

Este documento constitui um instrumento de documentação e não vincula as instituições

►B

## DECISÃO DA COMISSÃO

de 26 de Abril de 2011

relativa à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «material circulante — locomotivas e material circulante de passageiros» do sistema ferroviário transeuropeu convencional

[notificada com o número C(2011) 2737]

(Texto relevante para efeitos do EEE)

(2011/291/UE)

(JO L 139 de 26.5.2011, p. 1)

Alterado por:

Jornal Oficial

	n.º	página	data
►M1	L 51	1	23.2.2012
►M2	L 217	20	14.8.2012

**▼B****DECISÃO DA COMISSÃO****de 26 de Abril de 2011**

**relativa à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «material circulante — locomotivas e material circulante de passageiros» do sistema ferroviário transeuropeu convencional**

*[notificada com o número C(2011) 2737]*

**(Texto relevante para efeitos do EEE)**

(2011/291/UE)

A COMISSÃO EUROPEIA,

Tendo em conta o Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia,

Tendo em conta a Directiva 2008/57/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Junho de 2008, relativa à interoperabilidade do sistema ferroviário na Comunidade<sup>(1)</sup>, nomeadamente o artigo 6.º, n.º 1,

Considerando o seguinte:

- (1) Nos termos do artigo 2.º, alínea e), e do anexo II da Directiva 2008/57/CE, o sistema ferroviário subdivide-se em subsistemas de carácter estrutural ou funcional, um dos quais é o subsistema «material circulante».
- (2) Pela Decisão C(2006) 124 final, de 9 de Fevereiro de 2007, a Comissão conferiu à Agência Ferroviária Europeia (a Agência) um mandato para elaborar especificações técnicas de interoperabilidade (ETI) ao abrigo da Directiva 2001/16/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Março de 2001, relativa à interoperabilidade do sistema ferroviário transeuropeu convencional<sup>(2)</sup>. Nos termos desse mandato, a Agência foi convidada a elaborar projectos de ETI respeitantes às carroagens de passageiros, locomotivas e unidades de tracção, no âmbito do subsistema «material circulante» do sistema ferroviário convencional.
- (3) As especificações técnicas de interoperabilidade (ETI) são especificações adoptadas em conformidade com a Directiva 2008/57/CE. A ETI adoptada pela presente decisão deve abranger o subsistema «material circulante» para satisfazer os requisitos essenciais e assegurar a interoperabilidade do sistema ferroviário.
- (4) A ETI relativa ao material circulante adoptada pela presente decisão não abrange exaustivamente todos os requisitos essenciais. Em conformidade com o artigo 5.º, n.º 6, da Directiva 2008/57/CE, os aspectos técnicos não abrangidos devem ser identificados como pontos em aberto.
- (5) A ETI relativa ao material circulante deve referir-se à Decisão 2010/713/UE da Comissão, de 9 de Novembro de 2010, relativa aos módulos para os procedimentos de avaliação da conformidade ou da aptidão para utilização e de verificação CE a utilizar no âmbito das especificações técnicas de interoperabilidade adoptadas ao abrigo da Directiva 2008/57/CE do Parlamento Europeu e do Conselho<sup>(3)</sup>.

<sup>(1)</sup> JO L 191 de 18.7.2008, p. 1.

<sup>(2)</sup> JO L 110 de 20.4.2001, p. 1.

<sup>(3)</sup> JO L 319 de 4.12.2010, p. 1.

**▼B**

- (6) Nos termos do artigo 17.º, n.º 3, da Directiva 2008/57/CE, cada Estado-Membro deve notificar à Comissão e aos restantes Estados-Membros as normas técnicas e os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação a utilizar nos casos específicos, assim como os organismos responsáveis pela execução desses procedimentos.
- (7) A Decisão 2008/163/CE da Comissão, de 20 de Dezembro de 2007, relativa à especificação técnica de interoperabilidade «segurança nos túneis ferroviários» do sistema ferroviário transeuropeu convencional e de alta velocidade<sup>(1)</sup> inclui no seu âmbito alguns requisitos aplicáveis ao material circulante em exploração no sistema ferroviário convencional. A Decisão 2008/163/CE deve, por conseguinte, ser alterada.
- (8) A ETI relativa ao material circulante não deve prejudicar as disposições de outras ETI relevantes que possam aplicar-se a subsistemas de material circulante.
- (9) A ETI relativa ao material circulante não deve impor o recurso a tecnologias ou soluções técnicas específicas, excepto quando estritamente necessário para assegurar a interoperabilidade do sistema ferroviário na União Europeia.
- (10) Em conformidade com o artigo 11.º, n.º 5, da Directiva 2008/57/CE, a ETI relativa ao material circulante deve permitir, durante um período limitado, a incorporação em subsistemas de componentes de interoperabilidade não certificados, caso estejam preenchidas determinadas condições.
- (11) A fim de continuar a encorajar a inovação e atender à experiência adquirida, a presente decisão deve ser revista periodicamente.
- (12) As disposições da presente decisão são conformes com o parecer do Comité instituído pelo artigo 21.º da Directiva 96/48/CE do Conselho<sup>(2)</sup>,

ADOPTOU A PRESENTE DECISÃO:

*Artigo 1.º*

É adoptada a especificação técnica de interoperabilidade («ETI») para o subsistema «material circulante – locomotivas e material circulante de passageiros», do sistema ferroviário transeuropeu convencional, que consta do anexo.

*Artigo 2.º*

1. A ETI em anexo é aplicável a todo o material circulante novo do sistema ferroviário transeuropeu convencional definido no anexo I da Directiva 2008/57/CE. O domínio técnico e geográfico de aplicação da presente decisão é definido nas secções 1.1 e 1.2 do anexo.

A ETI em anexo é igualmente aplicável ao material circulante existente quando este for renovado ou adaptado em conformidade com o artigo 20.º da Directiva 2008/57/CE.

<sup>(1)</sup> JO L 64 de 7.3.2008, p. 1.

<sup>(2)</sup> JO L 235 de 17.9.1996, p. 6.

**▼B**

2. Até 1 de Junho de 2017, a aplicação da ETI não é obrigatória para o seguinte material circulante:
- projectos em fase avançada de desenvolvimento, como referido no ponto 7.1.1.2.2 da ETI em anexo,
  - contratos em execução, como referido no ponto 7.1.1.2.3 da ETI em anexo,
  - material circulante de concepção existente, como referido no ponto 7.1.1.2.4 da ETI em anexo.

*Artigo 3.º*

1. No que respeita aos aspectos classificados como pontos em aberto na ETI em anexo, as condições a satisfazer para a verificação da interoperabilidade nos termos do artigo 17.º, n.º 2, da Directiva 2008/57/CE são as normas técnicas aplicáveis no Estado-Membro que autoriza a entrada em serviço dos subsistemas abrangidos pela presente decisão.

2. Cada Estado-Membro notifica aos restantes Estados-Membros e à Comissão, no prazo de seis meses a contar da notificação da presente decisão:

- as normas técnicas aplicáveis a que se refere o n.º 1;
- os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação a seguir no que respeita à aplicação das normas técnicas a que se refere o n.º 1;
- os organismos por ele designados como responsáveis pela execução dos procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação no que respeita aos pontos em aberto a que se refere o n.º 1.

3. No que se refere às normas nacionais aplicáveis aos veículos classificados para exploração a nível nacional, como indicado no ponto 4.2.3.5.2.2, é igualmente aplicável o disposto no n.º 2.

*Artigo 4.º*

1. No que respeita aos aspectos classificados como casos específicos no capítulo 7 da ETI em anexo, as condições a satisfazer para a verificação da interoperabilidade nos termos do artigo 17.º, n.º 2, da Directiva 2008/57/CE são as normas técnicas aplicáveis no Estado-Membro que autoriza a entrada em serviço dos subsistemas abrangidos pela presente decisão.

2. Cada Estado-Membro notifica aos restantes Estados-Membros e à Comissão, no prazo de seis meses a contar da notificação da presente decisão:

- as normas técnicas aplicáveis a que se refere o n.º 1;
- os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação a seguir no que respeita à aplicação das normas técnicas a que se refere o n.º 1;
- os organismos por ele designados como responsáveis pela execução dos procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação no que respeita aos casos específicos a que se refere o n.º 1.

**▼B***Artigo 5.º*

Os procedimentos de avaliação da conformidade ou da aptidão para utilização e de verificação CE estabelecidos no capítulo 6 da ETI em anexo baseiam-se nos módulos definidos na Decisão 2010/713/UE.

*Artigo 6.º*

1. Durante um período de transição de seis anos, a contar da data de aplicação da presente decisão, pode ser emitido um certificado CE de verificação para um subsistema com componentes de interoperabilidade para os quais não tenham sido emitidas declarações CE de conformidade ou de aptidão para utilização, desde que seja respeitado o disposto no subcapítulo 6.3 do anexo.
2. A produção ou adaptação/renovação do subsistema com recurso a componentes de interoperabilidade não certificados deve ficar concluída durante o período de transição, incluindo a entrada em serviço.
3. Durante o período de transição, os Estados-Membros asseguram que:
  - a) as razões da não-certificação dos componentes de interoperabilidade são adequadamente identificadas no procedimento de verificação a que se refere o n.º 1;
  - b) os dados relativos aos componentes de interoperabilidade não certificados e as razões da não-certificação, nomeadamente a aplicação das normas nacionais notificadas nos termos do artigo 17.º da Directiva 2008/57/CE, são incluídos pelas autoridades nacionais de segurança no relatório anual a que se refere o artigo 18.º da Directiva 2004/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho<sup>(1)</sup>.
4. Após o período de transição, e com as excepções permitidas nos termos da secção 6.3.3 do anexo, respeitante à manutenção, os componentes de interoperabilidade devem ser objecto da necessária declaração CE de conformidade e/ou de aptidão para utilização antes de serem incorporados no subsistema.

*Artigo 7.º*

No que respeita ao material circulante abrangido por projectos em fase avançada de desenvolvimento, cada Estado-Membro transmite à Comissão, no prazo de um ano após a entrada em vigor da presente decisão, a lista dos projectos em execução no seu território que se encontram em fase avançada de desenvolvimento.

*Artigo 8.º***Alterações à Decisão 2008/163/CE**

A Decisão 2008/163/CE é alterada do seguinte modo:

1. É aditado o seguinte texto após o segundo parágrafo da subsecção «4.2.5.1 Propriedades dos materiais do material circulante»:

«Além disso, é aplicável ao material circulante RC o disposto na subsecção 4.2.10.2 (requisitos dos materiais) da ETI LOC/PASS RC.».

<sup>(1)</sup> JO L 164 de 30.4.2004, p. 44.

▼B

2. A subsecção 4.2.5.4 passa a ter a seguinte redacção:

«4.2.5.4 *Barreiras ao fogo para o material circulante de passageiros*

- O disposto no ponto 4.2.7.2.3.3 (resistência ao fogo) da ETI Material Circulante AV é aplicável ao material circulante AV.
- O disposto no ponto 4.2.7.2.3.3 (resistência ao fogo) da ETI Material Circulante AV e na subsecção 4.2.10.5 (barreiras corta-fogo) da ETI LOC/PASS RC é aplicável ao material circulante RC.».

3. A subsecção 4.2.5.7 passa a ter a seguinte redacção:

«4.2.5.7 *Dispositivo de comunicação nos comboios*

- O disposto na subsecção 4.2.5.1 (instalação sonora) da ETI Material Circulante AV é aplicável ao material circulante AV.
- O disposto na subsecção 4.2.5.2 (instalação sonora: meios de comunicação audível) da ETI LOC/PASS RC é aplicável ao material circulante RC.».

4. A subsecção 4.2.5.8 passa a ter a seguinte redacção:

«4.2.5.8 *Anulação do freio de emergência*

- O disposto na subsecção 4.2.5.3 (sinal de alarme) da ETI Material Circulante AV é aplicável ao material circulante AV.
- O disposto na subsecção 4.2.5.3 (sinal de alarme: requisitos funcionais) da ETI LOC/PASS RC é aplicável ao material circulante RC.».

5. O ponto 4.2.5.11.1 passa a ter a seguinte redacção:

«4.2.5.11.1 *Saídas de emergência dos passageiros*

- O disposto no ponto 4.2.7.1.1 (saídas de emergência para passageiros) da ETI Material Circulante AV é aplicável ao material circulante AV.
- O disposto na subsecção 4.2.10.4 (evacuação dos passageiros) da ETI LOC/PASS RC é aplicável ao material circulante RC.».

*Artigo 9.<sup>º</sup>*

A presente decisão é aplicável a partir de 1 de Junho de 2011.

*Artigo 10.<sup>º</sup>*

Os Estados-Membros são os destinatários da presente decisão.

**▼B***ANEXO***DIRECTIVA 2008/57/CE RELATIVA À INTEROPERABILIDADE DO SISTEMA FERROVIÁRIO NA COMUNIDADE****ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE INTEROPERABILIDADE**

Subsistema «material circulante» do sistema ferroviário convencional «Locomotivas e material de passageiros»

1.	INTRODUÇÃO .....
1.1.	Domínio técnico de aplicação .....
1.2.	Domínio geográfico de aplicação .....
1.3.	Teor da ETI .....
1.4.	Documentos de referência .....
2.	SUBSISTEMA MATERIAL CIRCULANTE E FUNÇÕES .....
2.1.	O subsistema «material circulante» como parte do sistema ferroviário convencional .....
2.2.	Definições relativas ao material circulante .....
2.3.	Material circulante incluído no domínio de aplicação da presente ETI .....
3.	REQUISITOS ESSENCIAIS .....
3.1.	Generalidades .....
3.2.	Elementos do subsistema «material circulante» correspondentes aos requisitos essenciais .....
3.3.	Requisitos essenciais não abrangidos pela presente ETI .....
3.3.1.	Requisitos gerais e requisitos de manutenção e exploração .....
3.3.2.	Requisitos específicos de cada subsistema .....
4.	CARACTERIZAÇÃO DO SUBSISTEMA «MATERIAL CIRCULANTE»
4.1.	Introdução .....
4.1.1.	Generalidades .....
4.1.2.	Descrição do material circulante abrangido pela presente ETI .....
4.1.3.	Classificação principal do material circulante para efeitos da aplicabilidade dos requisitos da ETI .....
4.1.4.	Classificação do material circulante para efeitos de protecção contra incêndios .....
4.2	Especificações funcionais e técnicas do subsistema .....
4.2.1	Generalidades .....
4.2.1.1.	Discriminação .....
4.2.1.2.	Pontos em aberto .....
4.2.1.3.	Aspectos de segurança .....
4.2.2	Estrutura e partes mecânicas .....
4.2.2.1.	Generalidades .....
4.2.2.2.	Interfaces mecânicas .....
4.2.2.2.1.	Considerações gerais e definições .....
4.2.2.2.2.	Engates intermédios .....
4.2.2.2.3.	Engates extremos .....
4.2.2.2.4.	Engates de socorro .....
4.2.2.2.5.	Acesso do pessoal para a manobra de acoplamento/desacoplamento .....
4.2.2.3.	Intercomunicações .....

