprovativos, como esses elementos determinaram a realização da lógica do sistema durante a conceção e o processo de desenvolvimento.

3.4.3. O fabricante deve fornecer à entidade homologadora uma explicação das disposições de conceção incorporadas no «sistema», por forma a assegurar a segurança funcional e operacional. Exemplos de disposições de conceção do «sistema»:

a) Funcionamento em nível degradado com recurso a um sistema parcial;

b) Redundância através de um sistema distinto;

c) Supressão da(s) função(ões) de condução automatizada.

3.4.3.1. Se a opção escolhida selecionar um modo de funcionamento de eficiência parcial em determinadas condições de falha (por exemplo, em caso de avarias graves), estas condições devem ser especificadas (por exemplo, tipo de avaria grave) e devem ser definidos os limites de eficácia que delas resultam (por exemplo, início imediato de uma manobra de risco mínimo), bem como a estratégia de aviso ao condutor.

3.4.3.2. Se a opção escolhida selecionar um meio secundário (suplente) para realizar o desempenho da tarefa de condução dinâmica, devem ser explicados os princípios do mecanismo de comutação, a lógica e o nível de redundância, assim como qualquer dispositivo integrado de verificação, e definidos os limites de eficácia que daí resultam para esse meio secundário (suplente).

3.4.3.3. Se a opção escolhida selecionar a supressão da função de condução automatizada, tal deve ser feito em conformidade com as disposições aplicáveis do presente regulamento. Todos os sinais de comando de saída relacionados com esta função serão inibidos.

3.4.4. A documentação será acompanhada de uma análise que demonstre, de um modo geral, o modo como o sistema se comportará para mitigar ou evitar perigos que tenham incidência na segurança do condutor, dos passageiros e de outros utentes da estrada.

A(s) abordagem(ns) analítica(s) escolhida(s) deve(m) ser definida(s) e mantida(s) pelo fabricante e disponibilizada(s) para inspeção pela entidade homologadora aquando da homologação.

A entidade homologadora deve efetuar uma avaliação da aplicação da(s) abordagem(ns) analítica(s).

a) Inspeção do método de segurança a nível da conceção (do veículo).

Esta abordagem deve basear-se numa análise dos perigos/riscos adequada à segurança do sistema.

b) Inspeção do método de segurança a nível do sistema, incluindo uma abordagem do topo para a base (do eventual perigo à conceção) e da base para o topo (da conceção aos eventuais perigos). O método de segurança pode basear-se numa análise de modos de avarias e efeitos, numa análise da árvore de anomalias ou em qualquer outro processo adaptado à segurança funcional e operacional do sistema.

c) Inspeção dos planos de validação/verificação e dos resultados, incluindo critérios de aceitação adequados. Tal deve incluir ensaios de validação adequados, por exemplo, ensaios de equipamento integrado no circuito, ensaios operacionais do veículo em estrada, ensaios com utilizadores finais reais ou quaisquer outros ensaios adequados para validação/verificação. Os resultados da validação e verificação podem ser avaliados por meio da análise da abrangência dos diferentes ensaios e da definição de limiares de abrangência mínimos para várias métricas.

A inspeção deve confirmar a abrangência de, pelo menos, cada um dos seguintes aspetos, se aplicável nos termos das alíneas a) a c):

i) problemas ligados a interações com outros sistemas do veículo (por exemplo, travagem, direção),

ii) avarias do sistema automatizado de manutenção na via de trânsito e respostas de mitigação dos riscos do sistema,

iii) situações dentro do ODD em que o sistema pode criar riscos irrazoáveis para a segurança do condutor, dos passageiros e dos outros utentes da estrada, os passageiros e outros utentes da estrada devido a perturbações operacionais (por exemplo, incompreensão ou compreensão incorreta do ambiente do veículo, incompreensão da reação do condutor, dos passageiros ou de outros utentes da estrada, comando inadequado, cenários complexos),

iv) identificação dos cenários pertinentes dentro das condições-limite e método de gestão utilizado para selecionar os cenários e a ferramenta de validação escolhidos,

v) processo de tomada de decisão que resulte no desempenho das tarefas de condução dinâmica (por exemplo, manobras de emergência), para a interação com outros utentes da estrada e em conformidade com as regras de trânsito,

vi) utilização indevida razoavelmente previsível por parte do condutor (por exemplo, sistema de reconhecimento da disponibilidade do condutor e uma explicação da forma como os critérios de disponibilidade foram estabelecidos), erros ou equívocos do condutor (por exemplo, neutralização involuntária) e manipulação intencional não autorizada do sistema,

vii) ciberataques com impacto na segurança do veículo (pode ser efetuada através da análise realizada nos termos do Regulamento n.º 155 da ONU sobre cibersegurança e sistema de gestão da cibersegurança).

A avaliação da entidade homologadora deve consistir em controlos por amostragem de perigos (ou ciberameaças) selecionados, a fim de determinar que os argumentos que apoiam o conceito de segurança são compreensíveis e lógicos e foram aplicados nas diferentes funções dos sistemas. A avaliação também deve verificar se os planos de validação são suficientemente robustos para demonstrar segurança (por exemplo, abrangência razoável dos ensaios de cenários escolhidos através da ferramenta de validação escolhida) e se foram concluídos.

Deve demonstrar que o veículo não representa riscos irrazoáveis para o condutor, os ocupantes do veículo e outros utentes da estrada no domínio de conceção operacional, isto é, através de:

a) Um alvo de validação global (isto é, critérios de aceitação da validação) acompanhado de resultados de validação, que demonstre que a entrada em circulação do sistema automatizado de manutenção na via de trânsito, não aumentará, de um modo geral, o nível de risco para o condutor, os ocupantes do veículo e outros utentes da estrada em comparação com veículos manuais; e

b) Uma estratégia específica para cada cenário que demonstre que, de um modo geral, o sistema não aumentará o nível de risco para o condutor, os passageiros e outros utentes da estrada em comparação com veículos manuais para cada um dos cenários de segurança pertinentes; e

A entidade homologadora deve realizar ou exigir a realização dos ensaios de desempenho referidos 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 avaria do tipo definido no ponto 3.4.4 do presente anexo, o sinal de aviso a dar ao condutor/ocupantes do veículo/outros utentes da estrada e/ou ao pessoal da manutenção/inspeção técnica.

3.4.4.2. Esta documentação também deve descrever as medidas disponíveis para garantir que o «sistema» não representa riscos irrazoáveis para o condutor, os ocupantes do veículo e outros utentes da estrada 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.

3.5. Sistema de gestão de segurança (auditoria do processo)

3.5.1. No que respeita ao *software* e *hardware* utilizados no «sistema», o fabricante deve demonstrar à entidade homologadora que, em termos do sistema de gestão de segurança, existem processos, metodologias e ferramentas eficazes implementados, atualizados e acompanhados na organização para gerir a segurança e a conformidade permanente durante o ciclo de vida do produto (conceção, desenvolvimento, produção, exploração, incluindo o respeito pelas regras de trânsito, e abate).

3.5.2. A conceção e o processo de desenvolvimento devem ser estabelecidos, incluindo o sistema de gestão de segurança, a gestão de requisitos, a aplicação dos requisitos, os ensaios, a monitorização de avarias, as medidas corretivas e a entrada em serviço.

3.5.3. O fabricante deve criar e manter canais de comunicação eficazes entre os departamentos do fabricante responsáveis pela segurança funcional/operacional, pela cibersegurança e por quaisquer outras áreas pertinentes, relacionadas com a realização da segurança do veículo.

3.5.4. O fabricante deve dispor de processos que permitam monitorizar incidentes/choques/colisões pertinentes em matéria de segurança, causados pela ativação do sistema automatizado de manutenção na via de trânsito, e de um processo que permita gerir eventuais lacunas de segurança após a matrícula (sistema fechado de acompanhamento no terreno) e atualizar os veículos. Deve comunicar incidentes críticos (por exemplo, colisão com outros utentes da estrada e eventuais lacunas de segurança) às entidades homologadoras, se os houver.

3.5.5. O fabricante deve demonstrar que são realizadas auditorias internas dos processos de forma periódica e independente, a fim de assegurar que os processos estabelecidos em conformidade com os pontos 3.5.1 a 3.5.4 foram aplicados de forma coerente.

3.5.6. Os fabricantes devem aplicar medidas adequadas (por exemplo, acordos contratuais, interfaces claras, sistema de gestão da qualidade) com os fornecedores, a fim de assegurar que o sistema de gestão de segurança do fornecedor cumpre os requisitos referidos nos pontos 3.5.1 (exceto para aspetos relacionados com o veículo, como «exploração» e «abate»), 3.5.2, 3.5.3 e 3.5.5.

4. VERIFICAÇÕES E ENSAIOS

4.1. A utilização funcional do «sistema», tal como descrita nos documentos requeridos no ponto 3, será ensaiada como se segue:

4.1.1. Verificação da função do «sistema»

A entidade homologadora deve verificar o «sistema» em condições de ausência de avarias ao realizar o ensaio numa faixa um número de funções selecionadas das descritas pelo fabricante no ponto 3.2 acima e ao verificar o comportamento geral do sistema em condições de condução reais, incluindo o cumprimento das regras de trânsito.

Estes ensaios devem incluir cenários em que o sistema é neutralizado pelo condutor.

Os ensaios previstos no presente anexo devem ter em conta ensaios já realizados no âmbito do anexo 5 do presente regulamento.

4.1.1.1. Os resultados da verificação devem corresponder à descrição, incluindo as estratégias de comando, fornecida pelo fabricante no ponto 3.2 e cumprir os requisitos do presente regulamento.

4.1.2. Verificação do conceito de segurança do ponto 3.4

A reação do «sistema» deve ser verificada em condições de falha em qualquer uma das unidades, aplicando os sinais de saída correspondentes às unidades elétricas ou aos elementos mecânicos no intuito de simular os efeitos da avaria interna no interior da unidade. A entidade homologadora deve efetuar esta verificação em, pelo menos, uma unidade, mas não deve verificar a reação do «sistema» a avarias múltiplas simultâneas de cada unidade.

A entidade homologadora 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, por exemplo, cenários de transição).

4.1.2.1. As entidades homologadoras também devem verificar alguns cenários que são fundamentais para a deteção e resposta a objetos e eventos (OEDR) e para a caracterização das funções da interface homem-máquina e da tomada de decisão do sistema (por exemplo, objeto difícil de detetar quando o sistema atinge os limites ODD, cenários de perturbação da circulação) conforme definido no regulamento.

4.1.2.2. Os resultados da verificação devem corresponder ao resumo documentado da análise de perigos, a um nível de efeito geral que permita confirmar que o conceito de segurança e a sua execução são os adequados e cumprem os requisitos do presente regulamento.

4.2. É possível utilizar uma ferramenta de simulação e modelos matemáticos para verificar o conceito de segurança em conformidade com o anexo 8 da revisão 3 do Acordo de 1958, em particular para cenários difíceis numa pista de ensaio ou em condições de condução reais. Os fabricantes devem demonstrar o âmbito de aplicação da ferramenta de simulação, a sua validade para o cenário em questão, bem como a validação realizada para a cadeia de ferramentas de simulação (correlação do resultado com os ensaios físicos).

5. RELATÓRIO

Deve ser realizado um relatório da avaliação 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 exemplo da configuração possível do modelo de avaliação do serviço técnico para a entidade homologadora. Os aspetos enumerados neste apêndice são descritos como o conjunto mínimo de aspetos que devem ser abrangidos.

6. COMUNICAÇÃO A OUTRAS ENTIDADES HOMOLOGADORAS (APÊNDICE 2), INCLUINDO:

a) Descrição do ODD e da arquitetura funcional de nível superior centrada nas funções disponíveis para o condutor, os ocupantes do veículo e outros utentes da estrada.

b) Resultados do ensaio durante o processo de verificação das entidades homologadoras.

7. COMPETÊNCIA DOS INSPETORES/AVALIADORES

As avaliações ao abrigo do presente anexo só devem ser realizadas por inspetores/avaliadores com os conhecimentos técnicos e administrativos necessários para o efeito. Em particular, devem ter competências de inspetor/avaliador para as normas ISO 26262-2018 (Veículos rodoviários – Segurança funcional) e ISO/PAS 21448 (Segurança da funcionalidade prevista dos veículos rodoviários) e ser capazes de fazer a ligação necessária com os aspetos de cibersegurança em conformidade com o Regulamento n.º 155 da ONU e a norma ISO/SAE 21434). Estas competências devem ser demonstradas por qualificações adequadas ou outros atestados de formação equivalentes.

Apêndice 1

Modelo de formulário de avaliação para o sistema automatizado de manutenção na via de trânsito

Relatório de ensaio n.º: .....

1. Identificação

1.1. Marca: .....

1.2. Modelo de veículo: .....

1.3. Meio de identificação do sistema 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)..... *declara(m) que o «sistema»* não representa riscos irrazoáveis para o condutor, os ocupantes do veículo e outros utentes da estrada.

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

3.4. Explicação do conceito de segurança do «sistema»: .....

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 4 do Regulamento n.º 157 da ONU: .....

3.9. Resultados do ensaio de verificação do conceito de segurança, em conformidade com o ponto 4.1.2 do anexo 4 do Regulamento n.º 157 da ONU: .....

3.10. Data do(s) ensaio(s) .....

3.11. Estes ensaios foram realizados e os resultados foram apresentados em conformidade com ... do Regulamento n.º 157 da ONU, com a redação que lhe foi dada pela série ... de alterações.

Serviço técnico que realizou o ensaio

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

3.12. Observações: .....

Apêndice 2

Formulário de ficha de informações para sistemas automatizados de manutenção na via de trânsito a fornecer pelo fabricante para homologação

1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA AUTOMATIZADO DE MANUTENÇÃO NA VIA DE TRÂNSITO

1.1. Domínio de conceção operacional (velocidade, tipo de estrada, país, ambiente, condições da estrada, etc.)/condições-limite/principais condições para manobra de risco mínimo e pedidos de transição .....