**▼B**

4.2.2.4.	Resistência da estrutura do veículo . . . . .
4.2.2.5.	Segurança passiva . . . . .
4.2.2.6.	Elevação e levante . . . . .
4.2.2.7.	Fixação de dispositivos à estrutura da caixa do veículo . . . . .
4.2.2.8.	Portas de carga e de serviço . . . . .
4.2.2.9.	Características mecânicas do vidro (excepto pára-brisas) . . . . .
4.2.2.10.	Condições de carga e pesagem . . . . .
4.2.3.	Interacção com a via e gabarís . . . . .
4.2.3.1.	Gabarís . . . . .
4.2.3.2.	Carga por eixo e carga por roda . . . . .
4.2.3.2.1.	Carga por eixo . . . . .
4.2.3.2.2.	Carga por roda . . . . .
4.2.3.3.	Parâmetros do material circulante que influenciam os sistemas instalados na via . . . . .
4.2.3.3.1.	Características do material circulante tendo em vista a compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios . . . . .
4.2.3.3.1.1.	Características do material circulante tendo em vista a compatibilidade com o sistema de deteção de comboios por circuitos de via . . . . .
4.2.3.3.1.2.	Características do material circulante tendo em vista a compatibilidade com o sistema de deteção de comboios por contadores de eixos . . . . .
4.2.3.3.1.3.	Características do material circulante tendo em vista a compatibilidade com o sistema de deteção de comboios por laços de indução ( <i>loops</i> ) . . . . .
4.2.3.3.2.	Monitorização do estado das caixas de eixo . . . . .
4.2.3.4.	Comportamento dinâmico do material circulante . . . . .
4.2.3.4.1.	Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos . . . . .
4.2.3.4.2.	Comportamento dinâmico em marcha . . . . .
4.2.3.4.2.1.	Valores-limite para a estabilidade de marcha . . . . .
4.2.3.4.2.2.	Valores-limite das forças exercidas na via . . . . .
4.2.3.4.3.	Conicidade equivalente . . . . .
4.2.3.4.3.1.	Valores de projecto dos perfis das rodas novas . . . . .
4.2.3.4.3.2.	Valores em serviço da conicidade equivalente dos rodados . . . . .
4.2.3.5.	Órgãos de rolamento . . . . .
4.2.3.5.1.	Concepção estrutural do chassis do bogie . . . . .
4.2.3.5.2.	Rodados . . . . .
4.2.3.5.2.1.	Características mecânicas e geométricas dos rodados . . . . .
4.2.3.5.2.2.	Características mecânicas e geométricas das rodas . . . . .
4.2.3.5.2.3.	Rodados de bitola variável . . . . .
4.2.3.6.	Raio de curva mínimo . . . . .
4.2.3.7.	Guarda-calhas . . . . .
4.2.4.	Frenagem . . . . .
4.2.4.1.	Generalidades . . . . .
4.2.4.2.	Principais requisitos funcionais e de segurança . . . . .
4.2.4.2.1.	Requisitos funcionais . . . . .

**▼B**

4.2.4.2.2.	Requisitos de segurança . . . . .
4.2.4.3.	Tipo de sistema de freio . . . . .
4.2.4.4.	Comando de frenagem . . . . .
4.2.4.4.1.	Comando de frenagem de emergência . . . . .
4.2.4.4.2.	Comando de frenagem de serviço . . . . .
4.2.4.4.3.	Comando de frenagem directa . . . . .
4.2.4.4.4.	Comando de frenagem dinâmica . . . . .
4.2.4.4.5.	Comando de frenagem de estacionamento . . . . .
4.2.4.5.	Desempenho da frenagem . . . . .
4.2.4.5.1.	Requisitos gerais . . . . .
4.2.4.5.2.	Frenagem de emergência . . . . .
4.2.4.5.3.	Frenagem de serviço . . . . .
4.2.4.5.4.	Cálculos relativos à capacidade térmica . . . . .
4.2.4.5.5.	Freio de estacionamento . . . . .
4.2.4.6.	Perfil de aderência roda-carril – Dispositivo anti-patinagem . . . . .
4.2.4.6.1.	Limites do perfil de aderência roda-carril . . . . .
4.2.4.6.2.	Dispositivo anti-patinagem . . . . .
4.2.4.7.	Freio dinâmico – Sistema de frenagem ligado ao sistema de tracção . . . . .
4.2.4.8.	Sistema de frenagem independente das condições de aderência . . . . .
4.2.4.8.1.	Generalidades . . . . .
4.2.4.8.2.	Freio de via magnético . . . . .
4.2.4.8.3.	Freio de via por correntes de Foucault . . . . .
4.2.4.9.	Estado do freio e indicação de falha . . . . .
4.2.4.10.	Requisitos de frenagem para fins de socorro . . . . .
4.2.5.	Elementos relativos aos passageiros . . . . .
4.2.5.1.	Instalações sanitárias . . . . .
4.2.5.2.	Instalação sonora: meios de comunicação áudio . . . . .
4.2.5.3.	Sinal de alarme: requisitos funcionais . . . . .
4.2.5.4.	Instruções de segurança para os passageiros - sinalética . . . . .
4.2.5.5.	Dispositivos de comunicação para os passageiros . . . . .
4.2.5.6.	Portas exteriores: entrada e saída dos passageiros do material circulante . . . . .
4.2.5.7.	Construção do sistema de portas exteriores . . . . .
4.2.5.8.	Portas de intercomunicação . . . . .
4.2.5.9.	Qualidade do ar interior . . . . .
4.2.5.10.	Janelas laterais . . . . .
4.2.6.	Condições ambientais e efeitos aerodinâmicos . . . . .
4.2.6.1.	Condições ambientais . . . . .
4.2.6.1.1.	Altitude . . . . .

**▼B**

4.2.6.1.2.	Temperatura . . . . .
4.2.6.1.3.	Humidade . . . . .
4.2.6.1.4.	Chuva . . . . .
4.2.6.1.5.	Neve, gelo e granizo . . . . .
4.2.6.1.6.	Radiação solar . . . . .
4.2.6.1.7.	Resistência à poluição . . . . .
4.2.6.2.	Efeitos aerodinâmicos . . . . .
4.2.6.2.1.	Efeito de sopro nos passageiros nas plataformas . . . . .
4.2.6.2.2.	Efeito de sopro nos trabalhadores junto à via . . . . .
4.2.6.2.3.	Pressão exercida pela cabeça do comboio . . . . .
4.2.6.2.4.	Variação da pressão máxima nos túneis . . . . .
4.2.6.2.5.	Vento lateral . . . . .
4.2.7.	Luzes exteriores e dispositivos luminosos e sonoros de sinalização exterior . . . . .
4.2.7.1.	Luzes exteriores . . . . .
4.2.7.1.1.	Faróis frontais . . . . .
4.2.7.1.2.	Luzes indicadoras . . . . .
4.2.7.1.3.	Faróis de cauda . . . . .
4.2.7.1.4.	Comando das luzes . . . . .
4.2.7.2.	Buzina (avisador sonoro) . . . . .
4.2.7.2.1.	Generalidades . . . . .
4.2.7.2.2.	Níveis de pressão sonora das buzinas . . . . .
4.2.7.2.3.	Protecção . . . . .
4.2.7.2.4.	Comando da buzina . . . . .
4.2.8.	Equipamento eléctrico e de tracção . . . . .
4.2.8.1.	Desempenho da tracção . . . . .
4.2.8.1.1.	Generalidades . . . . .
4.2.8.1.2.	Requisitos de desempenho . . . . .
4.2.8.2.	Alimentação eléctrica . . . . .
4.2.8.2.1.	Generalidades . . . . .
4.2.8.2.2.	Exploração dentro da gama de tensões e frequências . . . . .
4.2.8.2.3.	Frenagem por recuperação e devolução de energia à catenária . . . . .
4.2.8.2.4.	Potência máxima e corrente máxima da catenária . . . . .
4.2.8.2.5.	Corrente máxima para os sistemas de corrente contínua, com o comboio parado . . . . .
4.2.8.2.6.	Factor de potência . . . . .
4.2.8.2.7.	Perturbações do sistema de energia em sistemas de corrente alternada . . . . .
4.2.8.2.8.	Função de medição do consumo de energia . . . . .
4.2.8.2.9.	Requisitos aplicáveis aos pantógrafos . . . . .
4.2.8.2.9.1.	Amplitude de movimentos em altura do pantógrafo . . . . .
4.2.8.2.9.1.1.	Altura de interacção com os fios de contacto (nível MC) . . . . .
4.2.8.2.9.1.2.	Amplitude de movimentos em altura do pantógrafo (nível CI) . . . . .
4.2.8.2.9.2.	Geometria da paleta do pantógrafo (nível CI) . . . . .
4.2.8.2.9.2.1.	Geometria da paleta do pantógrafo do tipo 1 600 mm . . . . .

**▼B**

4.2.8.2.9.2.2.	Geometria da paleta do pantógrafo do tipo 1 950 mm .....
4.2.8.2.9.3.	Capacidade de corrente do pantógrafo (nível CI) .....
4.2.8.2.9.4.	Escova (nível CI) .....
4.2.8.2.9.4.1.	Geometria da escova .....
4.2.8.2.9.4.2.	Material da escova .....
4.2.8.2.9.4.3.	Características da escova .....
4.2.8.2.9.5.	Força de contacto estática do pantógrafo (nível CI) .....
4.2.8.2.9.6.	Força de contacto e comportamento dinâmico do pantógrafo .....
4.2.8.2.9.7.	Disposição dos pantógrafos (nível MC) .....
4.2.8.2.9.8.	Passagem nas zonas neutras ou nas zonas de separação de sistemas (nível MC)
4.2.8.2.9.9.	Isolamento do pantógrafo em relação ao veículo (nível MC) .....
4.2.8.2.9.10.	Abaixamento do pantógrafo (nível MC) .....
4.2.8.2.10.	Protecção eléctrica do comboio .....
4.2.8.3.	Locomotivas diesel e outros sistemas de tracção térmicos .....
4.2.8.4.	Protecção contra riscos eléctricos .....
4.2.9.	Cabina de condução e interface maquinista/máquina .....
4.2.9.1.	Cabina de condução .....
4.2.9.1.1.	Generalidades .....
4.2.9.1.2.	Acesso e saída .....
4.2.9.1.2.1.	Acesso e saída em condições de exploração .....
4.2.9.1.2.2.	Saídas de emergência da cabina de condução .....
4.2.9.1.3.	Visibilidade para o exterior .....
4.2.9.1.3.1.	Visibilidade dianteira .....
4.2.9.1.3.2.	Visão para a retaguarda e visão lateral .....
4.2.9.1.4.	Organização do espaço interior .....
4.2.9.1.5.	Assento do maquinista .....
4.2.9.1.6.	Posto de condução - ergonomia .....
4.2.9.1.7.	Climatização e qualidade do ar .....
4.2.9.1.8.	Iluminação interior .....
4.2.9.2.	Pára-brisas .....
4.2.9.2.1.	Características mecânicas .....
4.2.9.2.2.	Características ópticas .....
4.2.9.2.3.	Equipamento .....
4.2.9.3.	Interface maquinista/máquina .....
4.2.9.3.1.	Função de vigilância da actividade do maquinista .....
4.2.9.3.2.	Indicação da velocidade .....
4.2.9.3.3.	Monitor e ecrãs do maquinista .....
4.2.9.3.4.	Comandos e indicadores .....
4.2.9.3.5.	Sinalética .....

**▼B**

4.2.9.3.6.	Função de telecomando a partir do solo .....
4.2.9.4.	Ferramentas e equipamento portátil de bordo .....
4.2.9.5.	Arrumação dos bens pessoais da tripulação .....
4.2.9.6.	Dispositivo de registo .....
4.2.10.	Protecção contra incêndios e evacuação .....
4.2.10.1.	Generalidades e classificação .....
4.2.10.1.1.	Requisitos aplicáveis a todas as unidades, excepto locomotivas de mercadorias e máquinas de via .....
4.2.10.1.2.	Requisitos aplicáveis às locomotivas de mercadorias e às máquinas de via .....
4.2.10.1.3.	Requisitos especificados na ETI STF .....
4.2.10.2.	Requisitos dos materiais .....
4.2.10.3.	Medidas específicas para os líquidos inflamáveis .....
4.2.10.4.	Evacuação dos passageiros .....
4.2.10.5.	Barreiras corta-fogo .....
4.2.11.	Assistência ao comboio .....
4.2.11.1.	Generalidades .....
4.2.11.2.	Lavagem exterior do comboio .....
4.2.11.2.1.	Lavagem do pára-brisas da cabina de condução .....
4.2.11.2.2.	Lavagem exterior em pórtico de lavagem .....
4.2.11.3.	Sistema de descarga dos sanitários .....
4.2.11.4.	Equipamento de abastecimento de água .....
4.2.11.5.	Interface de abastecimento de água .....
4.2.11.6.	Requisitos especiais para o estacionamento dos comboios .....
4.2.11.7.	Equipamento de abastecimento de combustível .....
4.2.12.	Documentação relativa à exploração e à manutenção .....
4.2.12.1.	Generalidades .....
4.2.12.2.	Documentação geral .....
4.2.12.3.	Documentação relativa à manutenção .....
4.2.12.3.1.	Dossiê justificativo do plano de manutenção .....
4.2.12.3.2.	Dossiê de descrição da manutenção .....
4.2.12.4.	Documentação relativa à exploração .....
4.2.12.5.	Esquema dos pontos de elevação e instruções .....
4.2.12.6.	Descrições relativas às operações de socorro .....
4.3.	Especificações técnicas e funcionais das interfaces .....
4.3.1.	Interface com o subsistema «energia» .....
4.3.2.	Interface com o subsistema «infra-estrutura» .....
4.3.3.	Interface com o subsistema «exploração» .....
4.3.4.	Interface com o subsistema « controlo-comando e sinalização» .....
4.3.5.	Interface com o subsistema «aplicações telemáticas para os serviços de passageiros» .....
4.4.	Regras de exploração .....
4.5.	Regras de manutenção .....

**▼B**

4.6.	Competências profissionais . . . . .
4.7.	Protecção da saúde e segurança . . . . .
4.8.	Registo da infraestrutura e registo europeu dos tipos de veículos autorizados
5.	COMPONENTES DE INTEROPERABILIDADE . . . . .
5.1.	Definição . . . . .
5.2.	Soluções inovadoras . . . . .
5.3.	Especificação dos componentes de interoperabilidade . . . . .
5.3.1.	Engates de socorro . . . . .
5.3.2.	Rodas . . . . .
5.3.3.	Dispositivo anti-patinagem . . . . .
5.3.4.	Faróis frontais . . . . .
5.3.5.	Luzes indicadoras . . . . .
5.3.6.	Faróis de cauda . . . . .
5.3.7.	Buzinas . . . . .
5.3.8.	Pantógrafo . . . . .
5.3.8.1.	Escovas . . . . .
5.3.9.	Disjuntor principal . . . . .
5.3.10.	Uniões de descarga dos sanitários . . . . .
5.3.11.	Uniões de admissão para os reservatórios de água . . . . .
6.	AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE OU DA APTIDÃO PARA UTILIZAÇÃO E VERIFICAÇÃO CE . . . . .
6.1.	Componentes de interoperabilidade . . . . .
6.1.1.	Avaliação da conformidade . . . . .
6.1.2.	Procedimentos de avaliação da conformidade . . . . .
6.1.2.1.	Módulos de avaliação da conformidade . . . . .
6.1.2.2.	Procedimentos específicos de avaliação dos componentes de interoperabilidade
6.1.2.2.1.	Dispositivo anti-patinagem (5.3.3) . . . . .
6.1.2.2.2.	Faróis frontais (5.3.4) . . . . .
6.1.2.2.3.	Luzes indicadoras (5.3.5) . . . . .
6.1.2.2.4.	Faróis de cauda (5.3.6) . . . . .
6.1.2.2.5.	Buzina (5.3.7) . . . . .
6.1.2.2.6.	Pantógrafo (5.3.8) . . . . .
6.1.2.2.7.	Escovas (5.3.8.1) . . . . .
6.1.2.3.	Fases do projecto em que a avaliação é necessária . . . . .
6.1.3.	Soluções inovadoras . . . . .
6.1.4.	Componentes que necessitam de declarações CE no âmbito da ETI MC AV e da presente ETI . . . . .
6.1.5.	Avaliação da aptidão para utilização . . . . .
6.2.	Subsistema «material circulante» . . . . .
6.2.1.	Verificação CE (generalidades) . . . . .
6.2.2.	Procedimentos de avaliação da conformidade (Módulos) . . . . .
6.2.2.1.	Módulos de avaliação da conformidade . . . . .
6.2.2.2.	Procedimentos específicos de avaliação dos subsistemas . . . . .

**▼B**

6.2.2.2.1.	Condições de carga e pesagem (4.2.2.10) . . . . .
6.2.2.2.2.	Gabaritos (4.2.3.1) . . . . .
6.2.2.2.3.	Carga por roda (4.2.3.2.2) . . . . .
6.2.2.2.4.	Frenagem – requisitos de segurança (4.2.4.2.2) . . . . .
6.2.2.2.5.	Frenagem de emergência (4.2.4.5.2) . . . . .
6.2.2.2.6.	Frenagem de serviço (4.2.4.5.3) . . . . .
6.2.2.2.7.	Dispositivo anti-patinagem (4.2.4.6.2) . . . . .
6.2.2.2.8.	Instalações sanitárias (4.2.5.1) . . . . .
6.2.2.2.9.	Qualidade do ar interior (4.2.5.9 e 4.2.9.1.7) . . . . .
6.2.2.2.10.	Efeito de sopro nos passageiros nas plataformas (4.2.6.2.1) . . . . .
6.2.2.2.11.	Efeito de sopro nos trabalhadores junto à via (4.2.6.2.2) . . . . .
6.2.2.2.12.	Pressão exercida pela cabeça do comboio (4.2.6.2.3) . . . . .
6.2.2.2.13.	Potência máxima e corrente máxima da catenária (4.2.8.2.4) . . . . .
6.2.2.2.14.	Factor de potência (4.2.8.2.6) . . . . .
6.2.2.2.15.	Comportamento dinâmico da captação da corrente (4.2.8.2.9.6) . . . . .
6.2.2.2.16.	Disposição dos pantógrafos (4.2.8.2.9.7) . . . . .
6.2.2.2.17.	Pára-brisas (4.2.9.2) . . . . .
6.2.2.2.18.	Barreiras corta-fogo (4.2.10.5) . . . . .
6.2.2.3.	Fases de projecto em que a avaliação é necessária . . . . .
6.2.3.	Soluções inovadoras . . . . .
6.2.4.	Avaliação da documentação solicitada para a exploração e a manutenção . . . . .
6.2.5.	Unidades que necessitam de certificados CE no âmbito da ETI MC AV e da presente ETI . . . . .
6.2.6.	Avaliação das unidades destinadas a utilização em exploração geral . . . . .
6.2.7.	Avaliação das unidades destinadas a utilização em formações predefinidas . . . . .
6.2.8.	Caso específico: avaliação das unidades destinadas a inclusão numa formação fixa existente . . . . .
6.2.8.1.	Contexto . . . . .
6.2.8.2.	Caso de formação fixa conforme com a ETI . . . . .
6.2.8.3.	Caso de formação fixa não conforme com a ETI . . . . .
6.3.	Subsistema com componentes de interoperabilidade sem declaração CE . . . . .
6.3.1.	Condições . . . . .
6.3.2.	Documentação . . . . .
6.3.3.	Manutenção dos subsistemas certificados de acordo com as disposições da secção 6.3.1 . . . . .
7.	EXECUÇÃO . . . . .
7.1.	Regras gerais de execução . . . . .
7.1.1.	Aplicação a material circulante novo . . . . .

**▼B**

7.1.1.1.	Generalidades . . . . .
7.1.1.2.	Período de transição . . . . .
7.1.1.2.1.	Introdução . . . . .
7.1.1.2.2.	Projectos em fase avançada de desenvolvimento . . . . .
7.1.1.2.3.	Contratos em execução . . . . .
7.1.1.2.4.	Material circulante de concepção existente . . . . .
7.1.1.3.	Aplicação às máquinas de via . . . . .
7.1.1.4.	Interface com a aplicação de outras ETI . . . . .
7.1.2.	Renovação e adaptação de material circulante existente . . . . .
7.1.2.1.	Introdução . . . . .
7.1.2.2.	Renovação . . . . .
7.1.2.3.	Adaptação . . . . .
7.1.3.	Regras relativas ao certificado de exame do tipo ou do projecto . . . . .
7.1.3.1.	Subsistema «material circulante» . . . . .
7.1.3.2.	Componentes de interoperabilidade . . . . .
7.2.	Compatibilidade com outros subsistemas . . . . .
7.3.	Casos específicos . . . . .
7.3.1.	Generalidades . . . . .
7.3.2.	Lista de casos específicos . . . . .
7.3.2.1.	Casos específicos gerais . . . . .
7.3.2.2.	Interfaces mecânicas – engates extremos (4.2.2.2.3) . . . . .
7.3.2.3.	Gabaris (4.2.3.1) . . . . .
7.3.2.4.	Monitorização do estado das caixas de eixo (4.2.3.3.2) . . . . .
7.3.2.5.	Comportamento dinâmico do material circulante (4.2.3.4) . . . . .
7.3.2.6.	Valores-limite das forças exercidas na via (4.2.3.4.2.2) . . . . .
7.3.2.7.	Valores de projecto dos perfis das rodas novas (4.2.3.4.3.1) . . . . .
7.3.2.8.	Rodados (4.2.3.5.2) . . . . .
7.3.2.9.	Características geométricas das rodas (4.2.3.5.2.2) . . . . .
7.3.2.10.	Efeito de sopro nos passageiros nas plataformas (4.2.6.2.1) . . . . .
7.3.2.11.	Pressão exercida pela cabeça do comboio (4.2.6.2.3) . . . . .
7.3.2.12.	Níveis de pressão sonora das buzinas (4.2.7. 2.2) . . . . .
7.3.2.13.	Alimentação eléctrica – generalidades (4.2.8.2.1) . . . . .
7.3.2.14.	Exploração dentro da gama de tensões e frequências (4.2.8.2.2) . . . . .
7.3.2.15.	Amplitude de movimentos em altura do pantógrafo (4.2.8.2.9.1) . . . . .
7.3.2.16.	Geometria da paleta do pantógrafo (4.2.8.2.9.2) . . . . .
7.3.2.17.	Força de contacto e comportamento dinâmico do pantógrafo (4.2.8.2.9.6)
7.3.2.18.	Visibilidade dianteira (4.2.9.1.3.1) . . . . .
7.3.2.19.	Posto de condução – ergonomia (4.2.9.1.6) . . . . .
7.3.2.20.	Requisitos dos materiais (4.2.10.2) . . . . .
7.3.2.21.	Interfaces de abastecimento de água (4.2.11.5) e descarga dos sanitários (4.2.11.3) . . . . .
7.3.2.22.	Requisitos especiais para o estacionamento dos comboios (4.2.11.6) . . . . .

**▼B**

7.3.2.23.	Equipamento de abastecimento de combustível (4.2.11.7) .....
7.4.	Condições ambientais específicas .....
7.5.	Aspectos a considerar no processo de revisão ou noutras actividades da Agência .....
7.5.1.	Aspectos relacionados com parâmetros fundamentais da presente ETI .....
7.5.1.1.	Carga por eixo (4.2.3.2.1) .....
7.5.1.2.	Valores-limite das forças exercidas na via (4.2.3.4.2.2) .....
7.5.1.3.	Efeitos aerodinâmicos (4.2.6.2) .....
7.5.2.	Aspectos não relacionados com parâmetros fundamentais da presente ETI, mas objecto de projectos de investigação .....
7.5.2.1	Requisitos complementares por motivos de segurança .....
7.5.3.	Aspectos pertinentes para o sistema ferroviário da UE mas fora do domínio de aplicação das ETI .....
7.5.3.1.	Interacção com a via (4.2.3) – lubrificação dos verdugos ou dos carris .....
ANEXO A	TAMPÕES DE CHOQUE E ENGATES DE PARAFUSO E TENSOR .....
A.1.	Tampões de choque .....
A.2.	Engates de parafuso e tensor .....
A.3.	Interacção dos órgãos de tracção e de choque .....
ANEXO B	ELEVAÇÃO E LEVANTE .....
B.1.	Definições .....
B.1.1.	Carrilamento .....
B.1.2.	Recuperação .....
B.1.3.	Pontos de elevação e levante .....
B.2.	Impacto do carrilamento na concepção do material circulante .....
B.3.	Localização dos pontos de levante na estrutura dos veículos .....
B.4.	Geometria dos pontos de elevação/levante .....
B.4.1.	Pontos de elevação/levante integrados na estrutura .....
B.4.2.	Suportes amovíveis para a elevação/levante .....
B.5.	Peação dos órgãos de rolamento ao chassis .....
B.6.	Marcação da localização dos pontos fixos e suportes amovíveis para levante/elevação .....
B.7.	Instruções de levante e elevação .....
ANEXO C	DISPOSIÇÕES ESPECIAIS PARA O EQUIPAMENTO MÓVEL DE CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA FERROVIÁRIA
C.1.	Resistência da estrutura do veículo .....
C.2.	Elevação e levante .....
C.3.	Comportamento dinâmico em marcha .....
ANEXO D	CONTADOR DE ENERGIA .....
ANEXO E	MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DO MAQUINISTA .....
ANEXO F	VISIBILIDADE DIANTEIRA .....
F.1.	Generalidades .....
F.2.	Posição de referência do veículo em relação à via .....
F.3.	Posição de referência dos olhos dos tripulantes .....

**▼B**

F.4.	Condições de visibilidade .....
ANEXO G	.....
ANEXO H	AVALIAÇÃO DO SUBSISTEMA «MATERIAL CIRCULANTE» .....
H.1.	Domínio de aplicação .....
H.2.	Características e módulos .....
ANEXO I	ASPECTOS PARA OS QUAIS A ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA NÃO ESTÁ DISPONÍVEL (PONTOS EM ABERTO) .....
ANEXO J	NORMAS OU DOCUMENTOS NORMATIVOS REFERIDOS NA PRESENTE ETI .....

## 1. INTRODUÇÃO

**1.1. Domínio técnico de aplicação**

A presente especificação técnica de interoperabilidade (ETI) é aplicável a um subsistema específico, para que este satisfaça os requisitos essenciais e garanta a interoperabilidade do sistema ferroviário transeuropeu convencional descrito na Directiva 2008/57/CE.

O subsistema em causa é o material circulante do sistema ferroviário transeuropeu convencional a que se refere o anexo I, capítulo 1, da Directiva 2008/57/CE.