1.2. Desempenho básico [por exemplo, deteção e resposta a objetos e eventos (OEDR)…] .....

1.3. Meios de ativar, neutralizar ou desativar o sistema. .....

2. DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES DO «SISTEMA», INCLUINDO AS ESTRATÉGIAS DE COMANDO

2.1. Principais funções de condução automatizada (arquitetura funcional, perceção ambiental). .....

2.1.1. Internas .....

2.1.2. Externas .....

3. VISÃO GERAL DOS COMPONENTES PRINCIPAIS (UNIDADES) DO «SISTEMA»

3.1. Unidades de comando .....

3.2. Sensores .....

3.3. Mapas/Posicionamento .....

4. DESCRIÇÃO E ESQUEMA DO SISTEMA

4.1. Descrição esquemática do sistema, incluindo sensores para a perceção ambiental (por exemplo, diagrama de blocos) .....

4.2. Lista e descrição geral esquemática das interligações (por exemplo, diagrama de blocos) .....

5. ESPECIFICAÇÕES

5.1. Meio para verificar o estado de bom funcionamento do sistema .....

5.2. Meio aplicado para proteger contra ativação/operação simples não autorizada e intervenções no sistema .....

6. CONCEITO DE SEGURANÇA

6.1. Funcionamento seguro — Declaração do fabricante do veículo .....

6.2. Esquema da arquitetura do *software* (por exemplo, diagrama de blocos) .....

6.3. Meios pelos quais se determina a realização da lógica do sistema .....

6.4. Explicação geral das principais disposições de conceção integradas no «sistema», com vista à segurança do funcionamento e da interação com outros utentes da estrada em condições de falha, em caso de perturbações operacionais e em caso de ocorrência de condições planeadas/não planeadas que ultrapassariam o ODD. .....

6.5. Descrição geral dos grandes princípios em que assenta o tratamento das avarias; estratégia de funcionamento em nível degradado, incluindo estratégia de mitigação de riscos (manobra de risco mínimo) .....

6.6. Interação entre o condutor, os ocupantes do veículo e outros utentes da estrada, incluindo sinais de aviso e pedidos de transição a transmitir ao condutor. .....

6.7. Validação pelo fabricante dos requisitos de desempenho especificados noutras partes do presente regulamento, incluindo a OEDR, a interface homem-máquina, o respeito das regras de trânsito e a conclusão de que o sistema foi concebido de forma a não representar riscos irrazoáveis para o condutor, os ocupantes do veículo e outros utentes da estrada .....

7. VERIFICAÇÃO E ENSAIO PELAS AUTORIDADES

7.1. Verificação da função básica do «sistema» .....

7.2. Exemplos de como verificar a reação do sistema sob influência de uma avaria ou uma perturbação operacional, condições de emergência e condições-limite .....

8. SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE DADOS

8.1. Tipo de dados armazenados .....

8.2. Localização do armazenamento .....

8.3. Ocorrências e elementos dos dados registados, meios para garantir a segurança e a proteção de dados .....

8.4. Meios de acesso aos dados .....

9. CIBERSEGURANÇA (POSSÍVEL REFERÊNCIA CRUZADA COM O REGULAMENTO RELATIVO À CIBERSEGURANÇA)

9.1. Descrição geral do esquema de gestão da cibersegurança e das atualizações do *software* .....

9.2. Descrição geral dos diferentes riscos e medidas aplicadas para mitigar estes riscos. .....

9.3. Descrição geral do procedimento de atualização. .....

10. DISPOSIÇÕES DE INFORMAÇÃO AOS UTILIZADORES

10.1. Modelo da informação fornecida aos utilizadores (incluindo tarefas previstas do condutor dentro do ODD e fora do ODD). .....

10.2. Extrato da parte relevante do manual do proprietário .....

Apêndice 3

Orientações sobre cenários críticos de perturbação da circulação para o ALKS

1. GENERALIDADES

1.1 O presente documento esclarece o processo de derivação para definir as condições nas quais os sistemas automatizados de manutenção na via de trânsito (ALKS) devem evitar uma colisão. As condições nas quais o ALKS deve evitar uma colisão são determinadas por um programa de simulação geral com o seguinte modelo de desempenho do condutor humano atento e parâmetros relacionados nos cenários críticos de perturbação da circulação.

2. CENÁRIOS CRÍTICOS DE CIRCULAÇÃO

2.1. Os cenários críticos de perturbação da circulação são os que incluem condições nas quais o ALKS pode não ser capaz de evitar uma colisão.

2.2. Apresentam-se em seguida três cenários críticos de circulação:

a) Entrada na via de trânsito: o «outro veículo» surge subitamente à frente do veículo sujeito a ensaio;

b) Saída da via de trânsito: o outro veículo sai subitamente da via do veículo sujeito a ensaio;

c) Desaceleração: o outro veículo desacelera subitamente à frente do veículo sujeito a ensaio.

2.3. É possível criar cada um destes cenários críticos de circulação através dos seguintes parâmetros/elementos:

a) Geometria da estrada;

b) Comportamento/manobras de outros veículos.

3. MODELO DE DESEMPENHO DO ALKS

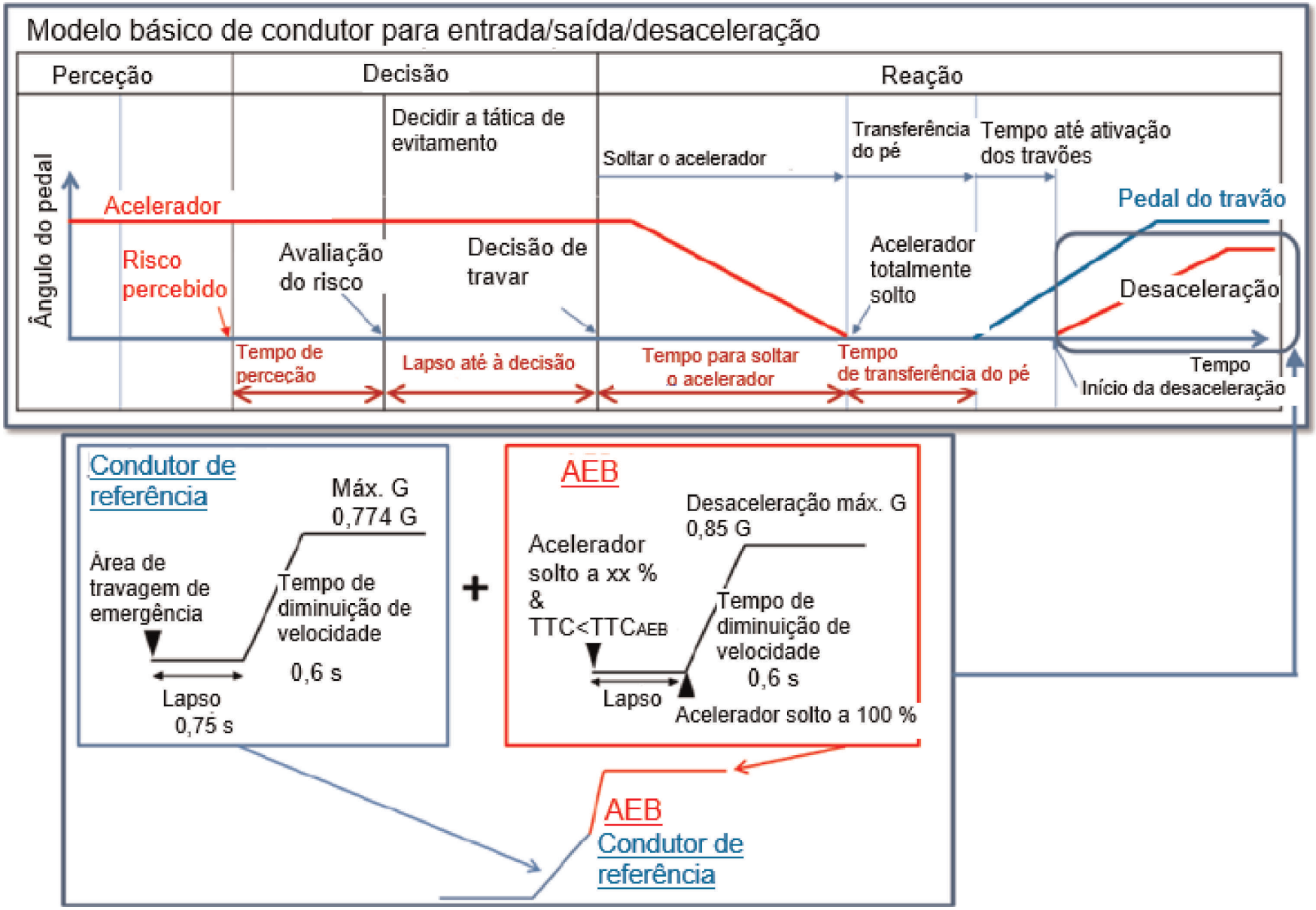
3.1. Os cenários críticos de circulação do ALKS dividem-se em cenários evitáveis e inevitáveis. O limiar do evitável/ /inevitável baseia-se no desempenho simulado de um condutor humano competente e atento. Espera-se que alguns dos cenários «inevitáveis» no padrão humano possam, na realidade, ser evitáveis pelo sistema ALKS.

3.2. Num cenário de ALKS a baixa velocidade, assume-se que a capacidade de evitamento do modelo do condutor assente apenas na travagem. O modelo do condutor divide-se nos seguintes três segmentos: «perceção»; «decisão»; e «reação». O seguinte diagrama é uma representação visual destes segmentos:

3.3. Para determinar as condições em que os sistemas automatizados de manutenção na via de trânsito (ALKS) devem evitar uma colisão, utilizam-se os fatores do modelo de desempenho para estes três segmentos apresentados no quadro seguinte como modelo de desempenho do ALKS tendo em conta o comportamento dos condutores humanos atentos com sistemas avançados de assistência ao condutor (ADAS – *Advanced Driver Assistance Systems*).

Figura 1

Modelo do desempenho um condutor humano competente



Quadro 1

Fatores do modelo de desempenho para veículos

		Fatores
Ponto de perceção de risco	Mudança de via (entrada, saída)	Desvio do centro de um veículo a mais de 0,375 m do centro da via de trânsito (de acordo com estudos realizados no Japão)
	Desaceleração	Taxa de desaceleração do veículo precedente e distância de seguimento do veículo sujeito a ensaio
Tempo de avaliação do risco		0,4 segundos (de acordo com estudos realizados no Japão)
Duração entre a conclusão da perceção até ao início da desaceleração		0,75 segundos (dados apurados no Japão)
de diminuição de velocidade até à desaceleração total (atrito da estrada de 1,0)		0,6 segundos a 0,774 G (de acordo com experiências realizadas pela NHTSA e no Japão)
Tempo de diminuição de velocidade até à desaceleração total (após envolvimento total do veículo sujeito a ensaio e do veículo que entra na via de trânsito, atrito da estrada de 1,0)		0,6 segundos a 0,85 G (decorrente do Regulamento n.º 152 da ONU sobre AEBS)

3.4. Modelo de condutor para os três cenários do ALKS:

3.4.1. Cenário de entrada na via de trânsito

A distância de oscilação lateral normal do veículo na via é de 0,375 m.

A perceção da entrada na via de trânsito ocorre quando o veículo excede a distância de oscilação lateral normal (eventualmente antes da mudança efetiva de via).

A distância a. é a distância de perceção com base no tempo de perceção [a]. Define a distância lateral necessária para perceber que o veículo está a executar uma manobra de entrada na via de trânsito. A distância a. é obtida através da seguinte fórmula:

a.= velocidade do movimento lateral x tempo de perceção do risco [a] (0,4 s)

O tempo de perceção do risco começa quando o veículo da frente ultrapassa o limiar de perceção da entrada na via de trânsito.

A velocidade máxima do movimento lateral corresponde a dados reais obtidos no Japão.

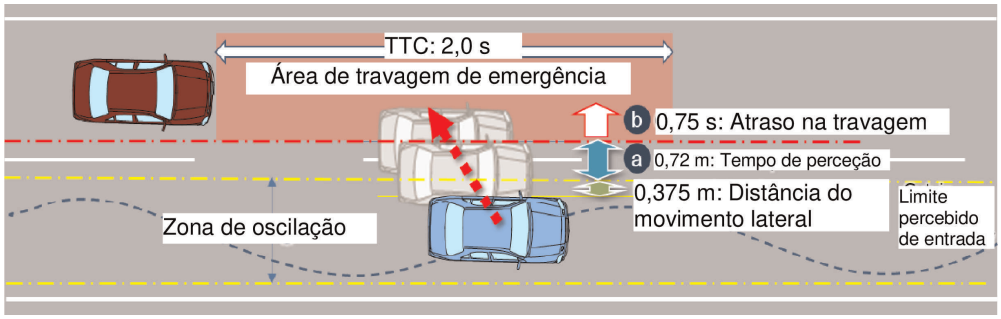
O tempo de perceção do risco [a] corresponde a dados de um simulador de condução no Japão.

2 s* é especificado como o tempo até à colisão máximo (TTC – *Time To Collision*) , abaixo do qual se concluiu haver perigo de colisão no sentido longitudinal.

Nota: TTC = escolheu-se 2,0 segundos com base nas orientações do regulamento da ONU sobre sinais de aviso.

Figura 2

Modelo de condutor para o cenário de entrada na via de trânsito



3.4.2. Para o cenário de saída da via de trânsito:

A distância de oscilação lateral normal do veículo na via é de 0,375 m.