A presente ETI abrange também o subsistema «material circulante», definido no anexo II, secção 2.6, da Directiva 2008/57/CE, e as partes do subsistema «energia» com ele relacionadas («a parte embarcada do equipamento de medida do consumo de electricidade», conforme definido no anexo II, secção 2.2, da Directiva 2008/57/CE), correspondentes à parte de bordo do subsistema estrutural «energia».

A ETI é aplicável ao material circulante:

- que esteja (ou se destine a ser) autorizado a circular na rede ferroviária definida na secção 1.2 «Domínio geográfico de aplicação»
- e
- que pertença a um dos tipos seguintes (definidos no anexo I, secção 1.2, da Directiva 2008/57/CE):
  - automotoras térmicas ou eléctricas;
  - veículos de tracção térmica ou eléctrica;
  - carruagens de passageiros;
  - equipamento móvel de construção e manutenção da infra-estrutura ferroviária.

No capítulo 2 apresentam-se mais informações sobre o material circulante abrangido pelo domínio de aplicação da presente ETI.

**1.2. Domínio geográfico de aplicação**

- O domínio geográfico de aplicação da presente ETI é a rede (RTE) do sistema ferroviário transeuropeu convencional descrita no anexo I, secção 1.1 «Rede», da Directiva 2008/57/CE.
- Os requisitos aplicáveis ao material circulante de alta velocidade referido no anexo I (2.2) da Directiva 2008/57/CE, destinado a circular na rede ferroviária transeuropeia de alta velocidade à velocidade máxima prevista para essa rede, não são objecto da presente ETI.

**▼B**

- Os requisitos adicionais à presente ETI, eventualmente necessários para a circulação segura, nas redes de alta velocidade, do material circulante convencional de velocidade máxima inferior a 190 km/h abrangido pelo domínio de aplicação da ETI (definido na secção 2.3), são identificados como pontos em aberto na versão actual da ETI.

1.3.

**Teor da eti**

Nos termos do artigo 5.º, n.º 3, da Directiva 2008/57/CE, a presente ETI:

- a) Define o âmbito de aplicação previsto (capítulo 2);
- b) Estabelece os requisitos essenciais aplicáveis ao domínio «material circulante» em causa e às suas interfaces com outros subsistemas (capítulo 3);
- c) Define as especificações funcionais e técnicas a que devem obedecer o subsistema e as suas interfaces com outros subsistemas (capítulo 4);
- d) Determina os componentes de interoperabilidade e as interfaces que devem ser objecto de especificações europeias, incluindo normas europeias, necessários para assegurar a interoperabilidade do sistema ferroviário transeuropeu convencional (capítulo 5);
- e) Indica, em cada caso, os procedimentos que devem ser utilizados para avaliar a conformidade ou a aptidão para utilização dos componentes de interoperabilidade e para proceder à verificação CE do subsistema (capítulo 6);
- f) Indica a estratégia para a execução da ETI (capítulo 7);
- g) Indica, para o pessoal envolvido, as condições de qualificação profissional e de higiene e segurança no trabalho exigidas para a exploração e a manutenção do subsistema em causa, bem como para a execução da ETI (capítulo 4).

Nos termos do artigo 5.º, n.º 5, da Directiva 2008/57/CE, podem prever-se para cada ETI casos específicos; essas disposições são enunciadas no capítulo 7.

1.4.

**Documentos de referência**

- ETI Locomotivas e Material de Passageiros do sistema ferroviário convencional (ETI LOC&PAS CV): documento presente.

Medidas legislativas em vigor:

- Directiva 2008/57/CE;

**▼M1**

- ETI Controlo-Comando e Sinalização;

**▼B**

- ETI Material Circulante do sistema ferroviário de alta velocidade (ETI MC AV): Decisão 2008/232/CE <sup>(1)</sup> da Comissão;
- ETI Acessibilidade para as Pessoas com Mobilidade Reduzida (ETI PMR): Decisão 2008/164/CE <sup>(2)</sup> da Comissão;
- ETI Segurança em Túneis Ferroviários (ETI STF): Decisão 2008/163/CE <sup>(3)</sup> da Comissão;

<sup>(1)</sup> JO L 84 de 26.3.2008, p. 132.

<sup>(2)</sup> JO L 64 de 7.3.2008, p. 72.

<sup>(3)</sup> JO L 64 de 7.3.2008, p. 1.

**▼B**

- ETI Material Circulante - Ruído do sistema ferroviário convencional: Decisão 2006/66/CE<sup>(1)</sup> da Comissão;
- ETI Material Circulante - Vagões do sistema ferroviário convencional (ETI VAG CV): Decisão 2006/861/CE<sup>(2)</sup> da Comissão, alterada pela Decisão 2009/107/CE<sup>(3)</sup> da Comissão;
- ETI Exploração e Gestão do Tráfego do sistema ferroviário convencional (ETI EGT CV): Decisão 2006/920/CE<sup>(4)</sup> da Comissão, alterada pela Decisão 2009/107/CE;
- Métodos comuns de segurança (MCS): Regulamento (CE) n.º 352/2009 da Comissão<sup>(5)</sup>.

Medidas legislativas em processo de adopção:

- ETI Infra-estrutura do sistema ferroviário convencional (ETI INF CV)
- ETI Energia do sistema ferroviário convencional (ETI ENE CV)
- Módulos de avaliação da conformidade
- Revisão da ETI EGT (anexos P e T).

Medidas legislativas em preparação:

- ETI Aplicações Telemáticas para os Serviços de Passageiros (ETI ATP).

## 2. SUBSISTEMA MATERIAL CIRCULANTE E FUNÇÕES

### 2.1. O subsistema «material circulante» como parte do sistema ferroviário convencional

O sistema ferroviário transeuropeu é constituído por um sistema ferroviário de alta velocidade e por um sistema ferroviário convencional.

De acordo com a Directiva 2008/57/CE, o subsistema «material circulante» do sistema ferroviário transeuropeu de alta velocidade compreende os comboios destinados a circular na rede ferroviária transeuropeia de alta velocidade (RTE AV), composta por linhas específicas ou adaptadas para a alta velocidade (isto é, uma velocidade próxima de 200 km/h ou superior) e como tal indicadas no anexo I da Decisão n.º 1692/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho.

*Nota:* A ETI MC AV, secção 1.1, estabelece um limiar de velocidade de 190 km/h para o material circulante, no seu domínio técnico de aplicação.

De acordo com a Directiva 2008/57/CE, o subsistema «material circulante» do sistema ferroviário transeuropeu convencional compreende todos os comboios aptos a circular na totalidade ou em parte das linhas convencionais da RTE; a velocidade máxima de exploração desses comboios não está especificada.

O sistema ferroviário convencional subdivide-se nos subsistemas definidos no anexo II (capítulo 1) da Directiva 2008/57/CE, enumerados a seguir.

Domínios de carácter estrutural:

- infra-estrutura;

<sup>(1)</sup> JO L 37 de 8.2.2006, p. 1.

<sup>(2)</sup> JO L 344 de 8.12.2006, p. 1.

<sup>(3)</sup> JO L 45 de 14.2.2009, p. 1.

<sup>(4)</sup> JO L 359 de 18.12.2006, p. 1.

<sup>(5)</sup> JO L 108 de 29.4.2009, p. 4.

**▼B**

- energia;
- controlo-comando e sinalização;
- material circulante;

Domínios de carácter funcional:

- exploração e gestão do tráfego;
- manutenção;
- aplicações telemáticas para os serviços de passageiros e o transporte de mercadorias.

À excepção do subsistema «manutenção», cada subsistema é objecto de uma ou mais ETI específicas.

O subsistema «material circulante» objecto da presente ETI (definido na secção 1.1) tem interfaces com todos os outros subsistemas do sistema ferroviário convencional supramencionados; estas interfaces são consideradas no âmbito de um sistema integrado, conforme com todas as ETI aplicáveis.

Complementarmente à elaboração do segundo grupo de ETI, existem

- duas ETI que descrevem os aspectos específicos do sistema ferroviário e abrangem vários subsistemas, um dos quais é o material circulante do sistema ferroviário convencional:
  - a) segurança em túneis ferroviários;
  - b) acessibilidade para as pessoas com mobilidade reduzida.
 e
- duas ETI respeitantes ao subsistema «material circulante» do sistema ferroviário convencional:
  - c) ruído;
  - d) vagões de mercadorias.

Os requisitos respeitantes ao subsistema «material circulante» constantes dessas quatro ETI não são repetidos na presente ETI.

## 2.2. Definições relativas ao material circulante

Para efeitos da presente ETI, são aplicáveis as seguintes definições:

### **Formação de comboio**

- «Unidade»: termo genérico que designa o material circulante abrangido pela presente ETI e que deve, consequentemente, ser objecto de um certificado CE de verificação.

Uma unidade pode ser composta por vários veículos, de acordo com a definição dada no artigo 2.º, alínea c), da Directiva 2008/57/CE; tendo em conta o domínio de aplicação da presente ETI, a utilização do termo «veículo» está limitada, na mesma, ao subsistema «material circulante».

- «Comboio»: formação operacional composta por uma ou mais unidades.
- «Comboio de passageiros»: formação operacional acessível a passageiros (um comboio composto por veículos de passageiros mas que não é acessível a passageiros não é considerado comboio de passageiros).
- «Formação fixa»: formação que só pode ser reconfigurada em oficina.

**▼B**

- «Formação predefinida»: formação composta por unidades acopladas, definida na fase de projecto e que pode ser reconfigurada durante a exploração.
- «Exploração múltipla», quando esta é necessária:
  - As composições indeformáveis são concebidas de modo a ser possível acoplar várias delas (do tipo em avaliação) para funcionarem como um comboio comandado a partir de uma cabina de condução.
  - As locomotivas são concebidas de modo a ser possível incluir várias delas (do tipo em avaliação) num comboio comandado a partir de uma cabina de condução.
  - «Exploração geral»: uma unidade é concebida para exploração geral quando se destina a ser acoplada a outra(s) unidade(s) numa formação **não definida** na fase de projecto.

**Material circulante****A) Automotoras térmicas e/ou eléctricas:**

«Composição indeformável»: formação fixa que pode funcionar como um comboio; não se destina, por definição, a ser reconfigurada, excepto em oficina. É constituída apenas por veículos motores ou por veículos motores e reboques.

«Unidade múltipla eléctrica e/ou diesel»: composição indeformável em que todos os veículos podem transportar passageiros ou bagagens / correio.

«Veículo automotor»: veículo que pode funcionar autonomamente e transportar passageiros ou bagagens/correio.

**B) Unidades de tracção térmica ou eléctrica:**

«Locomotiva»: veículo motor (ou conjunto de veículos motores) que não se destina a transportar carga útil e pode ser desengatado do comboio, em exploração normal, e funcionar de forma independente.

«Locotractor»: unidade motora exclusivamente utilizada em vias de manobra, estações e depósitos.

A tracção do comboio também pode provir de um veículo motor, com ou sem cabina de condução, que não pode ser desengatado em condições normais de exploração. Esse veículo denomina-se «unidade motora», em geral, ou «cabeça motora», quando localizado numa extremidade da composição e equipado com cabina de condução.

**C) Carruagens de passageiros e veículos afins:**

«Carruagem»: veículo rebocado integrado numa formação fixa ou variável apta a transportar passageiros (por extensão, considera-se que os requisitos aplicáveis às carruagens especificados na presente ETI também se aplicam às carruagens-restaurante, carruagens-cama, carruagens-beliche, etc.). Uma carruagem pode estar equipada com cabina de condução, denominando-se, nesse caso, «reboque-piloto».

**▼B**

«Furgão»: veículo rebocado apto a transportar carga útil que não passageiros, por exemplo, bagagens ou correio, e que se destina a ser integrado numa formação fixa ou variável de transporte de passageiros. Um furgão pode estar equipado com cabina de condução, denominando-se, nesse caso, «furgão-piloto».

«Reboque-piloto»: veículo rebocado equipado com cabina de condução.

«Vagão porta-veículos»: veículo rebocado apto a transportar automóveis de passageiros sem os seus ocupantes e que se destina a ser integrado num comboio de passageiros.

«Composição rebocada indivisível»: formação não-motora de carruagens acopladas de forma «semi-permanente», ou que só pode ser reconfigurada quando está fora de serviço.

D) Máquinas de construção e manutenção da infra-estrutura ferroviária (máquinas de via):

«Máquina de via (OTM - *on track machine*)»: veículo especialmente concebido para construção e manutenção das vias e da infra-estrutura, com diversas utilizações: para execução de trabalhos, para transporte como veículo automotor e para transporte como veículo rebocado.

«Veículo de inspecção da infra-estrutura»: veículo utilizado para inspecionar o estado da infra-estrutura e considerado máquina de via, na acepção *supra*.

### **2.3. Material circulante incluído no domínio de aplicação da presente eti**

O domínio de aplicação da presente ETI relativa ao material circulante, classificado segundo os tipos enumerados na secção 1.1, é especificado em segue:

A) Automotoras térmicas e/ou eléctricas:

Este tipo de material circulante comprehende todos os comboios de passageiros de formação fixa ou predefinida.

Em alguns veículos do comboio está instalado equipamento motor térmico ou eléctrico e o comboio está equipado com cabina de condução.

Exclusão do domínio de aplicação:

O material circulante destinado a circular principalmente em redes urbanas de carros eléctricos ou metropolitano leve e a transportar passageiros nas zonas urbanas e suburbanas está excluído do domínio de aplicação da presente ETI, na sua versão actual.

Os veículos automotores e as unidades múltiplas eléctricas e/ou diesel destinados a circular em redes locais (suburbanas ou regionais), expressamente identificadas, que não façam parte das linhas RTE, estão excluídas do domínio de aplicação da presente ETI, na sua versão actual.

Quando material circulante destes tipos devia circular nas linhas RTE, em distâncias muito curtas, devido à configuração local da rede ferroviária, são aplicáveis os artigos 24.<sup>º</sup> e 25.<sup>º</sup> da Directiva 2008/57/CE (remissão para as normas nacionais).

B) Unidades de tracção térmica ou eléctrica:

Este tipo comprehende os veículos de tracção que não são aptos a transportar, eles próprios, carga útil, como as locomotivas ou as cabeças motoras térmicas ou eléctricas.

**▼B**

Os veículos de tracção em causa destinam-se à actividade de transporte de carga e/ou passageiros.

Exclusão do domínio de aplicação:

Os locotractores, que não se destinam, conforme a definição, a circular nas linhas principais da RTE, estão excluídos do domínio de aplicação da presente ETI, na sua versão actual.

Quando estes veículos devam executar manobras (curtas distâncias) nas linhas principais da RTE, são aplicáveis os artigos 24.<sup>º</sup> e 25.<sup>º</sup> da Directiva 2008/57/CE (remissão para as normas nacionais).

C) Carruagens de passageiros e veículos afins:

— Carruagens:

Neste tipo incluem-se os veículos rebocados de transporte de passageiros, integrados em formações variáveis com veículos do tipo «unidade de tracção térmica ou eléctrica», acima definidos, que asseguram a tracção.

— Veículos não destinados ao transporte de passageiros integrados em comboios de passageiros:

— Os veículos rebocados integrados em comboios de passageiros (por exemplo, furgões de transporte de bagagens ou de correio, vagões porta-veículos, veículos de serviço, etc.) são abrangidos pelo domínio de aplicação da presente ETI, por extensão do conceito de carruagem.

Exclusão do domínio de aplicação:

— Os vagões de mercadorias não são abrangidos pela presente ETI, mas sim pela ETI Vagões, mesmo que integrados em comboios de passageiros (a composição do comboio é, neste caso, uma questão operacional).

— Os veículos destinados a transportar veículos a motor rodoviários, com pessoas a bordo, estão excluídos do domínio de aplicação da presente ETI.

D) Máquinas de construção e manutenção da infra-estrutura ferroviária:

O material circulante deste tipo só é abrangido pelo domínio de aplicação da presente ETI quando:

- Circula sobre as suas próprias rodas ferroviárias,
- Está concebido para ser detectado por um sistema de detecção de comboios instalado na via para efeitos de gestão do tráfego, e
- Se encontra em configuração de transporte (circulação) sobre as suas próprias rodas ferroviárias, com tracção própria ou rebocado.

As configurações de trabalho não são abrangidas pelo domínio de aplicação da presente ETI.

### 3. REQUISITOS ESSENCIAIS

#### 3.1. Generalidades

Nos termos do artigo 4.<sup>º</sup>, n.<sup>º</sup> 1, da Directiva 2008/57/CE, o sistema ferroviário transeuropeu convencional e os seus subsistemas e respectivos componentes de interoperabilidade devem satisfazer os requisitos essenciais descritos em termos gerais no anexo III da directiva.

**▼B**

No âmbito da presente ETI, o cumprimento das especificações estabelecidas no capítulo 4 para os subsistemas e no capítulo 5 para os componentes de interoperabilidade, demonstrado pelo resultado positivo da avaliação da conformidade e/ou da aptidão para utilização dos componentes de interoperabilidade, descrita na secção 6.1, ou da verificação dos subsistemas, descrita na secção 6.2, garante o preenchimento dos requisitos essenciais pertinentes, citados na secção 3.2.

Todavia, se parte dos requisitos essenciais estiverem abrangidos pelas normas nacionais, devido a pontos em aberto declarados na ETI ou a casos específicos descritos na secção 7.3, as normas nacionais correspondentes devem compreender a avaliação da conformidade, que será efectuada sob a responsabilidade do Estado-Membro em causa.

### **3.2. Elementos do subsistema «material circulante» correspondentes aos requisitos essenciais**

O quadro seguinte indica, para o subsistema «material circulante», os requisitos essenciais, definidos e enumerados no anexo III da Directiva 2008/57/CE, que são satisfeitos pelas especificações estabelecidas no capítulo 4 da presente ETI.

#### **Elementos do material circulante correspondentes aos requisitos essenciais**

Elemento do subsistema «material circulante»	Secção	Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Protecção da saúde	Protecção do ambiente	Compatibilidade técnica
Engates intermédios	4.2.2.2.2	1.1.3 2.4.1				
Engates extremos	4.2.2.2.3	1.1.3 2.4.1				
Engates de socorro	4.2.2.2.4		2.4.2			2.5.3
Acesso do pessoal para a manobra de acoplamento e desacoplamento	4.2.2.2.5	1.1.5		2.5.1		2.5.3
Intercomunicações	4.2.2.3	1.1.5				
Resistência da estrutura do veículo	4.2.2.4	1.1.3 2.4.1				
Segurança passiva	4.2.2.5	2.4.1				
Elevação e levante	4.2.2.6					2.5.3
Fixação de dispositivos à estrutura da caixa do veículo	4.2.2.7	1.1.3				
Portas de carga e de serviço	4.2.2.8	1.1.5 2.4.1				
Características mecânicas do vidro	4.2.2.9	2.4.1				
Condições de carga e pesagem	4.2.2.10	1.1.3				
Gabaritos: gabari cinemático	4.2.3.1					2.4.3
Carga por eixo	4.2.3.2.1					2.4.3
Carga por roda	4.2.3.2.2	1.1.3				
Parâmetros do material circulante que influenciam o subsistema CCS	4.2.3.3.1	1.1.1				2.4.3 2.3.2
Monitorização do estado das caixas de eixo	4.2.3.3.2	1.1.1	1.2			
Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos	4.2.3.4.1	1.1.1 1.1.2				2.4.3
Comportamento dinâmico em marcha	4.2.3.4.2	1.1.1 1.1.2				2.4.3
Valores-limite para a estabilidade de marcha	4.2.3.4.2.1	1.1.1 1.1.2				2.4.3
Valores-limite das forças exercidas na via	4.2.3.4.2.2					2.4.3

**▼B**

Elemento do subsistema «material circulante»	Secção	Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Protecção da saúde	Protecção do ambiente	Compatibilidade técnica
Conicidade equivalente	4.2.3.4.3	1.1.1 1.1.2				2.4.3
Valores de projecto dos perfis de rodas novas	4.2.3.4.3.1	1.1.1 1.1.2				2.4.3
Valores em serviço da conicidade equivalente	4.2.3.4.3.2	1.1.2	1.2			2.4.3
Concepção estrutural do chassis do bogie	4.2.3.5.1	1.1.1 1.1.2				
Características mecânicas e geométricas dos rodados	4.2.3.5.2.1	1.1.1 1.1.2				2.4.3
Características mecânicas e geométricas das rodas	4.2.3.5.2.2	1.1.1 1.1.2				
Rodados de bitola variável	4.2.3.5.2.3	1.1.1 1.1.2				
Raio de curva mínimo	4.2.3.6	1.1.1 1.1.2				2.4.3
Guarda-calhas	4.2.3.7	1.1.1				
Frenagem: requisitos funcionais	4.2.4.2.1	1.1.1 2.4.1	2.4.2			1.5
Frenagem: requisitos de segurança	4.2.4.2.2	1.1.1	1.2 2.4.2			
Tipo de sistema de freio	4.2.4.3					2.4.3
Comando de frenagem de emergência	4.2.4.4.1	2.4.1				2.4.3
Comando de frenagem de serviço	4.2.4.4.2					2.4.3
Comando de frenagem directa	4.2.4.4.3					2.4.3
Comando de frenagem dinâmica	4.2.4.4.4	1.1.3				
Comando de frenagem de estacionamento	4.2.4.4.5					2.4.3
Desempenho da frenagem: requisitos gerais	4.2.4.5.1	1.1.1 2.4.1	2.4.2			1.5
Frenagem de emergência	4.2.4.5.2	2.4.1				2.4.3
Frenagem de serviço	4.2.4.5.3					2.4.3
Cálculos relativos à capacidade térmica	4.2.4.5.4	2.4.1				2.4.3
Freio de estacionamento	4.2.4.5.5	2.4.1				2.4.3
Limites do perfil de aderência roda-carril	4.2.4.6.1	2.4.1	1.2 2.4.2			
Dispositivo anti-patinagem	4.2.4.6.2	2.4.1	1.2 2.4.2			
Freio dinâmico: sistema de frenagem ligado ao sistema de tracção	4.2.4.7		1.2 2.4.2			
Sistema de frenagem independente das condições de aderência: generalidades	4.2.4.8.1.		1.2 2.4.2			
Freio de via magnético	4.2.4.8.2.					2.4.3
Freio de via por correntes de Foucault	4.2.4.8.3					2.4.3
Estado do freio e indicação de falha	4.2.4.9	1.1.1	1.2 2.4.2			

**▼B**

Elemento do subsistema «material circulante»	Secção	Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Protecção da saúde	Protecção do ambiente	Compatibilidade técnica
Requisitos de frenagem para fins de socorro	4.2.4.10		2.4.2			
Instalações sanitárias	4.2.5.1				1.4.1	
Instalação sonora: meios de comunicação áudio	4.2.5.2	2.4.1				
Sinal de alarme: requisitos funcionais	4.2.5.3	2.4.1				
Instruções de segurança para os passageiros: sinalética	4.2.5.4	1.1.5				
Dispositivos de comunicação para os passageiros	4.2.5.5	2.4.1				
Portas exteriores: entrada e saída dos passageiros do material circulante	4.2.5.6	2.4.1				
Portas exteriores: construção do sistema	4.2.5.7	1.1.3 2.4.1				
Portas de intercomunicação	4.2.5.8	1.1.5				
Qualidade do ar interior	4.2.5.9			1.3.2		
Janelas laterais	4.2.5.10	1.1.5				
Condições ambientais	4.2.6.1		2.4.2			
Efeito de sopro nos passageiros na plataforma	4.2.6.2.1	1.1.1		1.3.1		
Efeito de sopro nos trabalhadores junto à via	4.2.6.2.2	1.1.1		1.3.1		
Pressão exercida pela cabeça do comboio	4.2.6.2.3					2.4.3
Variação da pressão máxima nos túneis	4.2.6.2.4					2.4.3
Vento lateral	4.2.6.2.5	1.1.1				
Faróis frontais	4.2.7.1.1					2.4.3
Luzes indicadoras	4.2.7.1.2	1.1.1				2.4.3
Faróis de cauda	4.2.7.1.3	1.1.1				2.4.3
Comando das luzes	4.2.7.1.4					2.4.3
Buzina: generalidades	4.2.7.2.1	1.1.1				2.4.3 2.6.3
Níveis de pressão sonora das buzinas	4.2.7.2.2	1.1.1		1.3.1		
Protecção	4.2.7.2.3					2.4.3
Comando da buzina	4.2.7.2.4	1.1.1				2.4.3
Desempenho da tracção	4.2.8.1					2.4.3 2.6.3
Alimentação eléctrica	4.2.8.2 4.2.8.2.1 a 4.2.8.2.9					1.5 2.4.3 2.2.3
Protecção eléctrica do comboio	4.2.8.2.10	2.4.1				
Locomotivas diesel e outros sistemas de tracção térmica	4.2.8.3	2.4.1				1.4.1
Protecção contra riscos eléctricos	4.2.8.4	2.4.1				
Cabina de condução: generalidades	4.2.9.1.1	—	—	—	—	—
Acesso e saída	4.2.9.1.2	1.1.5				2.4.3
Visibilidade para o exterior	4.2.9.1.3	1.1.1				2.4.3
Organização do espaço interior	4.2.9.1.4	1.1.5				
Assento do maquinista	4.2.9.1.5			1.3.1		
Posto de condução: ergonomia	4.2.9.1.6	1.1.5		1.3.1		

**▼B**

Elemento do subsistema «material circulante»	Secção	Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Protecção da saúde	Protecção do ambiente	Compatibilidade técnica
Climatização e qualidade do ar	4.2.9.1.7			1.3.1		
Iluminação interior	4.2.9.1.8					2.6.3
Pára-brisas: características mecânicas	4.2.9.2.1	2.4.1				
Pára-brisas: características ópticas	4.2.9.2.2					2.4.3
Pára-brisas: equipamento	4.2.9.2.3					2.4.3
Função de vigilância da actividade do maquinista	4.2.9.3.1	1.1.1				2.6.3
Indicação da velocidade	4.2.9.3.2	1.1.5				
Monitor e ecrãs do maquinista	4.2.9.3.3	1.1.5				
Comandos e indicadores	4.2.9.3.4	1.1.5				
Sinalética	4.2.9.3.5					2.6.3
Função de telecomando a partir do solo	4.2.9.3.6	1.1.1				
Ferramentas e equipamento portátil de bordo	4.2.9.4	2.4.1				2.4.3 2.6.3
Arrumação dos bens pessoais da tripulação	4.2.9.5	—	—	—	—	—
Dispositivo de registo	4.2.9.6					2.4.4
Protecção contra incêndios: requisitos dos materiais	4.2.10.2	1.1.4		1.3.2	1.4.2	
Medidas específicas para os líquidos inflamáveis	4.2.10.3	1.1.4				
Evacuação dos passageiros	4.2.10.4	2.4.1				
Barreiras corta-fogo	4.2.10.5	1.1.4				
Lavagem exterior do comboio	4.2.11.2					1.5
Sistema de descarga dos sanitários	4.2.11.3					1.5
Equipamento de abastecimento de água	4.2.11.4			1.3.1		
Interface de abastecimento de água	4.2.11.5					1.5
Requisitos especiais para o estacionamento dos comboios	4.2.11.6					1.5
Equipamento de abastecimento de combustível	4.2.11.7					1.5
Documentação geral	4.2.12.2					1.5
Documentação relativa à manutenção	4.2.12.3	1.1.1				2.5.1 2.5.2 2.6.1 2.6.2
Documentação relativa à exploração	4.2.12.4	1.1.1				2.4.2 2.6.1 2.6.2
Esquema dos pontos de elevação e instruções	4.2.12.5					2.5.3
Descrições relativas às operações de socorro	4.2.12.6		2.4.2			2.5.3

*Nota:* Enumeram-se apenas as disposições da secção 4.2 que contêm requisitos.