O limite percebido da saída da via de trânsito ocorre quando o veículo excede a distância de oscilação lateral normal (eventualmente antes da mudança efetiva de via)

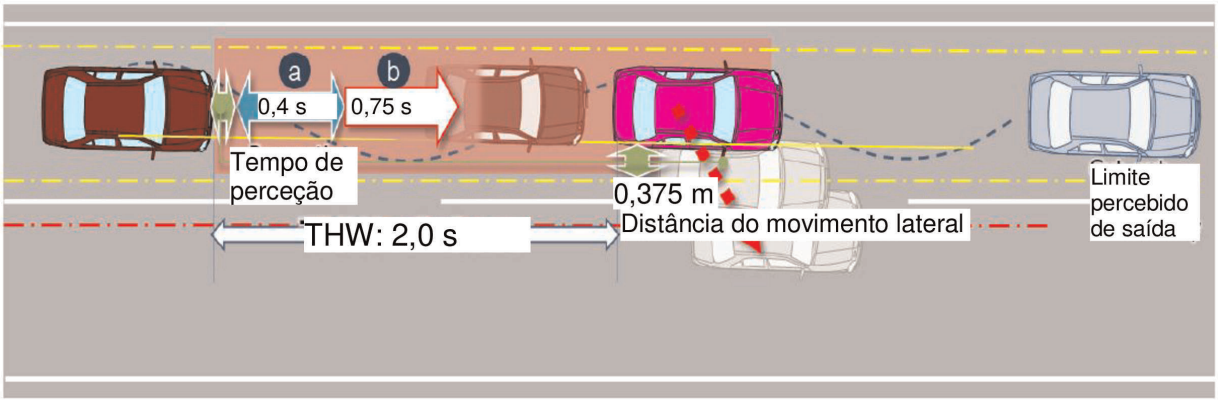
O tempo de perceção do risco [a] é de 0,4 segundos e começa quando o veículo da frente excede o limiar do limite de saída da via de trânsito.

O tempo de 2 segundos é especificado como o tempo máximo de avanço (THW — *Time Head Way*), para o qual se concluiu haver perigo no sentido longitudinal.

Nota: THW = escolheu-se 2,0 segundos em conformidade com regulamentos e diretrizes de outros países.

Figura 3

Cenário de entrada na via de trânsito

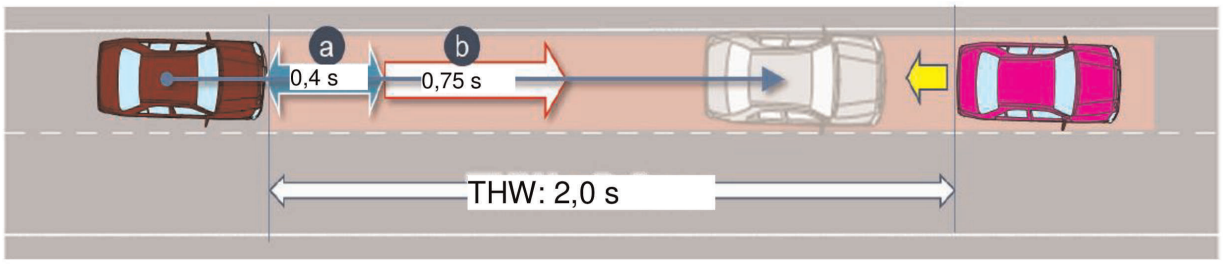


3.4.3. Para o cenário de desaceleração:

O tempo de perceção do risco [a] é de 0,4 segundos. O tempo de perceção do risco [a] começa quando o veículo da frente ultrapassa o limiar de desaceleração de 5 m/s².

Figura 4

Cenário de desaceleração



4. PARÂMETROS

4.1. Os parâmetros abaixo são essenciais para descrever o padrão dos cenários críticos de circulação referidos no ponto 2.1.

4.2. É possível adicionar parâmetros suplementares de acordo com o ambiente de funcionamento (por exemplo, taxa de atrito da estrada, curvatura da estrada, condições de iluminação).

Quadro 2

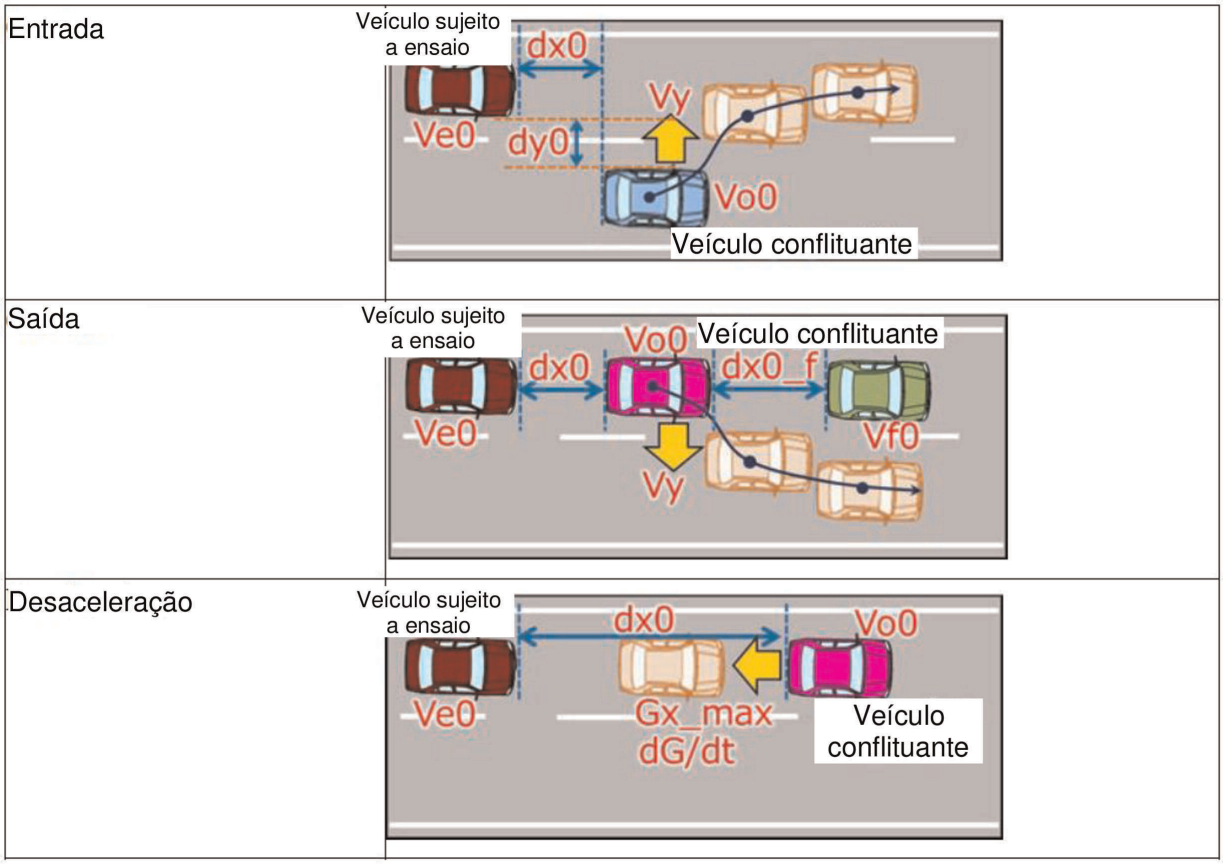
Parâmetros suplementares

Condições de funcionamento	Estrada	Número de vias de trânsito = O número de vias de trânsito paralelas e adjacentes no mesmo sentido de circulação Largura das vias de trânsito = A largura de cada via de trânsito Tipo de estrada = O tipo de estrada na zona de ensaio Estado da estrada = O estado da estrada (seca, molhada, com gelo, com neve, desgastada), incluindo o coeficiente de atrito Marcações da via de trânsito = O tipo, a cor, a largura e a visibilidade das marcações da via de trânsito
	Condições ambientais	Condições de iluminação = A quantidade de luz e a direção da mesma (isto é, dia, noite, soalheiro, nublado) Condições meteorológicas = A quantidade, o tipo e a intensidade de vento, chuva, neve, etc.
Estado inicial	Velocidade inicial	Ve0 = Veículo sujeito a ensaio
		Vo0 = Veículo da frente na mesma via de trânsito ou numa via de trânsito adjacente
		Vf0 = Veículo à frente do veículo da frente na mesma via de trânsito
	Distância inicial	dx0 = Distância no sentido longitudinal entre a extremidade dianteira do veículo sujeito a ensaio e a extremidade traseira do veículo da frente na via de trânsito do veículo sujeito a ensaio ou numa via de trânsito adjacente
		dy0 = Distância lateral interna entre a linha do bordo exterior do veículo sujeito a ensaio em paralelo ao plano longitudinal médio do veículo dentro das vias de trânsito e a linha do bordo exterior do veículo da frente em paralelo ao plano longitudinal médio do veículo em vias adjacentes.
		dy0_f = Distância lateral interna entre a linha do bordo exterior do veículo da frente em paralelo ao plano longitudinal médio do veículo dentro das vias de trânsito e a linha do bordo exterior do veículo à frente do veículo dianteiro em paralelo ao plano longitudinal médio do veículo em vias de trânsito adjacentes.
		dx0_f = Distância no sentido longitudinal entre a extremidade dianteira do veículo da frente e a extremidade traseira do veículo à frente do veículo da frente
		dfy = Largura do veículo à frente do veículo da frente
		doy = Largura do veículo da frente
		dox = Comprimento do veículo da frente
Movimento do veículo	Movimento lateral	Vy = Velocidade lateral do veículo da frente
	Desaceleração	Gx_max = Desaceleração máxima do veículo da frente em G
		dG/dt = Taxa de desaceleração do veículo da frente

4.3. Incluem-se a seguir as representações visuais dos parâmetros para os três tipos de cenários

Figura 5

Visualização



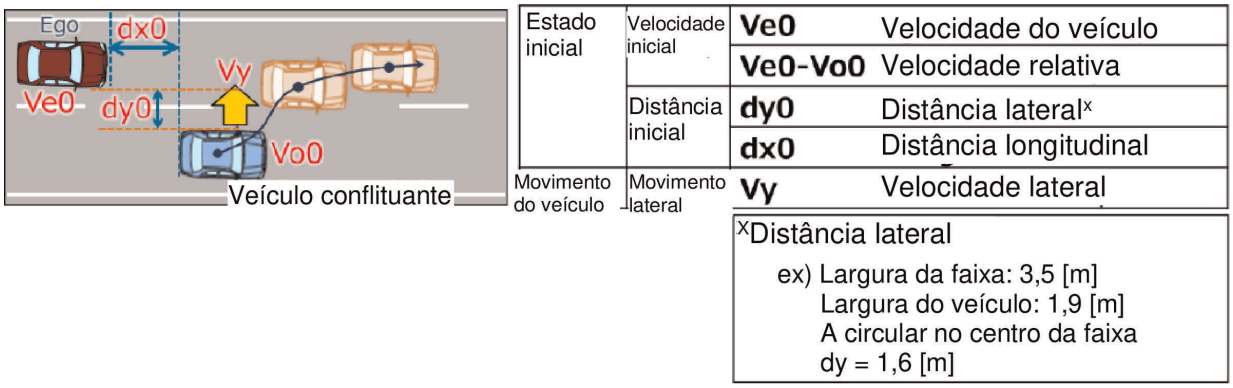
5. REFERÊNCIA

As seguintes fichas técnicas são exemplos visuais de simulações que determinam condições nas quais o ALKS deve evitar uma colisão, tendo em conta a combinação de cada parâmetro *até à* velocidade máxima permitida do veículo ALKS.

5.1. Entrada na via de trânsito

Figura 6

Parâmetros



(Imagem das fichas técnicas)