**▼B**

3.3.

**Requisitos essenciais não abrangidos pela presente eti**

Em alguns casos, requisitos essenciais classificados «requisitos gerais» ou «requisitos específicos de cada subsistema» no anexo III da Directiva 2008/57/CE afectam o subsistema «material circulante»; os que não são abrangidos, ou são abrangidos com limitações, pelo domínio de aplicação da presente ETI são a seguir identificados.

3.3.1.

*Requisitos gerais e requisitos de manutenção e exploração*

Os requisitos essenciais enunciados a seguir e a numeração correspondente são os constantes do anexo III da Directiva 2008/57/CE.

Os requisitos essenciais não abrangidos pelo domínio de aplicação da presente ETI são os seguintes:

**1.4. Protecção do ambiente**

1.4.1. «O impacto ambiental da implantação e exploração do sistema ferroviário deve ser avaliado e tomado em consideração aquando da concepção do sistema em conformidade com as disposições comunitárias vigentes.»

Este requisito essencial é abrangido pelas disposições europeias pertinentes em vigor.

1.4.3. «O material circulante e os sistemas de alimentação de energia devem ser concebidos e realizados para serem electromagneticamente compatíveis com as instalações, os equipamentos e as redes públicas ou privadas com as quais possa haver interferências.»

Este requisito essencial é abrangido pelas disposições europeias pertinentes em vigor.

1.4.4. «A exploração do sistema ferroviário deve respeitar os níveis regulamentares em matéria de poluição sonora.»

Este requisito essencial é abrangido pela ETI Ruído em vigor.

1.4.5. «A exploração do sistema ferroviário não deve, em estado normal de manutenção, provocar, no solo, um nível de vibrações inadmissível para as actividades nas áreas próximas da infra-estrutura e em condições normais de manutenção.»

Este requisito essencial é abrangido pela ETI INF CV (ponto em aberto na versão actual).

**2.5 Manutenção**

Os requisitos essenciais neste domínio apenas são pertinentes no âmbito da presente ETI, nos termos da secção 3.2, no que respeita à documentação de manutenção técnica relativa ao subsistema «material circulante»; não são abrangidos pelo domínio de aplicação da ETI no que respeita às instalações de manutenção.

**2.6 Exploração**

Estes requisitos essenciais são pertinentes no âmbito da presente ETI, nos termos da secção 3.2, no que se refere à documentação de exploração relativa ao subsistema «material circulante» (requisitos essenciais 2.6.1 e 2.6.2), e à compatibilidade técnica do material circulante com as regras de exploração (requisito essencial 2.6.3).

**▼B**3.3.2. *Requisitos específicos de cada subsistema*

Os requisitos relativos a outros subsistemas pertinentes são necessários para o cumprimento destes requisitos essenciais em todo o sistema ferroviário.

Os requisitos respeitantes ao subsistema «material circulante» que contribuem para o cumprimento destes requisitos essenciais são referenciados na secção 3.2 e correspondem aos enunciados no anexo III, secções 2.2.3 e 2.3.2, da Directiva 2008/57/CE.

Os restantes requisitos essenciais não são abrangidos pelo domínio de aplicação da presente ETI.

## 4. CARACTERIZAÇÃO DO SUBSISTEMA «MATERIAL CIRCULANTE»

4.1. **Introdução**4.1.1. *Generalidades*

O sistema ferroviário transeuropeu convencional, a que a Directiva 2008/57/CE é aplicável e de que o subsistema «material circulante» faz parte, é um sistema integrado cuja coerência deve ser verificada. Essa verificação incidirá, em especial, nas especificações do subsistema «material circulante» e nas suas interfaces com os outros subsistemas do sistema ferroviário convencional em que está integrado, bem como nas regras de exploração e manutenção.

Os parâmetros fundamentais do subsistema «material circulante» são definidos no presente capítulo.

Excepto se estritamente necessário para a interoperabilidade da rede ferroviária transeuropeia convencional, as especificações funcionais e técnicas do subsistema e das suas interfaces, estabelecidas nas secções 4.2 e 4.3, não impõem a utilização de tecnologias ou soluções técnicas específicas.

As soluções inovadoras que não preencham os requisitos especificados na presente ETI, e/ou que não possam ser avaliadas conforme a ETI determina, exigem novas especificações e/ou novos métodos de avaliação. A fim de permitir a inovação tecnológica, essas especificações e métodos de avaliação serão elaborados pelo processo de «solução inovadora» descrito no capítulo 6.

**▼M2****▼B**4.1.2. *Descrição do material circulante abrangido pela presente eti*

O material circulante abrangido pela presente ETI (e designado como uma unidade no contexto da mesma) deve ser descrito no certificado CE de verificação com base numa das seguintes características:

- Composição indeformável e, quando necessário, formação ou formações predefinidas de várias composições indeformáveis do tipo em avaliação, para exploração múltipla.
- Veículo isolado ou composições rebocadas indivisíveis, destinados a uma formação ou formações predefinidas.
- Veículo isolado ou composições rebocadas indivisíveis, destinados a exploração geral, e, quando necessário, formação ou formações predefinidas de vários veículos (locomotivas) do tipo em avaliação, para exploração múltipla.

**▼B**

*Nota:* A exploração múltipla da unidade em avaliação com outros tipos de material circulante não é abrangida pelo domínio de aplicação da presente ETI.

As definições relativas à formação de comboio e às unidades constam da secção 2.2.

Quando uma unidade destinada a ser utilizada numa formação ou formações fixas ou predefinidas é avaliada, as formações para as quais a avaliação é válida serão definidas pela parte que requer a avaliação e indicadas no certificado CE de verificação. A definição de cada formação deve incluir a designação do tipo de cada veículo, o número de veículos e a sua disposição na formação. A secção 6.2 contém dados mais pormenorizados a este respeito.

Algumas características ou avaliações de uma unidade destinada a ser utilizada em exploração geral necessitarão de limites definidos no tocante às formações. Esses limites são estabelecidos na secção 4.2 e na secção 6.2.6.

#### 4.1.3. *Classificação principal do material circulante para efeitos da aplicabilidade dos requisitos da eti*

Nas disposições que se seguem, utiliza-se um sistema de classificação técnica do material circulante para definir os requisitos pertinentes aplicáveis às várias unidades.

A categoria ou categorias técnicas pertinentes das unidades abrangidas pela presente ETI devem ser identificadas pela parte que requer a avaliação. Essa classificação deve ser utilizada pelo organismo notificado responsável pela avaliação para aferir do cumprimento dos requisitos aplicáveis da ETI, e indicada no certificado CE de verificação.

As categorias técnicas do material circulante são as seguintes:

- Unidade destinada ao transporte de passageiros
- Unidade destinada ao transporte de carga pertencente aos passageiros (bagagens, automóveis, etc.)
- Unidade equipada com cabina de condução
- Unidade equipada com equipamento de tracção
- Unidade eléctrica, definida como uma unidade alimentada com energia eléctrica por um sistema de electrificação especificado na ETI ENE CV.
- Locomotiva de mercadorias: unidade destinada a rebocar vagões de mercadorias
- Locomotiva de passageiros: unidade destinada a rebocar carruagens de passageiros
- Equipamento de construção e manutenção da infra-estrutura (OTM).

Uma unidade pode pertencer a uma ou mais das categorias supramencionadas.

Salvo indicação em contrário nas disposições da secção 4.2, os requisitos especificados na presente ETI são aplicáveis a todas as categorias técnicas de material circulante acima definidas.

A configuração operacional da unidade também deve ser tomada em consideração quando esta é analisada, sendo importante distinguir entre:

- Uma unidade que pode ser explorada como um comboio.
- Uma unidade que não pode ser explorada isoladamente, devendo ser acoplada a outra(s) unidade(s) para funcionar como um comboio (ver também 4.1.2, 6.2.6 e 6.2.7).

**▼B**4.1.4. *Classificação do material circulante para efeitos de protecção contra incêndios*

No que diz respeito aos requisitos de protecção contra incêndios, definem-se três categorias de material circulante, especificadas na secção 4.2.10.

Em conformidade com a ETI MC AV e a ETI STF, todo o material circulante abrangido pela presente ETI deve ser classificado numa (pelo menos) das seguintes categorias:

- Categoria A de protecção contra incêndios,
- Categoria B de protecção contra incêndios,
- Locomotivas de mercadorias e OTM.

4.2. **Especificações funcionais e técnicas do subsistema**4.2.1. *Generalidades*4.2.1.1. **Discriminação**

Tendo em conta os requisitos essenciais mencionados no capítulo 3, as especificações funcionais e técnicas do subsistema «material circulante» estão agrupadas e ordenadas nas seguintes secções:

- Estrutura e partes mecânicas
- Interacção com a via e gabaros
- Frenagem
- Elementos relativos aos passageiros
- Condições ambientais
- Luzes exteriores e dispositivos luminosos e sonoros de sinalização exterior
- Equipamento eléctrico e de tracção
- Cabina de condução e interface maquinista/máquina
- Protecção contra incêndios e evacuação
- Assistência ao comboio
- Documentação relativa à exploração e à manutenção.

Em relação a aspectos técnicos particulares, a especificação funcional e técnica faz referência expressa a uma disposição de uma norma EN ou outro documento técnico, como prevê o artigo 5.º, n.º 8, da Directiva 2008/57/CE; essas referências são enumeradas no anexo J.

As informações necessárias a bordo para a tripulação ter conhecimento do estado de funcionamento do comboio (estado normal, equipamento avariado, situação degradada, etc.) são indicadas na disposição relativa à função em causa e na secção 4.2.12 «Documentação relativa à exploração e à manutenção».

4.2.1.2. **Pontos em aberto**

Quando, em relação a determinado aspecto técnico, a especificação funcional e técnica necessária para cumprimento dos requisitos essenciais ainda não tiver sido elaborada e não estiver, por isso, incluída na presente ETI, esse aspecto é identificado como ponto em aberto na disposição respectiva; o anexo I enumera todos os pontos em aberto, em conformidade com o artigo 5.º, n.º 6, da Directiva 2008/57/CE.

**▼B**

O anexo I indica também se os pontos em aberto respeitam à compatibilidade técnica com a rede; para esse efeito, o anexo I subdivide-se em três partes:

- Pontos em aberto gerais, aplicáveis a toda a rede.
- Pontos em aberto respeitantes à compatibilidade técnica do veículo com a rede.
- Pontos em aberto não respeitantes à compatibilidade técnica do veículo com a rede.

Em conformidade com o artigo 17.º, n.º 3, da Directiva 2008/57/CE, aos pontos em aberto são aplicáveis as normas técnicas nacionais.

#### 4.2.1.3. Aspectos de segurança

As funções que contribuem para o cumprimento dos requisitos essenciais de segurança são identificadas na secção 3.2.

Os requisitos de segurança relativos a estas funções são, na sua maior parte, abrangidos pelas especificações técnicas enunciadas na secção 4.2 (por exemplo, «segurança passiva», «rodas», etc.).

Em relação às funções de segurança a seguir indicadas, é necessário complementar as especificações técnicas com requisitos de segurança; na demonstração da conformidade com esses requisitos podem utilizar-se os princípios descritos no Regulamento MCS para AR (similaridade com um sistema ou sistemas de referência, aplicação de códigos de práticas, método probabilístico):

- Comportamento dinâmico (quando o controlo activo é utilizado), conforme especificado na secção 4.2.3.4.2.
- Desempenho da frenagem de emergência (incluindo corte da tração), conforme especificado em 4.2.4.2, 4.2.4.7 e 4.2.4.8.1; os requisitos de segurança são especificados na secção 4.2.4.2.2.
- Freio de estacionamento, conforme especificado em 4.2.4.2, 4.2.4.4.5 e 4.2.4.5.5; os requisitos de segurança são especificados na secção 4.2.4.2.2.
- Estado do freio e indicação de falha, conforme especificado na secção 4.2.4.9.
- Sinal de alarme, conforme especificado na secção 4.2.5.3.
- Comando das portas exteriores de passageiros, conforme especificado na secção 4.2.5.6.
- Corte da alimentação eléctrica, conforme especificado na secção 4.2.8.2.10.
- Vigilância da actividade do maquinista, conforme especificado na secção 4.2.9.3.1.
- Barreiras corta-fogo (exceptuando as divisórias transversais inteiras), conforme especificado na secção 4.2.10.5.

Caso os aspectos de segurança destas funções, identificadas como funções de segurança, não se encontrem suficientemente cobertos, ou o nível de segurança não seja especificado, esta situação é identificada como ponto em aberto na disposição correspondente em que a função é especificada.

O *software* utilizado no desempenho das funções de segurança será desenvolvido e avaliado por meio de uma metodologia adequada para o *software* de segurança.

**▼B**

Isto aplica-se ao *software* com incidência nas funções identificadas na presente secção como funções de segurança.

4.2.2. *Estrutura e partes mecânicas*4.2.2.1. *Generalidades*

A presente secção trata dos requisitos relativos à concepção estrutural da caixa do veículo (resistência da estrutura do veículo) e das ligações mecânicas (interfaces mecânicas) entre veículos ou entre unidades.

A maioria destes requisitos visa garantir a integridade mecânica do comboio na exploração e nas operações de socorro, bem como proteger os compartimentos destinados aos passageiros e à tripulação em caso de colisão ou descarrilamento.

4.2.2.2. *Interfaces mecânicas*4.2.2.2.1. *Considerações gerais e definições*

Para formar um comboio (conforme definido na secção 2.2) os veículos são acoplados de modo a poderem funcionar em conjunto. O engate é a interface mecânica que o permite. Há vários tipos de engate:

- O engate intermédio é o dispositivo de engatagem de veículos para formarem uma unidade composta de vários veículos (por exemplo, uma composição rebocada indivisível ou uma composição indeformável).
- O engate extremo é o dispositivo de engatagem de duas (ou mais) unidades para formarem um comboio. A instalação de engates extremos nas unidades não é obrigatória. Caso não exista engate em nenhuma das extremidades de uma unidade, deve prever-se para as mesmas um dispositivo que permita a ligação a um engate de socorro.

O engate extremo pode ser «automático», «semi-automático» ou «manual».

No contexto da presente ETI, entende-se por engate «manual» um engate extremo que exige que uma ou mais pessoas se coloquem entre as unidades a acoplar ou a desacoplar para proceder à sua engatagem/desengatagem mecânica.

- O engate de socorro é o dispositivo de engate que permite que uma unidade seja socorrida por uma unidade motora de recuperação equipada com um engate manual standard, conforme definido na secção 4.2.2.2.3, quer a unidade a socorrer esteja equipada com um sistema de engate diferente quer não disponha de sistema de engate.

4.2.2.2.2. *Engates intermédios*

Os engates intermédios dos veículos de uma unidade devem incorporar um sistema resistente, capaz de suportar as forças decorrentes das condições de exploração previstas.

Se os engates intermédios tiverem uma resistência longitudinal inferior à do(s) engate(s) extremo(s) da unidade, tomar-se-ão medidas para socorrer esta última em caso de rotura de um dos engates intermédios; essas medidas devem ser descritas na documentação prevista na secção 4.2.12.6.

Unidades articuladas: a junta entre dois veículos que partilhem os mesmos órgãos de rolagamento deve satisfazer os requisitos das secções 6.5.3 e 6.7.5 da norma EN 12663-1:2010.

**▼B**

## 4.2.2.2.3. Engates extremos

## a) Engate extremo - generalidades

Caso exista um engate numa das extremidades da unidade, são aplicáveis os requisitos seguintes, quer o engate seja automático, semi-automático ou manual:

- O engate deve incorporar um sistema resistente, capaz de suportar as forças decorrentes das condições de exploração e de socorro previstas.

**▼M2****▼B**

A ETI não contém qualquer outro requisito aplicável aos sistemas de engate automático e semi-automático.

## b) Engate «manual»

Os requisitos seguintes são especificamente aplicáveis às unidades equipadas com engates «manuais»:

- O sistema de engate deve ser concebido de maneira a não ser necessária a presença de pessoal entre as unidades a acoplar/desacoplar enquanto qualquer delas estiver em movimento.
- As carruagens com engates manuais devem estar equipadas com tampões de choque, órgãos de tracção e um sistema de engate de parafuso e tensor conformes com os requisitos das partes das normas EN 15551:2009 e EN 15566:2009 relativas às carruagens de passageiros. As outras unidades devem estar equipadas com tampões de choque, órgãos de tracção e um sistema de engate de parafuso conformes com as partes pertinentes das normas EN 15551:2009 e EN 15566:2009, respectivamente.

Em todos os casos, os tampões e o engate de parafuso e tensor devem ser instalados de acordo com as disposições das secções A.1 a A.3 do anexo A.

Às unidades destinadas a circular apenas na rede com bitola de 1 435 mm e equipadas com engates manuais e freios pneumáticos UIC são aplicáveis os seguintes requisitos:

- As dimensões e a disposição das condutas e mangueiras, acoplamentos e torneiras do freio devem satisfazer os requisitos do anexo I da ETI VAG CV. A posição longitudinal e vertical das condutas e torneiras do freio em relação à placa dos tampões de choque deve satisfazer os requisitos correspondentes estabelecidos na ficha UIC 541-1:Nov.2003, anexo B2, figura 16b ou 16c.

*Nota:* Estes aspectos serão objecto de uma norma EN, actualmente em elaboração.

- No que respeita à posição transversal das condutas e torneiras do freio, podem aplicar-se os requisitos da ficha UIC 648:Set.2001.

- c) Engate manual – compatibilidade das unidades destinadas a circular em redes com bitolas diferentes

**▼B**

As unidades destinadas a circular em redes com várias bitolas (por exemplo, 1 435 mm e 1 520/1 524 mm, ou 1 435 mm e 1 668 mm), equipadas com engates «manuais» e freios pneumáticos UIC, devem ser compatíveis tanto com:

- os requisitos de interface dos engates extremos, supramencionados, para as redes com bitola de 1 435 mm, como com
- o caso específico associado respeitante às redes com outra bitola, descrito na secção 7.3.

## 4.2.2.2.4. Engates de socorro

Caso as extremidades das unidades não estejam equipadas com um dispositivo de engate, ou o seu sistema de engate não seja compatível com o sistema de engate manual previsto na secção 4.2.2.2.3, tomar-se-ão medidas para permitir, em caso de avaria, o desimpedimento da linha por meio do reboque ou da propulsão da unidade a socorrer:

- se a unidade a socorrer estiver equipada com um engate extremo, por meio de uma unidade motora equipada com o mesmo tipo de engate extremo, ou
- por meio de uma unidade de recuperação, isto é, uma unidade motora que tenha em cada uma das suas extremidades, para fins de socorro:
  - um engate manual e um freio pneumático conformes com a secção 4.2.2.2.3,
  - condutas e torneiras do freio em posição transversal de acordo com a ficha UIC 648:Set.2001,
  - Um espaço livre de 395 mm acima do eixo do gancho, para permitir a colocação do adaptador de socorro a seguir descrito.

Este processo é realizado quer através de um engate compatível permanentemente instalado, quer através de um engate de socorro (também denominado adaptador de socorro).

Nesse caso, a unidade a avaliar deve ser concebida de modo a possibilitar o transporte do engate de socorro a bordo.

O engate de socorro deve:

- Ser concebido de modo a permitir que a operação de socorro se efectue a uma velocidade de pelo menos 30 km/h, nas linhas conformes com a ETI INF CV;
- Ser fixado após a montagem na unidade de recuperação de forma a não se soltar durante a operação de socorro;
- Suportar as forças decorrentes das condições de socorro previstas;
- Ser concebido de modo a não exigir a presença de pessoal entre a unidade de recuperação e a unidade socorrida enquanto qualquer delas estiver em movimento.
- O engate de socorro e as mangueiras do freio não devem limitar o movimento lateral do gancho, quando fixado à unidade de recuperação.

À interface de frenagem aplicam-se os requisitos da secção 4.2.4.10.

**▼B****4.2.2.5. Acesso do pessoal para a manobra de acoplamento/desacoplamento**

As unidades devem ser concebidas de modo a que o pessoal não fique exposto a riscos indevidos durante as operações de acoplamento e desacoplamento ou de socorro.

Para satisfazerem este requisito, as unidades equipadas com os engates manuais a que se refere a secção 4.2.2.3 devem satisfazer igualmente os seguintes requisitos («rectângulo de Berna»):

- Os espaços exigidos, indicados na figura A2 do anexo A, devem estar livres de peças fixas. Para satisfazerem este requisito, os componentes dos dispositivos de engate devem estar posicionados no plano longitudinal médio;

Esses espaços podem conter cabos de ligação e mangueiras flexíveis, bem como as partes elásticas e deformáveis das intercomunicações. Sob os tampões de choque não podem estar instalados dispositivos que dificultem o acesso aos referidos espaços.

- Se for utilizado um dispositivo de engate misto, automático e de parafuso, a cabeça de auto-engate pode penetrar no rectângulo de Berna do lado esquerdo (conforme ilustrado na fig. A2) quando estiver em posição e o engate de parafuso estiver a ser usado.
- Deve existir uma pega por baixo de cada tampão de choque. As pegadas devem suportar uma força de 1,5 kN.

**4.2.2.6. Intercomunicações**

Caso existam intercomunicações, para os passageiros circularem de uma carroagem ou composição para outra, estas não devem expor os passageiros a riscos indevidos.

Se estiver prevista a circulação do comboio com intercomunicações desconectadas, deve ser possível impedir que os passageiros lhes acedam.

Os requisitos aplicáveis às portas das intercomunicações quando estas estiverem desconectadas são especificados na secção 4.2.5.8 «Elementos relativos aos passageiros – portas de intercomunicação».

Na ETI PMR (secção 4.2.2.7 «Corredores») são estabelecidos requisitos adicionais.

Estes requisitos não se aplicam às extremidades dos veículos, caso essas áreas não se destinem a ser regularmente utilizadas pelos passageiros.

**4.2.2.7. Resistência da estrutura do veículo**

Esta disposição é aplicável a todas as unidades.

No caso do equipamento móvel de construção e manutenção da infra-estrutura ferroviária, são estabelecidos no anexo C, secção C.1, requisitos alternativos aos estabelecidos na presente secção em relação à carga estática, à categoria e à aceleração.

A resistência estática e dinâmica (fadiga) das caixas dos veículos é importante para garantir a necessária segurança dos ocupantes e a integridade estrutural dos veículos na exploração em comboio e nas manobras.

A estrutura de cada veículo deve, por conseguinte, satisfazer os requisitos da EN 12663-1:2010 [requisitos estruturais dos veículos ferroviários – parte 1, locomotivas e material de passageiros (e método alternativo para os vagões de mercadorias)]. As categorias de material circulante a ter em conta devem corresponder à categoria L, para as locomotivas e unidades motoras, e às categorias PI ou PII, para todos os outros tipos de veículo abrangidos pela presente ETI, definidos na norma EN 12663-1:2010, secção 5.2.

**▼B**

Em especial, a prova da capacidade da caixa do veículo para resistir a deformações permanentes e fracturas pode ser demonstrada através de cálculos ou ensaios, de acordo com as condições estabelecidas na norma EN 12663-1:2010, secção 9.2.3.1.

As condições de carga a ter em conta devem ser conformes com as disposições da secção 4.2.2.10.

Os pressupostos das forças aerodinâmicas serão os descritos na secção 4.2.6.2.3.

As técnicas de ligação estão abrangidas pelos requisitos *supra*. Deve existir um procedimento de verificação para garantir, na fase de produção, que nenhum defeito irá afectar as características mecânicas da estrutura.

#### 4.2.2.5. Segurança passiva

Esta disposição é aplicável a todas as unidades, excepto as que não se destinam a transportar passageiros ou pessoal durante a exploração e as OTM.

Além disso, as unidades que não são aptas a circular às velocidades de colisão especificadas em qualquer dos cenários de colisão a seguir indicados estão dispensadas das disposições relativas aos ditos cenários.

A segurança passiva visa complementar a segurança activa, quando todas as outras medidas tiverem falhado.

Para esse fim, a estrutura mecânica dos veículos deve assegurar a protecção dos ocupantes em caso de colisão:

- limitando a desaceleração
- mantendo o espaço de sobrevivência e a integridade estrutural dos espaços ocupados
- reduzindo o risco de encavalitamento
- reduzindo o risco de descarrilamento
- limitando os efeitos do embate em obstruções da via.

Para satisfazerem estes requisitos funcionais, as unidades devem satisfazer as prescrições pormenorizadas da norma EN 15227:2008 relativas à categoria de concepção C-I de resistência à colisão (em conformidade com o quadro 1 da sua secção 4), salvo especificação em contrário nos parágrafos que se seguem.

Devem considerar-se os seguintes quatro cenários de colisão de referência:

- Cenário 1: choque frontal de duas unidades idênticas;
- Cenário 2: choque frontal com um vagão de mercadorias;
- Cenário 3: choque da unidade com um veículo rodoviário de grandes dimensões numa passagem de nível;
- Cenário 4: choque da unidade com um obstáculo baixo (por exemplo, um automóvel numa passagem de nível, um animal, um bloco de pedra, etc.)

Estes cenários são descritos na norma EN 15227:2008, capítulo 5, quadro 2.

**▼B**

No âmbito da presente ETI, as regras de aplicação do referido quadro 2 são complementadas com o seguinte:

- A aplicação dos requisitos relativos aos cenários 1 e 2 às locomotivas pesadas unicamente utilizadas em operações de transporte de mercadorias e equipadas com engates centrais conformes com o princípio de Willison (por exemplo, SA3) ou Janney (norma AAR) e que se destinam a circular nas linhas da RTE CV constitui ponto em aberto.
- A avaliação da conformidade das locomotivas com cabina de condução central com os requisitos relativos ao cenário 3 constitui ponto em aberto.

A presente ETI especifica os requisitos de resistência à colisão aplicáveis no seu âmbito; não se aplica, por conseguinte, o anexo A da norma EN 15227:2008. Os requisitos do capítulo 6 da norma EN 15227:2008 devem ser aplicados em relação aos cenários de colisão de referência supramencionados.

Para limitar os efeitos do embate em obstruções da via, as extremidades dianteiras das locomotivas, cabeças motoras, carruagens-piloto e composições indeformáveis devem estar equipadas com um deflector de obstáculos. Os requisitos aplicáveis aos deflectores de obstáculos são os definidos na norma EN 15227:2008, capítulo 5, quadro 3 e secção 6.5.

#### 4.2.2.6. Elevação e levante

Esta disposição é aplicável a todas as unidades, excepto máquinas de via.

As disposições relativas à elevação e ao levante de OTM são especificadas no anexo C, secção C.2.

Deve ser possível elevar ou levantar com segurança cada um dos veículos que compõem a unidade, para fins de recuperação (após descarrilamento ou outro acidente ou incidente) e para fins de manutenção.

Também deve ser possível elevar ou levantar uma extremidade do veículo (incluindo os seus órgãos de rolamento), ficando a outra extremidade apoiada nos restantes órgãos de rolamento.

Para este efeito, devem ser previstos pontos de elevação/levantamento, devidamente designados e assinalados.

A geometria e a localização dos pontos de elevação devem ser conformes com o anexo B;

A marcação dos pontos de elevação deve ser efectuada com sinais conformes com o anexo B;

A estrutura deve resistir às cargas especificadas na norma EN 12663-1:2010 (secções 6.3.2 e 6.3.3).

Em especial, a prova da capacidade da caixa do veículo para resistir a deformações permanentes e a fracturas pode ser demonstrada por cálculos ou ensaios, de acordo com as condições estabelecidas na norma EN 12663-1:2010, secção 9.2.3.1.

#### 4.2.2.7. Fixação de dispositivos à estrutura da caixa do veículo

Esta disposição é aplicável a todas as unidades, excepto máquinas de via.