Figura 7

Visão geral

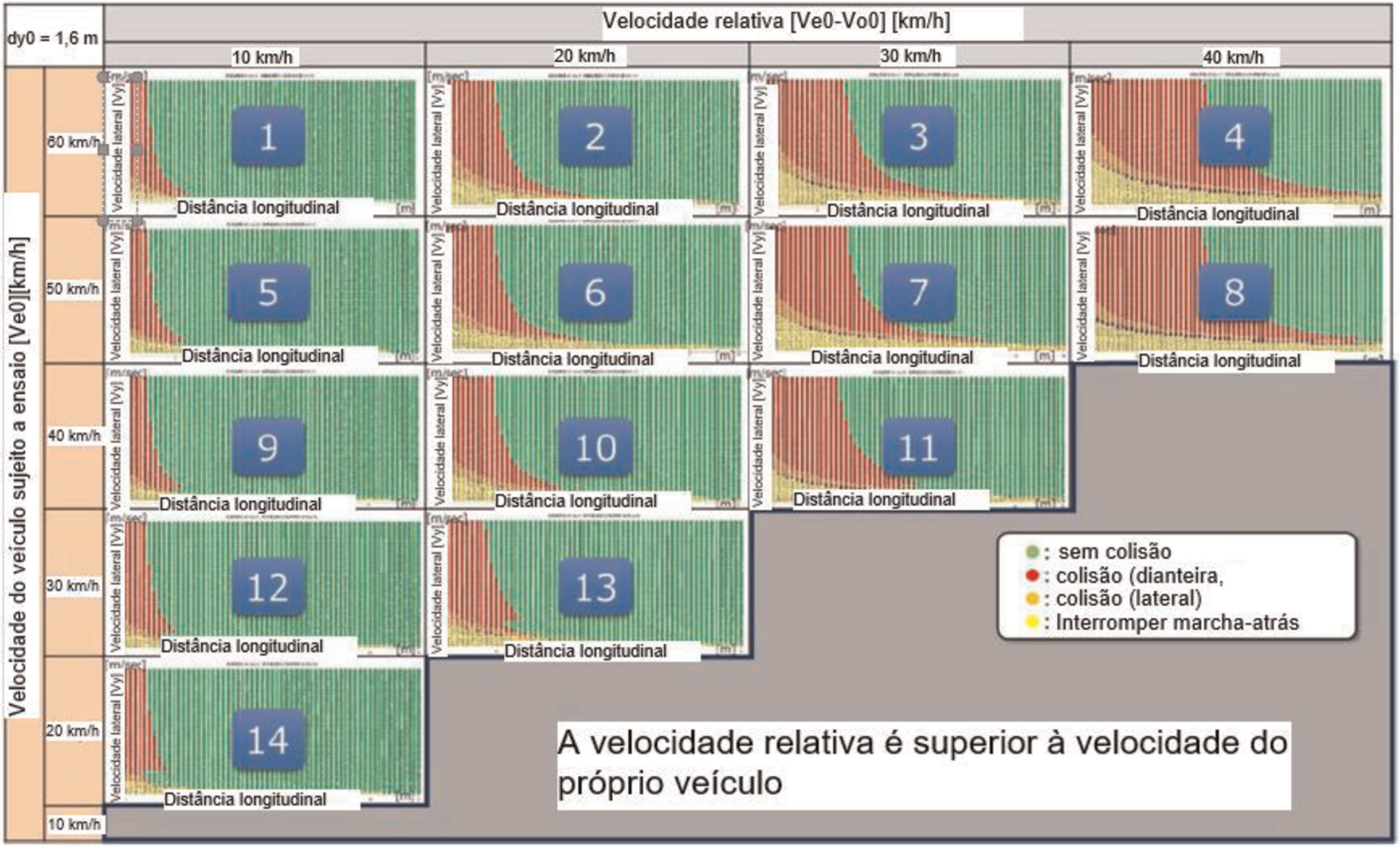
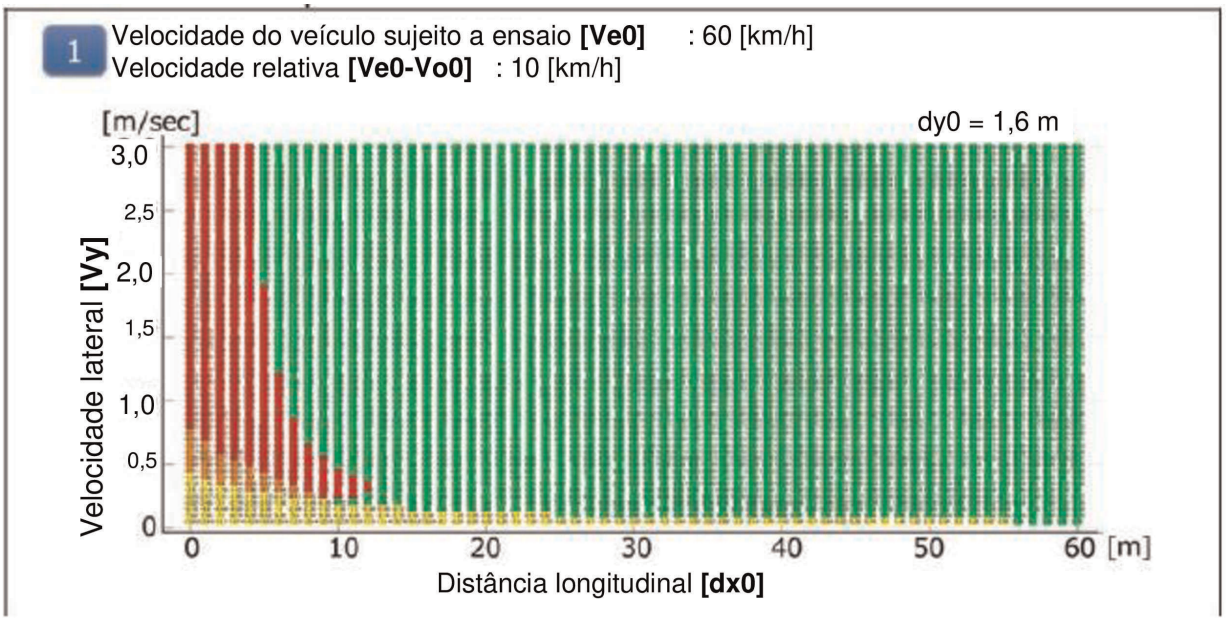
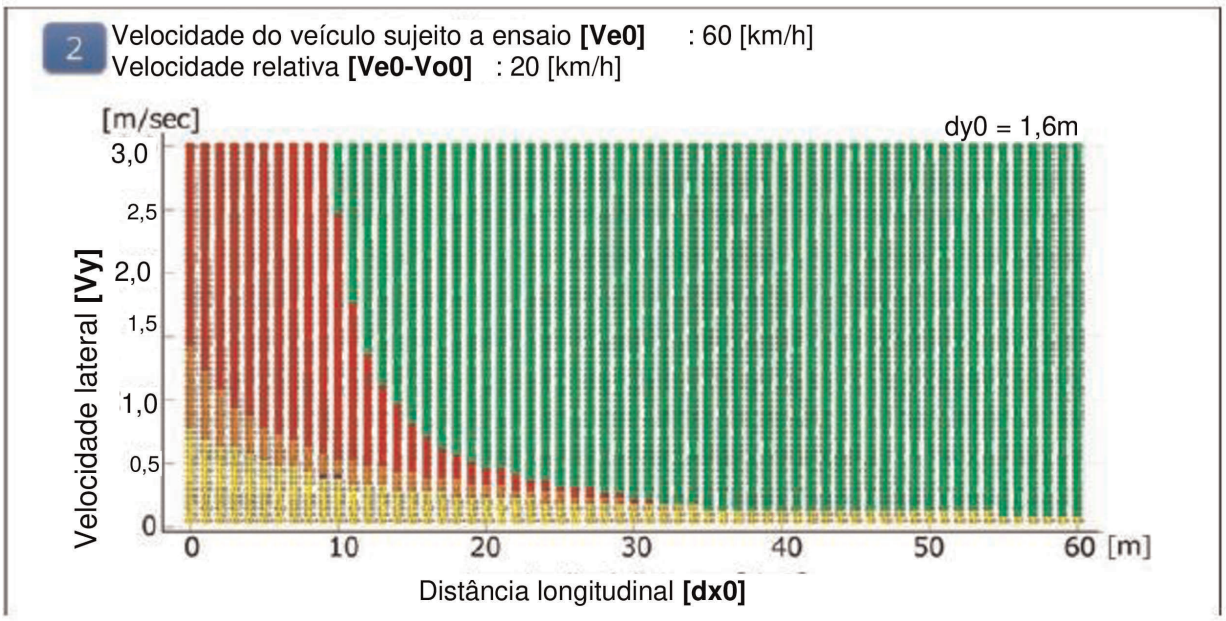


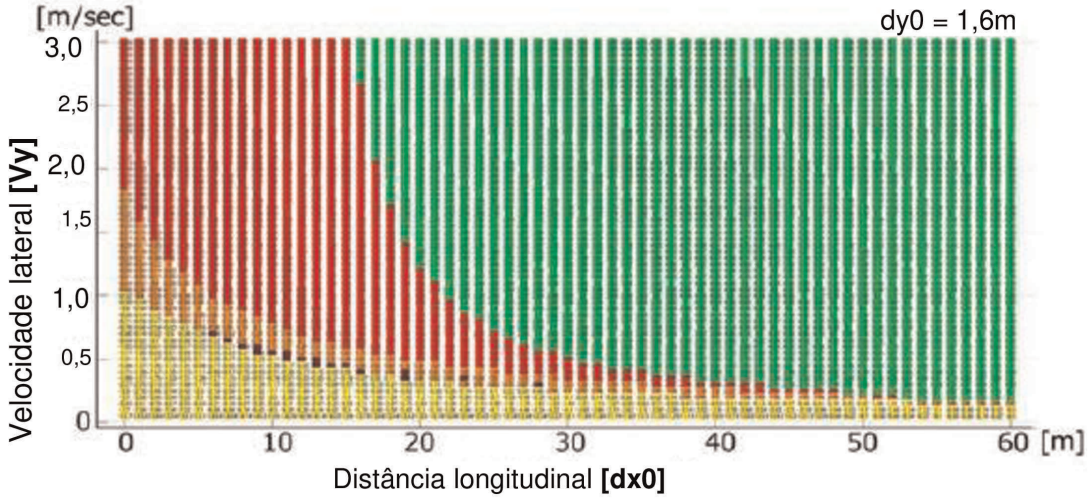
Figura 8

Para Ve0 = 60 km/h





3 Velocidade do veículo sujeito a ensaio **[Ve0]** : 60 [km/h]
Velocidade relativa **[Ve0-Vo0]** : 30 [km/h]



4 Velocidade do veículo sujeito a ensaio **[Ve0]** : 60 [km/h]
Velocidade relativa **[Ve0-Vo0]** : 40 [km/h]

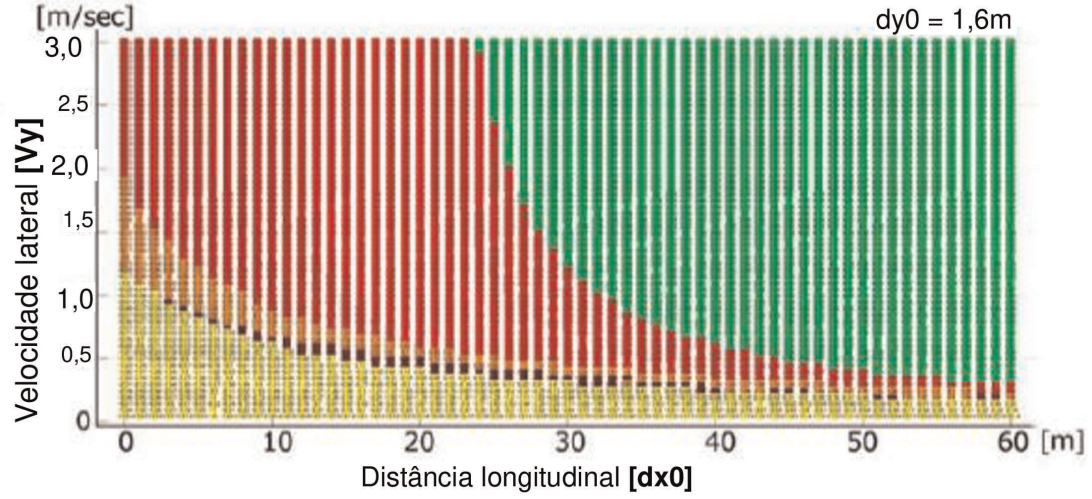
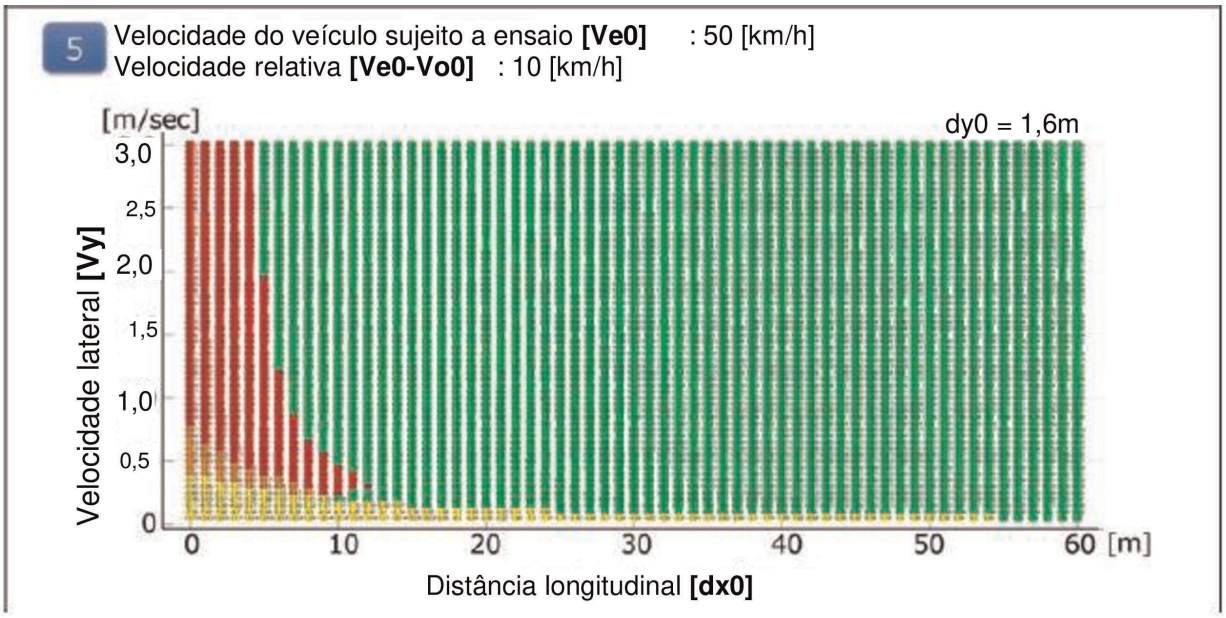
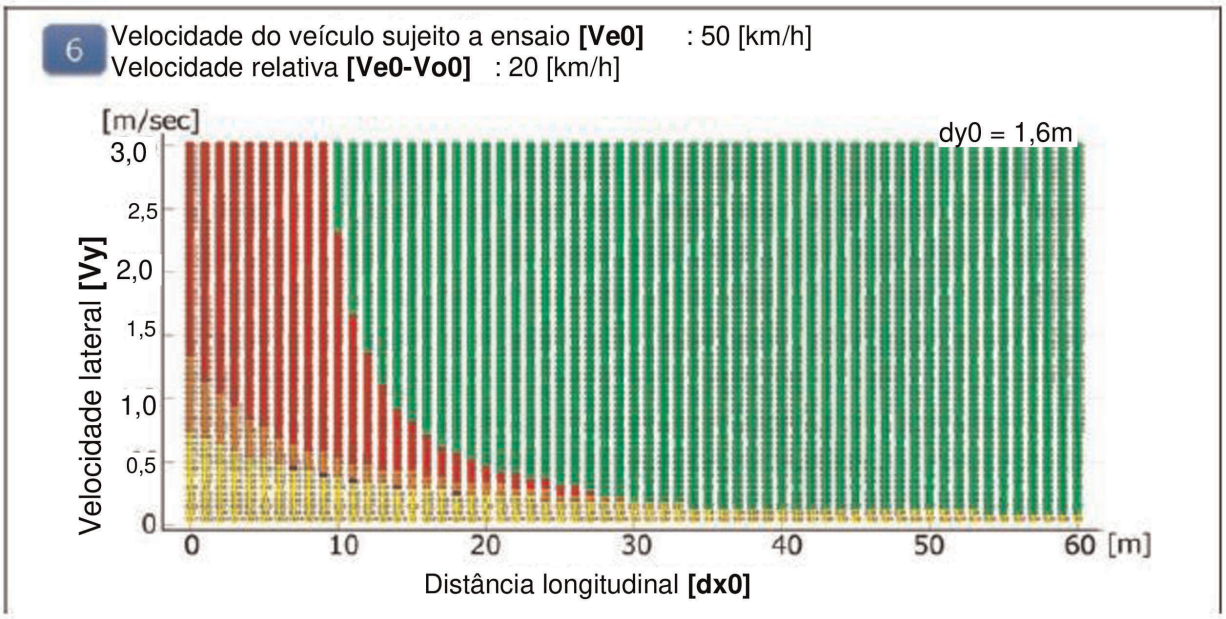


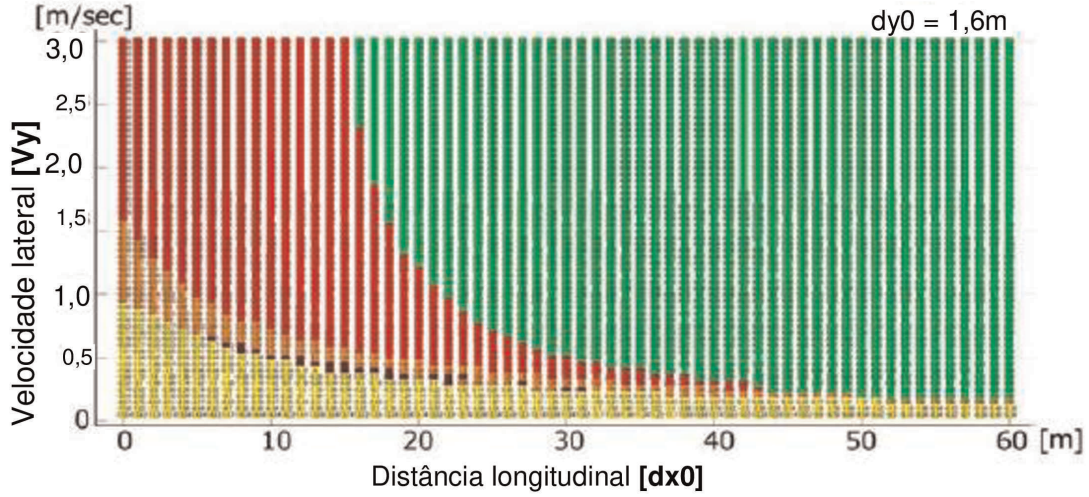
Figura 9

Para Ve0 = 50 km/h





7 Velocidade do veículo sujeito a ensaio **[Ve0]** : 50 [km/h]
Velocidade relativa **[Ve0-Vo0]** : 30 [km/h]



8 Velocidade do veículo sujeito a ensaio **[Ve0]** : 50 [km/h]
Velocidade relativa **[Ve0-Vo0]** : 40 [km/h]

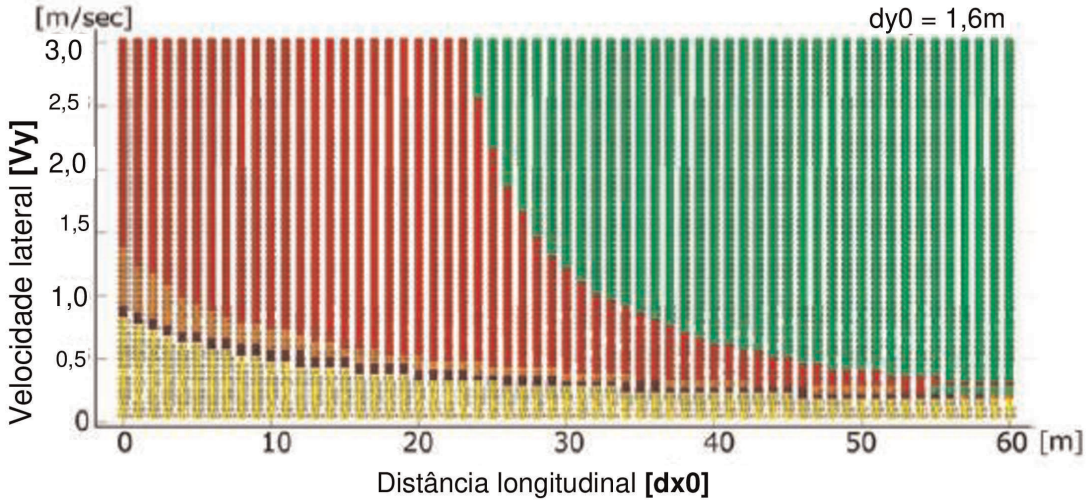
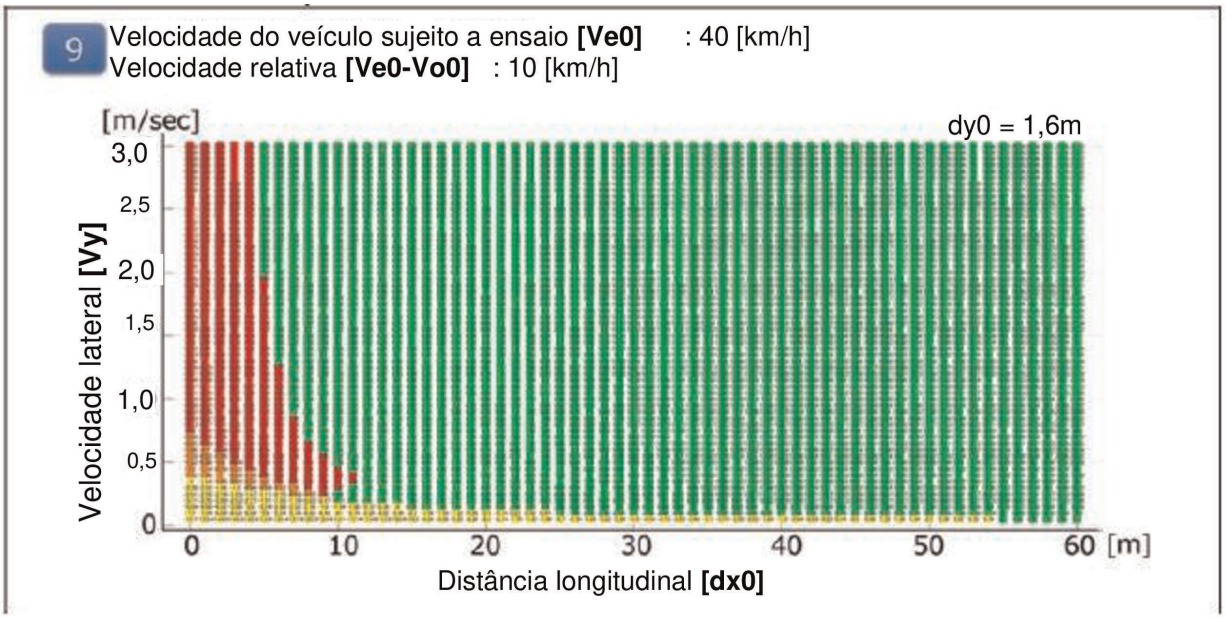
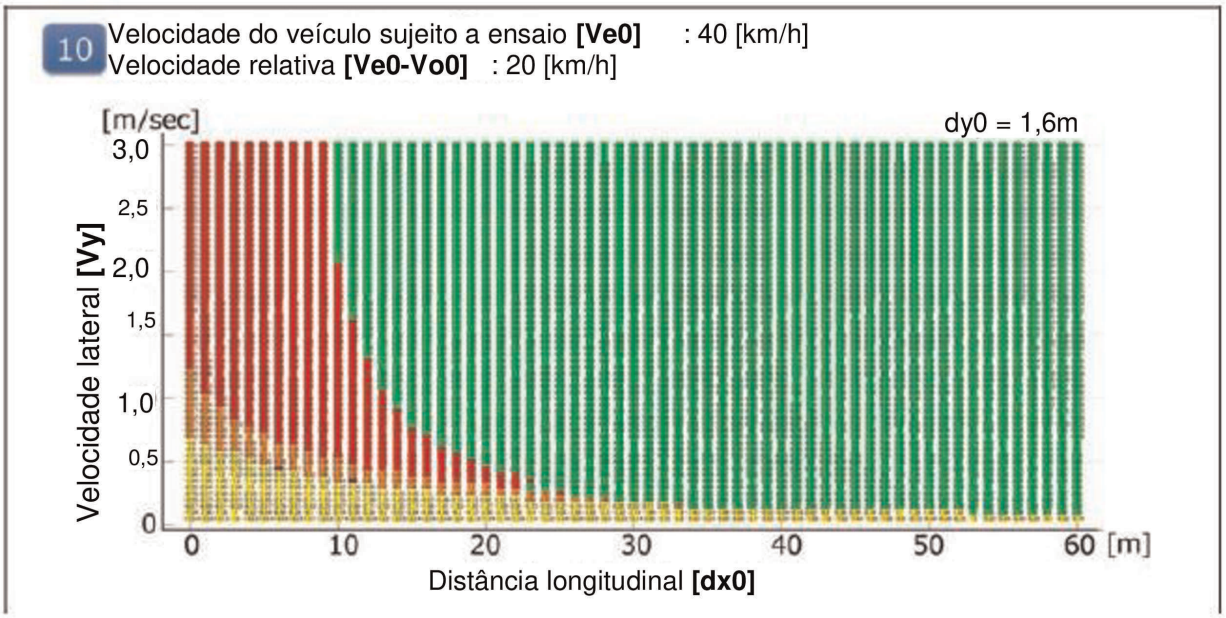


Figura 10

Para Ve0 = 40 km/h





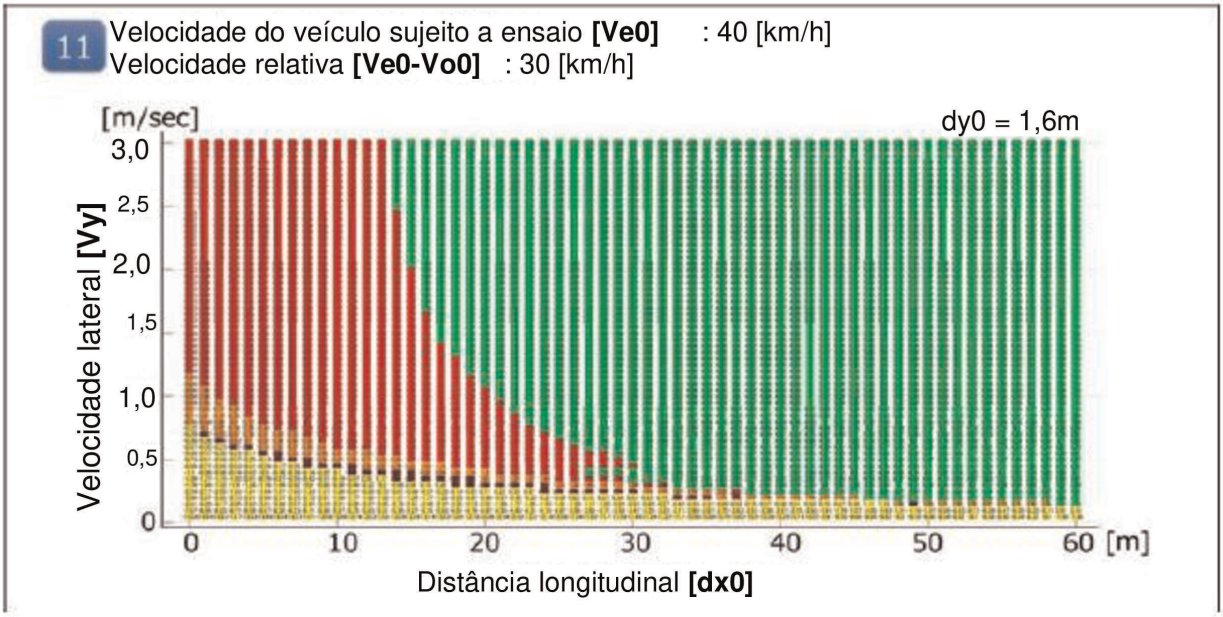
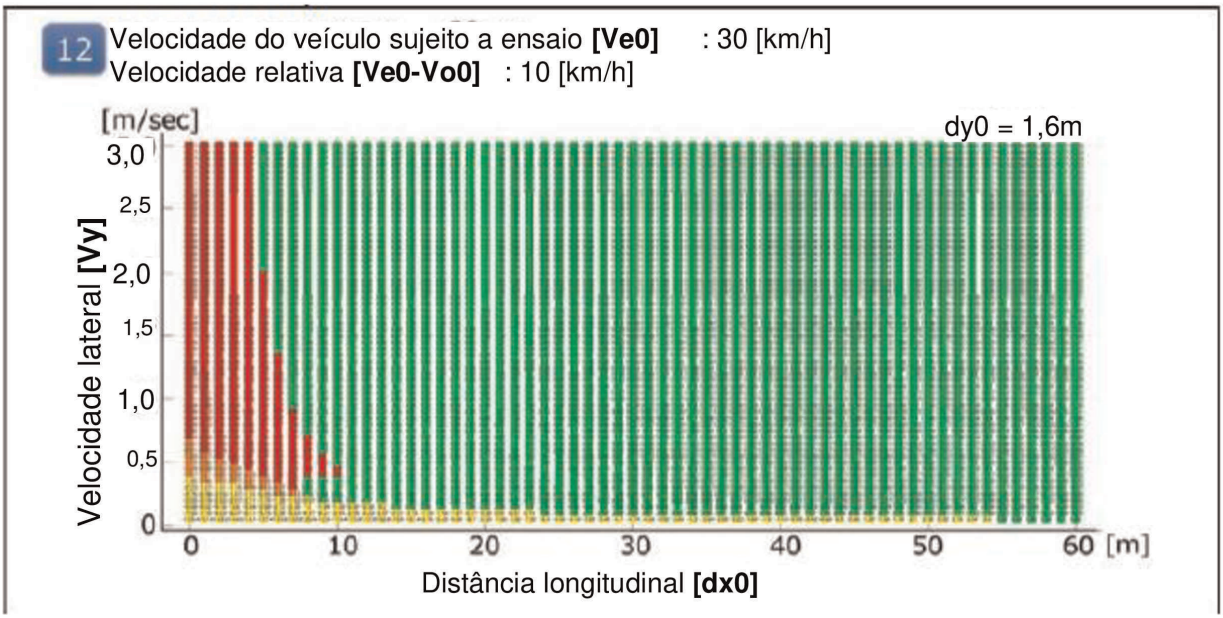


Figura 11

Para Ve0 = 30 km/h



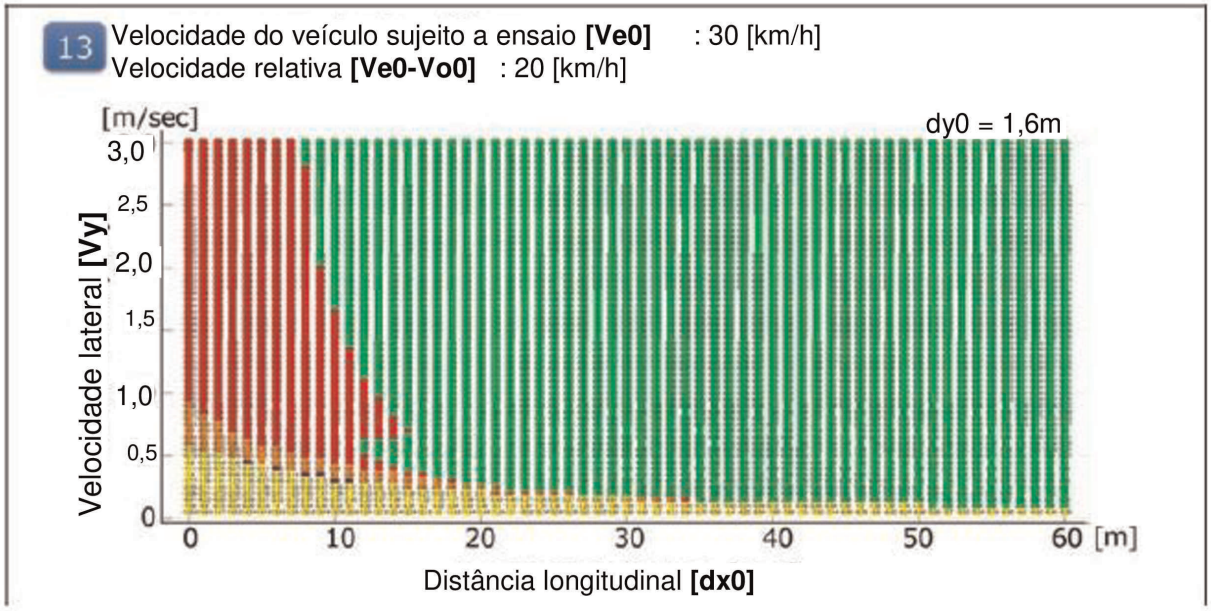
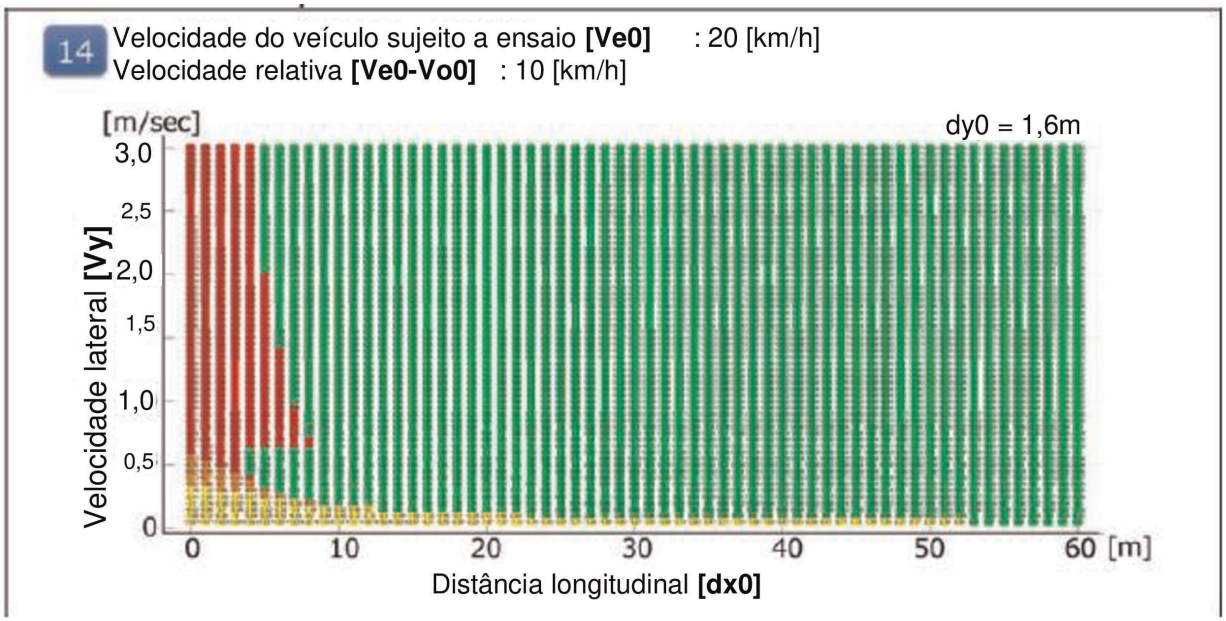


Figura 12

Para Ve0 = 20 km/h



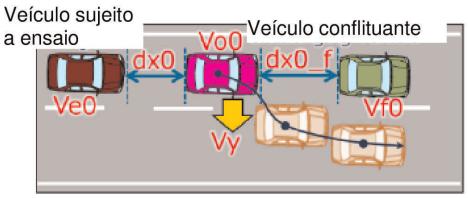
5.2. Saída da via de trânsito

É possível evitar todos os veículos em desaceleração (imobilização) antes da saída da via de trânsito do veículo precedente nas seguintes condições de funcionamento com THW de 2,0 s.

(Imagem das fichas técnicas)

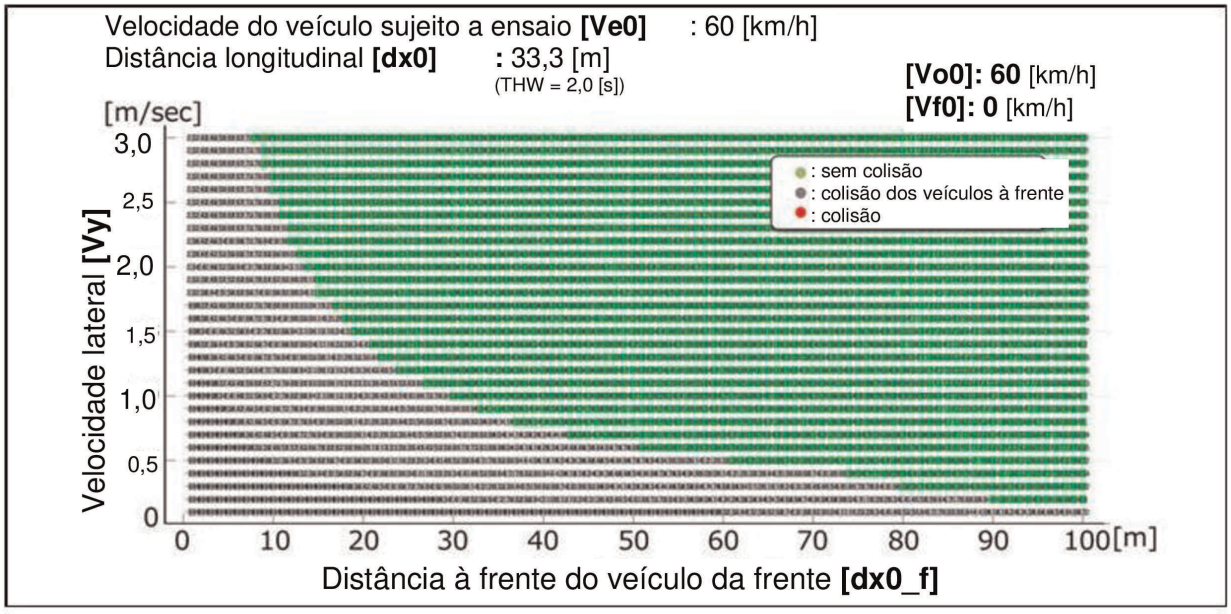
Figura 13

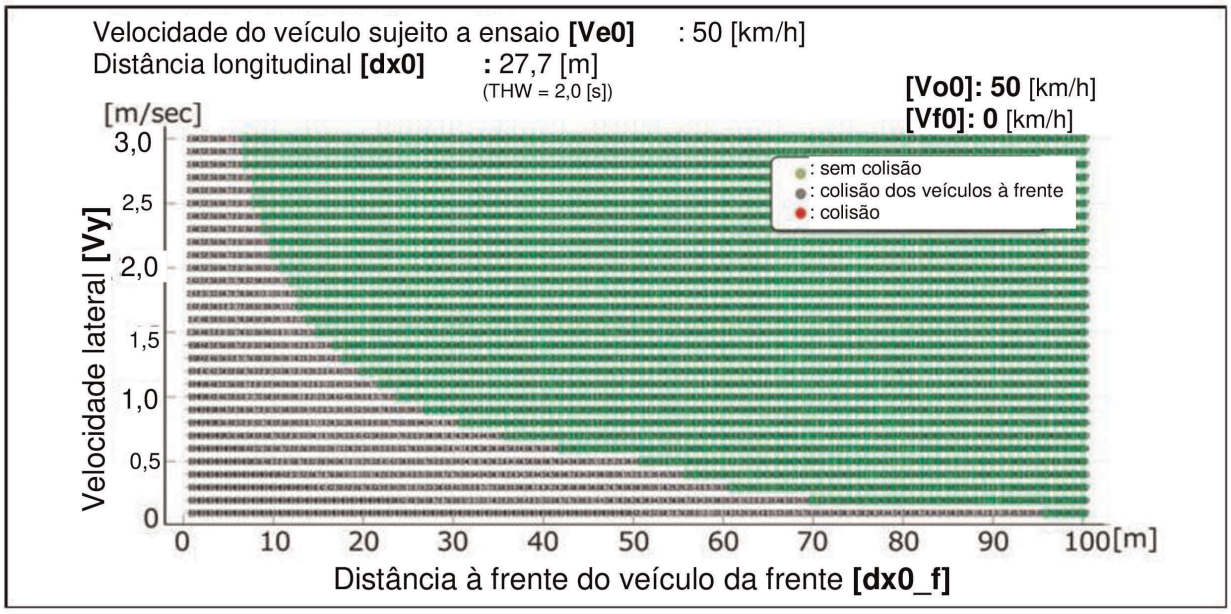
Parâmetros

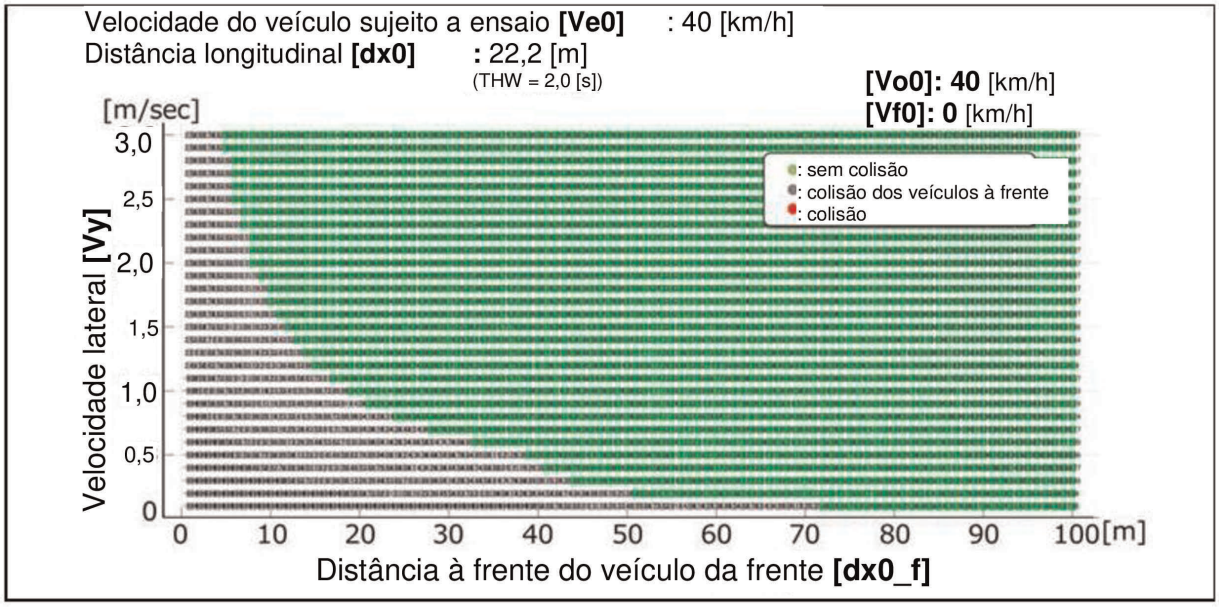


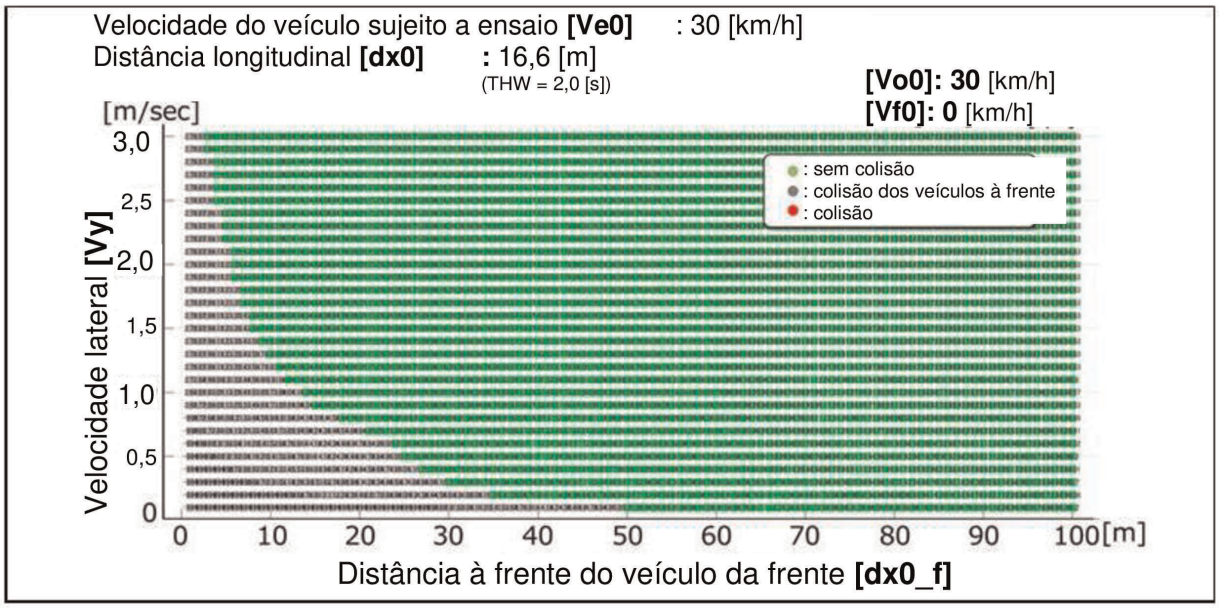
Estado inicial	Velocidade inicial	**Ve0**	Velocidade do veículo
		Vo0	Velocidade do veículo da frente[1]
		Vf0	Veículo à frente do veículo da frente[2]
	Distância inicial	**dx0**	Distância longitudinal[3]
		dx0_f	Distância à frente do veículo da frente
Movimento do veículo	Movimento lateral	**Vy**	Velocidade lateral

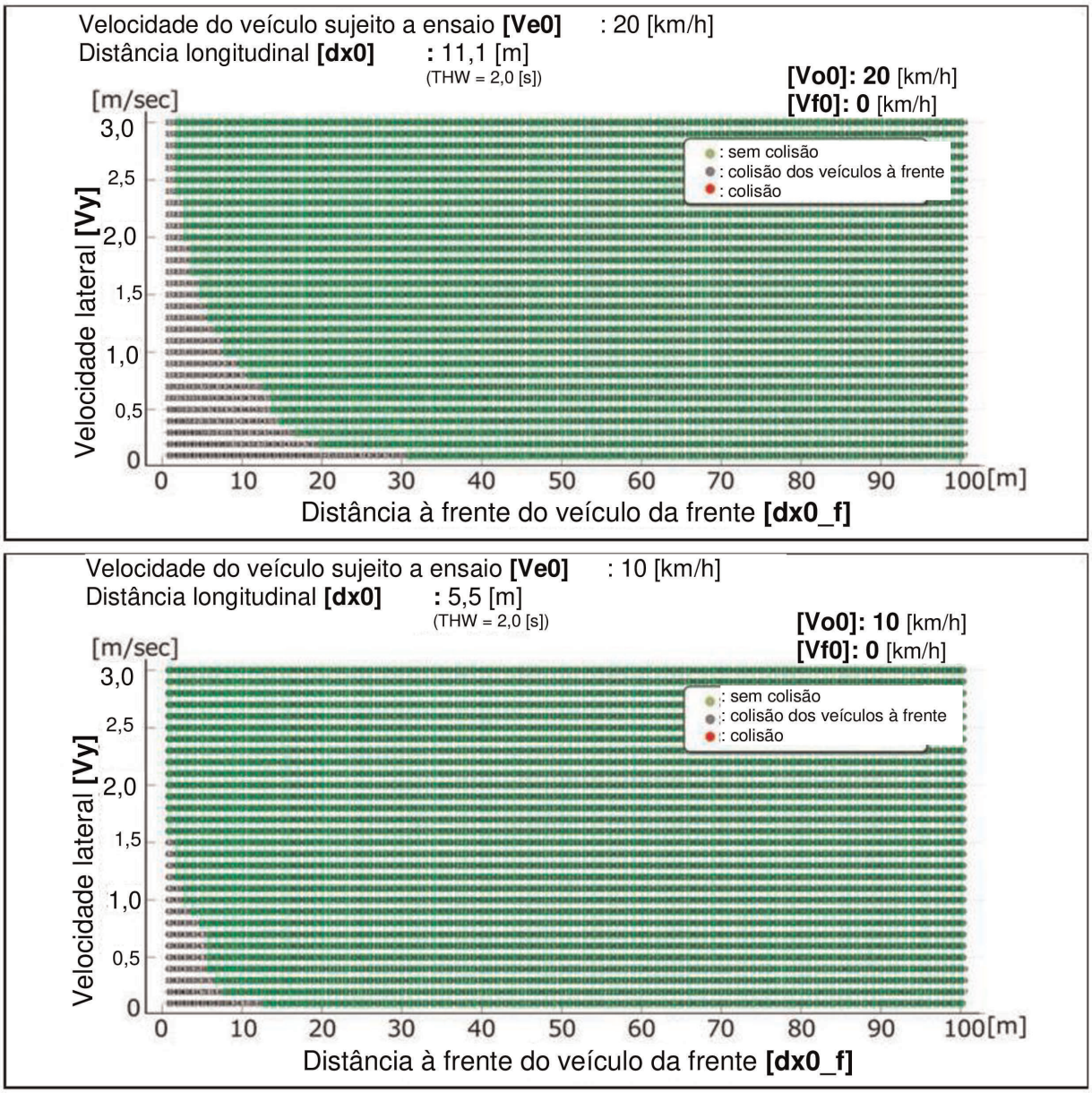
1 Vo0 = Ve0 (mesma velocidade que o veículo da frente)
2 Vf0 = 0 (veículo imobilizado)
3 Seguir o veículo da frente em THW = 2 s






Velocidade do veículo sujeito a ensaio [Ve0] : 40 [km/h]
Distância longitudinal [dx0] : 22,2 [m]
(THW = 2,0 [s])
[Vo0]: 40 [km/h]
[Vf0]: 0 [km/h]
[m/sec]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
Velocidade lateral [Vy]
: sem colisão
: colisão dos veículos à frente
: colisão
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100[m]
Distância à frente do veículo da frente [dx0_f]

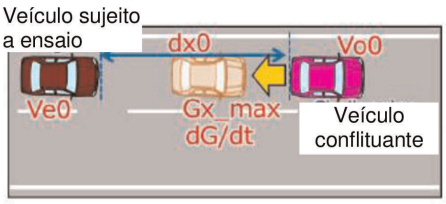

Velocidade do veículo sujeito a ensaio [Ve0] : 30 [km/h]
Distância longitudinal [dx0] : 16,6 [m]
(THW = 2,0 [s])
[Vo0]: 30 [km/h]
[Vf0]: 0 [km/h]
[m/sec]
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
Velocidade lateral [Vy]
: sem colisão
: colisão dos veículos à frente
: colisão
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100[m]
Distância à frente do veículo da frente [dx0_f]



5.3. Desaceleração

É possível evitar uma desaceleração súbita de -1,0 G ou menos na seguinte situação de condução de acompanhamento com THW de 2,0 s.

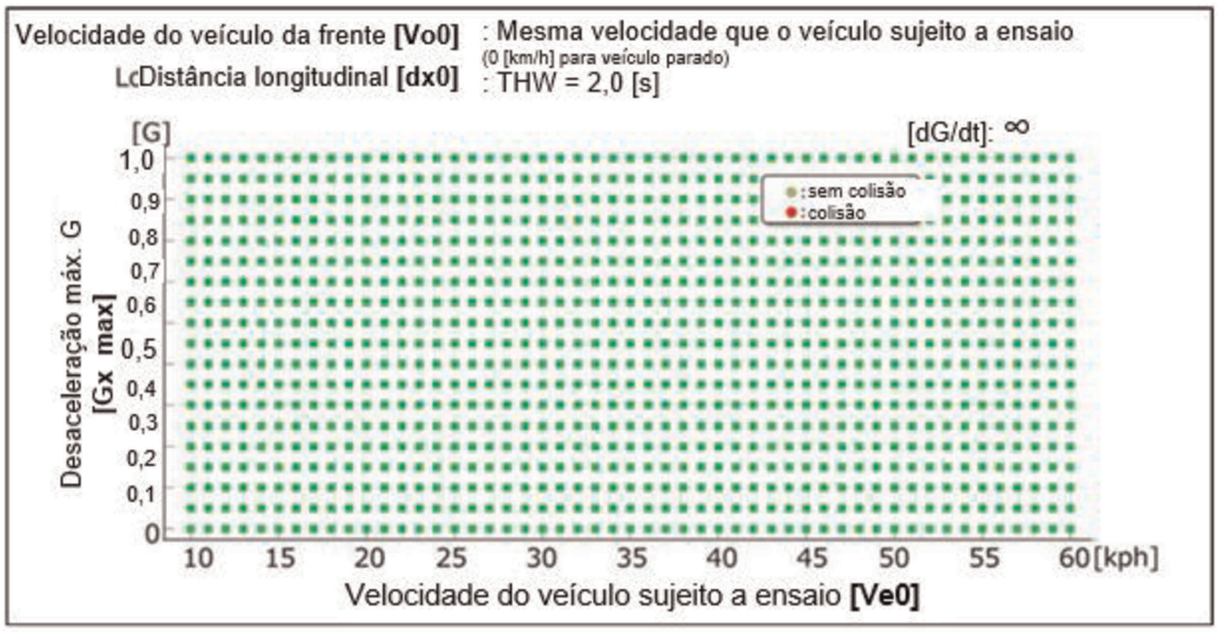
(Imagem da ficha técnica)



Estado inicial	Velocidade inicial	**Ve0**	Velocidade do veículo sujeito a ensaio
		Vo0	Velocidade do veículo da frente[1]
	Distância inicial	**dx0**	Distância longitudinal[2]
Movimento do veículo	Desaceleração	**Gx_max**	Desaceleração máx. G
		dG/dt	Taxa de desaceleração[3]

1 Vo0 = Ve0 (mesma velocidade que o veículo da frente)
0 [km/h] para um veículo parado
2 Seguir o veículo da frente em THW = 2 s
3 As condições mais exigentes ∞

(Imagem das fichas técnicas)



ANEXO 5

Especificações de ensaio para o ALKS

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo define ensaios destinados a verificar os requisitos técnicos do ALKS.

Até as disposições de ensaio específicas serem acordadas, o serviço técnico deve assegurar que o ALKS é submetido, no mínimo, aos ensaios descritos no anexo 5. Os parâmetros de ensaio específicos para cada ensaio devem ser selecionados pelo serviço técnico e registados no relatório de ensaio, por forma a permitir a rastreabilidade e a repetibilidade da configuração do ensaio.

Os critérios de aprovação e reprovação dos ensaios baseiam-se unicamente nos requisitos técnicos referidos nos pontos 5 a 7 do presente regulamento. Tais requisitos são descritos de forma a permitirem que os critérios de aprovação/reprovação se baseiem não só num conjunto de parâmetros de ensaio específico, mas em qualquer combinação de parâmetros nos quais o sistema foi concebido para funcionar (por exemplo, gama de velocidades de funcionamento, gama de aceleração lateral de funcionamento, gama de curvatura, dentro dos limites do sistema).

As especificações de ensaio referidas no presente documento visam constituir um conjunto mínimo de ensaios; as autoridades do serviço técnico poderão realizar qualquer outro ensaio dentro dos limites do sistema para então comparar os resultados medidos com os requisitos (em concreto: resultado previsto do ensaio).

2. DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente anexo, entende-se por:

2.1. «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.

2.2. «Desfasamento», a distância entre o plano longitudinal médio do veículo e do respetivo alvo no sentido de circulação, medida no solo, normalizada pela metade da largura do veículo, excluindo dispositivos para visão indireta, e corrigida pela adição de 50 %.

2.3. «Alvo-peão», um alvo não rígido que representa um peão.

2.4. «Alvo-veículo ligeiro de passageiros», um alvo que representa um veículo ligeiro de passageiros.

2.5. «Alvo-duas rodas motrizes (PTW)», uma combinação de motociclo e motociclista.

3. PRINCÍPIOS GERAIS

3.1. Condições de ensaio

3.1.1. Os ensaios devem ser realizados em condições (por exemplo, ambientais, geometria da estrada) que permitam a ativação do ALKS.

3.1.2. Se forem necessárias modificações ao sistema a fim de permitir o ensaio, por exemplo, critérios de avaliação do tipo de estrada ou informações do tipo de estrada (dados de mapa), deve-se assegurar que estas modificações não afetam os resultados do ensaio. Em princípio, estas modificações devem ser documentadas e anexadas ao relatório de ensaio. A descrição e a prova de influência (caso existente) destas modificações devem ser documentadas e anexadas ao relatório de ensaio.

3.1.3. O piso do ensaio deve permitir, pelo menos, a aderência necessária para o cenário, a fim de obter o resultado esperado do ensaio.

3.1.4. Alvos de ensaio

3.1.4.1. O alvo utilizado para os ensaios de deteção no cenário entre veículos deve consistir num veículo de passageiros normal da categoria M ou N produzido em grande série ou, em alternativa, num alvo não rígido que seja representativo desse veículo quanto às suas características de identificação aplicáveis ao sistema de sensores do ALKS ensaiado em conformidade com a norma ISO 19206-3:2018. O ponto de referência para efeitos de localização do veículo deve ser o ponto extremo à retaguarda do eixo do veículo.

3.1.4.2. O alvo utilizado para os ensaios no cenário de duas rodas motrizes deve consistir num dispositivo de ensaio em conformidade com a ISO CD 19206-5 ou um motociclo produzido em grande série homologado da categoria L3 com uma cilindrada que não exceda os 600 cm^3. O ponto de referência para efeitos de localização do motociclo deve ser o ponto extremo à retaguarda do eixo do motociclo.

3.1.4.3. O alvo utilizado para os ensaios de deteção no cenário veículo-peão deve ser um «alvo articulado não rígido» e ser representativo das características físicas humanas aplicáveis ao sistema de sensores do AEBS ensaiado em conformidade com a norma ISO 19206-2:2018.

3.1.4.4. Os elementos que permitam que os alvos sejam especificamente identificados e reproduzidos devem ser registados no dossiê de homologação do modelo de veículo.

3.2. Variação dos parâmetros de ensaio

O fabricante deve declarar os limites do sistema ao serviço técnico. O serviço técnico deve definir diferentes combinações de parâmetros de ensaio (por exemplo, velocidade atual do veículo ALKS, tipo e desfasamento do alvo, curvatura da via de trânsito), a fim de abranger cenários nos quais o sistema deve evitar uma colisão, bem como aqueles em que não se espera que a colisão seja evitada, se for o caso.

Se considerar justificado, o serviço técnico pode ensaiar adicionalmente outras combinações de parâmetros.

Se não for possível evitar uma colisão para alguns parâmetros de ensaio, o fabricante deve demonstrar através de documentação ou, se possível, através de verificação/ensaio que o sistema não altera injustificadamente a sua estratégia de comando.

4. CENÁRIOS DE ENSAIO PARA AVALIAR O DESEMPENHO DO SISTEMA NO QUE DIZ RESPEITO À TAREFA DE CONDUÇÃO DINÂMICA

4.1. Manutenção na via de trânsito

4.1.1. O ensaio deve demonstrar que o ALKS não sai da via de trânsito e que se mantém numa posição estável dentro da via de trânsito do veículo sujeito a ensaio na gama de velocidades e nas diferentes curvaturas abrangidas pelos limites do sistema.

4.1.2. O ensaio deve preencher pelo menos as seguintes condições:

a) Uma duração mínima de 5 minutos;

b) Um alvo-veículo ligeiro de passageiros e um alvo-PTW como veículo da frente/outro veículo;

c) Um veículo da frente a desviar-se na via de trânsito; e

d) Outro veículo a circular nas proximidades na via de trânsito adjacente.

4.2. Evitamento de uma colisão com um utente da estrada ou objeto a bloquear a via de trânsito

4.2.1. O ensaio deve demonstrar que o ALKS evita uma colisão com um veículo imobilizado, um utente da estrada ou numa via de trânsito totalmente ou parcialmente bloqueada à velocidade máxima especificada do sistema.

4.2.2. O ensaio deve preencher pelo menos as seguintes condições:

a) Um alvo-veículo ligeiro de passageiros;

b) Um alvo-duas rodas motrizes imobilizado;

c) Um alvo-peão imobilizado;

d) Um alvo-peão a atravessar a via de trânsito a uma velocidade de 5 km/h;

e) Um alvo que represente uma via de trânsito bloqueada;

f) Um alvo a obstruir parcialmente a via de trânsito;

g) Vários obstáculos consecutivos a obstruir a via de trânsito (por exemplo, na seguinte ordem: veículo sujeito a ensaio - motociclo - automóvel);

h) Numa secção curva da estrada.

4.3. Seguir o veículo da frente

4.3.1. O ensaio deve demonstrar que o ALKS é capaz de manter e repor a distância de segurança necessária em relação ao veículo da frente e de evitar uma colisão com um veículo que desacelere até à desaceleração máxima.

4.3.2. O ensaio deve preencher pelo menos as seguintes condições:

a) Toda a gama de velocidades do ALKS;

b) Um alvo-veículo ligeiros de passageiros e um alvo-PTW como veículo da frente, desde que estejam disponíveis alvos-PTW normalizados adequados para realizar o ensaio em segurança;

c) Velocidade do veículo da frente constante e variável (por exemplo, de acordo com um perfil de velocidade realista a partir de uma base de dados de condução existente);

d) Troços de estrada retos e curvos;

e) Posições laterais diferentes do veículo da frente na via de trânsito;

f) Uma desaceleração do veículo da frente de, pelo menos, 6 m/s^2 de desaceleração média totalmente desenvolvida até à imobilização.

4.4. Mudança de faixa de outro veículo para a via de trânsito

4.4.1. O ensaio deve demonstrar que o ALKS é capaz de evitar uma colisão com um veículo que entre na via de trânsito do veículo ALKS até um determinado nível crítico da manobra de entrada na via de trânsito.

4.4.2. O nível crítico da manobra de entrada na via de trânsito deve ser determinado de acordo com o TTC, a distância longitudinal entre o ponto mais à retaguarda do veículo que entra na via e o ponto mais à frente do veículo ALKS, a velocidade lateral do veículo que entra na via e o movimento longitudinal do veículo que entra na via, conforme definido no ponto 5.2.5 do presente regulamento.

4.4.3. Realiza-se o ensaio tendo em conta, no mínimo, as seguintes condições:

a) Valores diferentes de TTC, distância e velocidade relativa da manobra de entrada na via de trânsito, que abrange cenários de entrada na via de trânsito em que uma colisão pode ser evitada e aqueles em que não é possível evitar uma colisão;

b) Veículos que entram na via a uma velocidade longitudinal constante, a acelerar e a desacelerar;

c) Diferentes velocidades laterais, acelerações laterais do veículo que entra na via;

d) Um alvo-veículo ligeiro de passageiros e um alvo-PTW como veículo que entra na via, desde que estejam disponíveis alvos-PTW normalizados adequados para realizar o ensaio em segurança.

4.5. Obstáculo imóvel após mudança de via de trânsito do veículo da frente

4.5.1. O ensaio deve demonstrar que o ALKS é capaz de evitar uma colisão com um veículo ou utente da estrada imobilizado, ou numa via de trânsito bloqueada que se torne visível após um veículo precedente ter evitado uma colisão através de uma manobra de evitamento.

4.5.2. O ensaio deve preencher pelo menos as seguintes condições:

a) Um alvo-veículo ligeiro de passageiros imobilizado no centro da via de trânsito;

b) Um alvo-duas rodas motrizes no centro da via de trânsito;

c) Um alvo-peão imobilizado no centro da via de trânsito;

d) Um alvo que represente uma via de trânsito obstruída no centro;

e) Vários obstáculos consecutivos a bloquear a via de trânsito (por exemplo, na seguinte ordem: veículo sujeito a ensaio – veículo a mudar de via de trânsito – motociclo – automóvel)

4.6. Ensaio de campo de visão

4.6.1. O ensaio deve demonstrar que o ALKS é capaz de detetar outro utente da estrada na área de deteção frontal até ao alcance de deteção frontal declarado e um veículo circulando ao seu lado dentro da área de deteção lateral até, pelo menos, à largura completa da via de trânsito adjacente.

4.6.2. O ensaio de alcance de deteção lateral deve contemplar, no mínimo, os seguintes cenários:

a) Aproximação a um alvo-motociclo posicionado no bordo exterior de cada via de trânsito adjacente;

b) Aproximação a um alvo-peão imobilizado posicionado no bordo exterior de cada via de trânsito adjacente;

c) Aproximação a um alvo-motociclo imobilizado posicionado dentro da via de trânsito do veículo sujeito a ensaio;

d) Aproximação a um alvo-peão imobilizado posicionado dentro da via de trânsito do veículo sujeito a ensaio.

4.6.3. O ensaio de alcance de deteção frontal deve contemplar, no mínimo, os seguintes cenários:

a) Um alvo-motociclo a aproximar-se do veículo ALKS a partir da via de trânsito adjacente à esquerda;

b) Um alvo-motociclo a aproximar-se do veículo ALKS a partir da via de trânsito adjacente à direita.

5. VERIFICAÇÃO ADICIONAL

5.1. (Reservado)

5.2. O fabricante deve demonstrar e o serviço técnico deve avaliar o cumprimento das seguintes disposições aquando da homologação:

	Ensaio/Verificação
6.2.2.	Modo desativado após novo arranque/funcionamento do motor
6.2.3	O sistema só pode ser ativado se: a) O condutor estiver no banco do condutor com o cinto de segurança apertado; b) O condutor estiver disponível; c) Não houver avarias; d) O DSSAD estiver operacional; e) As condições estiverem dentro dos limites do sistema.
6.2.1 6.2.4 6.2.5 6.2.6	Meio de desativação Meios específicos de ativação e desativação protegido contra ações não intencionais Condução a) Tomar o volante e acelerar/desacelerar; b) O condutor toma o volante em resposta a uma transição e a uma MRM; c) Após desativação;
6.3	Meios de neutralizar o sistema; a) Comando da direção; b) Travagem de potência superior à do sistema; c) Aceleração a uma velocidade dentro dos limites do sistema.
6.1.3.1.	Critérios para determinar a disponibilidade do condutor

	Ensaio/Verificação
5.1.3	Sistemas de assistência ao condutor ativos
6.3.1.1.	Atenção do condutor
5.5	Comportamento do sistema durante uma manobra de risco mínimo a) O condutor assume o comando b) Imobilização (luzes de emergência) c) Reativação desativada em caso de imobilização
5.1.4	Pedido de transição e comportamento/progressão
5.1.5	O condutor recupera o comando
5.4	Sem resposta do condutor (MRM) a) Transição planeada b) Transição não planeada
6.1.2	Pedido de transição durante a operação
6.1.3	Parâmetros do sistema ultrapassados
5.4.	Avaria a) Colisão detetável; b) Condutor não presente.
5.3	Comportamento do sistema para manobra de emergência a) Que resulta em imobilização; b) Que não resulta em imobilização.
7.1	Áreas de deteção do sistema
7.1.1	Frente
7.1.2	Lados
7.1.3	Visibilidade

5.3. Adicionalmente, é possível avaliar outros cenários de ensaio, se o serviço técnico o considerar justificado. Alguns dos cenários podem incluir:

a) Separação em Y das vias de trânsito da autoestrada;

b) Veículo a entrar ou a sair da autoestrada;

c) Faixa de rodagem do veículo sujeito a ensaio parcialmente bloqueada, túnel;

d) Semáforos;

e) Veículos de emergência;

f) Zonas em obras;

g) Marcações da via de trânsito sumidas/apagadas/ocultas;

h) Pessoal de emergência/manutenção a orientar o trânsito;

i) Alteração às características a estrada (já não está dividida, circulação de peões permitida, rotunda, cruzamento);

j) Retorno da circulação à normalidade (ou seja, todos os veículos a circular > 60 km/h).

5.4. Ensaio em situação real

O serviço técnico deve realizar, ou testemunhar, uma avaliação do sistema num estado sem falhas na presença de trânsito (um ensaio em «situação real»). A finalidade deste ensaio é ajudar o serviço técnico a compreender a funcionalidade do sistema no seu ambiente operacional e complementar a avaliação da documentação fornecida nos termos do anexo 4.

Em conjunto, a avaliação no âmbito do anexo 4 e o ensaio em situação real devem permitir ao serviço técnico identificar áreas de desempenho do sistema que possam exigir avaliação adicional, quer através de ensaios, quer através da revisão do anexo 4.

Durante a avaliação em situação real, o serviço técnico deve avaliar, no mínimo:

a) A prevenção da ativação quando o sistema se encontra fora dos limites/requisitos técnicos do ALKS;

b) O respeito das regras de trânsito;

c) A resposta a um evento planeado;

d) A resposta a um evento não planeado;

e) A deteção da presença de outros utentes da estrada nos alcances de deteção lateral e frontal;

f) O comportamento do veículo em resposta a outros utentes da estrada (distância de seguimento, cenário de entrada na via de trânsito, cenário de saída da via de trânsito, etc.);

g) A neutralização do sistema.

A localização e a seleção do percurso do ensaio, o momento do dia e as condições ambientais são determinadas pelo serviço técnico.

O ensaio de condução deve ser registado e o veículo de ensaio equipado com instrumentos não perturbadores. O serviço técnico pode registar ou pedir registos de eventuais canais de dados utilizados ou gerados pelo sistema, conforme considerado necessário para a avaliação pós-ensaio.

Recomenda-se que o ensaio em situação real seja realizado quando o sistema tiver aprovado todos os restantes ensaios referidos no presente anexo e após o serviço técnico realizar uma avaliação do risco.