As disposições relativas à resistência estrutural dessas máquinas são especificadas no anexo C, secção C.1.

**▼B**

Para limitar os efeitos de um acidente, os dispositivos fixos, incluindo os existentes nos espaços reservados aos passageiros, serão peados à estrutura da caixa do veículo de modo a impedir que se soltem e criem o risco de ferir passageiros ou de causar descarrilamento. Para esse fim, as fixações destes dispositivos devem ser concebidas segundo a norma EN 12663-1:2010, secção 6.5.2, para as categorias definidas na secção 4.2.2.4 *supra*.

## 4.2.2.8. Portas de carga e de serviço

As portas a utilizar pelos passageiros são abrangidas pela secção 4.2.5 «Elementos relativos aos passageiros» e as portas das cabinas de condução pela secção 4.2.9.

A presente disposição trata das portas para a carga e para utilização da tripulação do comboio, exceptuando as portas das cabinas de condução.

Os veículos com compartimentos reservados à tripulação ou a mercadorias devem estar equipados com um dispositivo para fechar e bloquear as portas. Estas devem permanecer fechadas e bloqueadas até serem intencionalmente desbloqueadas.

## 4.2.2.9. Características mecânicas do vidro (excepto pára-brisas)

O vidro utilizado em superfícies transparentes ou espelhadas deve ser vidro laminado ou temperado conforme, no que respeita à qualidade e ao domínio de aplicação, com uma norma nacional ou internacional pertinente, a fim de minimizar o risco de ferimento de passageiros ou tripulantes com estilhaços.

## 4.2.2.10. Condições de carga e pesagem

Devem ser determinadas as seguintes condições de carga, definidas na norma EN 15663:2009, secção 3.1:

- Massa de projecto com carga útil excepcional
- Massa de projecto com carga útil normal
- Massa de projecto em condições de exploração.

As hipóteses adoptadas para determinar as condições de carga supramencionadas devem estar de acordo com a norma EN 15663:2009 (comboio de longo curso, outro comboio, carga útil por m<sup>2</sup> nos espaços de permanência e de serviço); essas hipóteses serão justificadas e documentadas na documentação geral descrita na secção 4.2.12.2.

Para as OTM podem utilizar-se condições de carga diferentes (massa mínima, massa máxima), a fim de ter em conta equipamentos de bordo opcionais.

Relativamente a cada condição de carga supramencionada, devem constar da documentação técnica descrita na secção 4.2.12 as seguintes informações:

- Massa total do veículo (para cada veículo da unidade)
- Massa por eixo (para cada eixo)
- Massa por roda (para cada roda).

A condição de carga «massa de projecto em condições de exploração» deve ser medida por pesagem do veículo. É admissível obter as outras condições de carga por cálculo.

**▼B**

Se um veículo for declarado conforme com um tipo (de acordo com as disposições 6.2.2.1 e 7.1.3), a sua massa total medida na condição de carga «massa de projecto em condições de exploração», não deve exceder em mais de 3 % a massa total indicada para esse tipo, constante do certificado de exame do tipo ou do projecto no âmbito da verificação CE.

**▼M2****▼B**4.2.3. *Interacção com a via e gabaris*4.2.3.1. *Gabaris*

O gabari é uma interface entre a unidade (veículo) e a infra-estrutura descrita por um contorno de referência comum e pelas regras de cálculo conexas. O gabari é um parâmetro de desempenho, especificado na secção 4.2.2 da ETI INF CV, e depende da categoria de linha.

O gabari cinemático de referência e as regras conexas descrevem as dimensões exteriores da unidade; esse gabari deve corresponder a um dos contornos de referência GA, GB ou GC (de acordo com a secção 4.2.2 da ETI INF CV). O coeficiente de oscilação (ou flexibilidade) assumido para o cálculo do gabari deve ser justificado por cálculos ou medições conformes com a norma EN 15273-2:2009.

No caso das unidades eléctricas, o gabari do pantógrafo deve ser verificado por cálculo em conformidade com a secção A.3.12 da norma EN 15273-2:2009 para que a envolvente seja conforme com o gabari mecânico cinemático do pantógrafo, determinado de acordo com o anexo E da ETI ENE CV e que depende da geometria da paleta; as duas possibilidades permitidas são definidas na secção 4.2.8.2.9.2, e suas subdivisões, da presente ETI.

A tensão da alimentação eléctrica é tida em conta no gabari de obstáculos, a fim de garantir distâncias de isolamento adequadas entre o pantógrafo e as instalações fixas.

A oscilação do pantógrafo especificada na secção 4.2.14 da ETI ENE CV e utilizada para calcular o gabari mecânico cinemático deve ser justificada por cálculos ou medições conformes com a norma EN 15273-2:2009.

**▼M2****▼B**4.2.3.2. *Carga por eixo e carga por roda*4.2.3.2.1. *Carga por eixo*

A carga por eixo é uma interface entre a unidade e a infra-estrutura. A carga por eixo é um parâmetro de desempenho da infra-estrutura, especificado na secção 4.2.2 da ETI INF CV, e depende da categoria de linha. Deve ser considerada em combinação com o espaçamento dos eixos, o comprimento do comboio e a velocidade máxima permitida para a unidade na linha considerada.

**▼B**

As características seguintes, a utilizar como interface com a infra-estrutura, devem constar da documentação geral apresentada quando a unidade é avaliada, descrita na secção 4.2.12.2:

- A massa por eixo (para cada eixo) para as três condições de carga (definidas e obrigatoriamente incluídas na documentação prevista na secção 4.2.2.10).
- A posição dos eixos na unidade (espaçamento dos eixos).
- O comprimento da unidade.
- A velocidade máxima de projecto (que deve constar da documentação prevista na secção 4.2.8.1.2).

Utilização destas informações a nível operacional para verificar a compatibilidade entre o material circulante e a infra-estrutura (fora do domínio de aplicação da presente ETI):

A carga por eixo a utilizar como parâmetro de interface da unidade com a infra-estrutura deve ser definida pela empresa ferroviária conforme previsto na secção 4.2.2.5 da ETI EGT CV, tendo em conta a carga esperada para o serviço previsto (não definida quando a unidade é avaliada). A carga por eixo na condição de carga «massa de projecto com carga útil excepcional» representa o máximo valor possível da carga por eixo supramencionada.

4.2.3.2.2. **Carga por roda**

O rácio entre a diferença de carga das rodas de um eixo e a carga por eixo eqj deve ser avaliado por medição da carga por roda, considerando a condição de carga «massa de projecto em condições de exploração». Só é permitida uma diferença de carga das rodas superior a 5 % da carga por eixo se o ensaio destinado a provar a segurança contra o descarrilamento em vias com empenos, especificado na secção 4.2.3.4.1, demonstrar que ela é aceitável.

4.2.3.3. **Parâmetros do material circulante que influenciam os sistemas instalados na via****▼M1**4.2.3.3.1. **Características do material circulante tendo em vista a compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios**

O conjunto de características do material circulante que assegura a compatibilidade com os sistemas-alvo de deteção de comboios é apresentado nas secções 4.2.3.3.1.1, 4.2.3.3.1.2 e 4.2.3.3.1.3.

**▼M2****▼M1**

O conjunto de características com que o material circulante é compatível deve ser inscrito no registo do material circulante a que se refere a secção 4.8 da presente ETI.

**▼M1**

**4.2.3.3.1.1.** CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL CIRCULANTE TENDO EM VISTA A COMPATIBILIDADE COM O SISTEMA DE DETEÇÃO DE COMBOIOS POR CIRCUITOS DE VIA

- Geometria do veículo
  - A distância máxima entre dois eixos consecutivos é especificada no anexo A, secção 3.1.2, índice 77, da ETI CCS (distância  $a_1$  na figura 1).
  - A distância máxima entre a extremidade do tampão e o primeiro eixo é especificada no anexo A, secção 3.1.2, índice 77, da ETI CCS (distância  $b_1$  na figura 1).
- Projeto do veículo
  - A carga mínima por eixo em todas as condições de carga é especificada no anexo A, secção 3.1.7, índice 77, da ETI CCS.
  - A resistência elétrica entre as superfícies de rolamento das rodas opostas de um rodado é especificada no anexo A, secção 3.1.9, índice 77, da ETI CCS, sendo o método de medição especificado na mesma secção.
  - Para as unidades elétricas equipadas com pantógrafo, a impedância mínima entre o pantógrafo e cada roda do comboio constitui um ponto em aberto no anexo A, secção 3.2.2, índice 77, da ETI CCS.
- Isolamento das emissões
  - As restrições à utilização de areeiros são especificadas no anexo A, secção 3.1.4, índice 77, da ETI CCS.
  - As restrições à utilização de cepos de freio compósitos são especificadas no anexo A, secção 3.1.6, índice 77, da ETI CCS.
- CEM
  - Os requisitos relativos à compatibilidade eletromagnética constituem pontos em aberto no anexo A, secções 3.2.1 e 3.2.2, índice 77, da ETI CCS.
  - Os níveis-limite de interferência eletromagnética resultantes das correntes de tração constituem um ponto em aberto no anexo A, secção 3.2.2, índice 77, da ETI CCS.

**4.2.3.3.1.2.** CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL CIRCULANTE TENDO EM VISTA A COMPATIBILIDADE COM O SISTEMA DE DETEÇÃO DE COMBOIOS POR CONTADORES DE EIXOS

- Geometria do veículo
  - A distância máxima entre dois eixos consecutivos é especificada no anexo A, secção 3.1.2, índice 77, da ETI CCS.
  - A distância mínima entre dois eixos consecutivos do comboio é especificada no anexo A, secção 3.1.2, índice 77, da ETI CCS.

**▼M1**

- Na extremidade de uma unidade destinada a ser acoplada, a distância mínima entre a extremidade e o primeiro eixo da unidade é metade do valor especificado no anexo A, secção 3.1.2, índice 77, da ETI CCS.
  - A distância máxima entre a extremidade e o primeiro eixo é especificada no anexo A, secção 3.1.2, índice 77, da ETI CCS (distância  $b_1$  na figura 1).
  - A distância mínima entre os eixos da extremidade de uma unidade é especificada no anexo A, secção 3.1.2, índice 77, da ETI CCS.
  - Geometria da roda
    - A geometria da roda é especificada na secção 4.2.3.5.2.2 da presente ETI.
    - O diâmetro mínimo da roda (dependente da velocidade) é especificado no anexo A, secção 3.1.3, índice 77, da ETI CCS.
  - Projeto do veículo
    - O espaço livre de metais em redor das rodas constitui um ponto em aberto no anexo A, secção 3.1.3.5, índice 77, da ETI CCS.
    - As características do material das rodas no que respeita ao campo magnético são especificadas no anexo A, secção 3.1.3.6, índice 77, da ETI CCS.
  - CEM
    - Os requisitos relativos à compatibilidade eletromagnética são especificados no anexo A, secções 3.2.1 e 3.2.2, índice 77, da ETI CCS.
    - Os níveis-limite de interferência eletromagnética resultantes da utilização de freios de via por correntes de Foucault ou magnéticos constituem um ponto em aberto no anexo A, secção 3.2.3, índice 77, da ETI CCS.
- 4.2.3.3.1.3. CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL CIRCULANTE TENDO EM VISTA A COMPATIBILIDADE COM O SISTEMA DE DETEÇÃO DE COMBOIOS POR LAÇOS DE INDUÇÃO (LOOPS)
- Projeto do veículo
 

A massa metálica dos veículos constitui um ponto em aberto no anexo A, secção 3.1.7.2, índice 77, da ETI CCS.

**▼B**

- 4.2.3.3.2. Monitorização do estado das caixas de eixo
- Deve ser possível monitorizar o estado das caixas de eixo.
- Esta monitorização pode ser efectuada por meio de equipamento a bordo ou por meio de equipamento instalado na via.
- Os requisitos relativos ao equipamento a bordo constituem ponto em aberto na presente ETI.

Se a monitorização das caixas de eixo se fizer por meio de equipamento instalado na via, o material circulante deve satisfazer os requisitos seguintes:

- A zona do material circulante observável pelo equipamento instalado na via deve ser a área definida na EN 15437-1:2009, secções 5.1 e 5.2.

**▼B**

- A gama de temperaturas de funcionamento das caixas de eixo constitui ponto em aberto.

*Nota:* Ver também a secção 4.2.3.5.2.1 respeitante às caixas de eixo.

#### 4.2.3.4. Comportamento dinâmico do material circulante

##### 4.2.3.4.1. Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos

A unidade (ou os veículos que a compõem) deve ser concebida de forma a garantir uma circulação segura em vias com empenos, tendo especificamente em conta a transição da via sobrelevada para a via em patamar e os desvios de nívelamento transversal. O cumprimento deste requisito deve ser verificado mediante o procedimento definido na EN 14363:2005, secção 4.1.

A segurança das OTM contra o descarrilamento em vias com empenos pode ser provada por um método de cálculo aprovado. Se isso não for possível, devem ser realizados ensaios conformes com os requisitos da norma EN 14363:2005.

Relativamente à circulação em vias com empenos, as condições de ensaio previstas na norma EN 14363:2005, secção 4.1, são aplicáveis às máquinas com bogies e com rodados.

##### 4.2.3.4.2. Comportamento dinâmico em marcha

###### a) Introdução

A presente disposição é aplicável às unidades destinadas a circular a uma velocidade superior a 60 km/h.

Não é aplicável às OTM; os requisitos respeitantes a estas máquinas são estabelecidos no anexo C, secção C.3.

O comportamento dinâmico de um veículo tem uma forte influência na segurança contra o descarrilamento, na estabilidade de marcha e nas forças exercidas na via. É uma função de segurança, abrangida pelos requisitos técnicos deste ponto; quando é utilizado *software*, o nível de segurança a ter em conta para o desenvolvimento do mesmo constitui ponto em aberto.

###### b) Requisitos

A fim de verificar as características dinâmicas de uma unidade em marcha (estabilidade de marcha e forças exercidas na via), deve seguir-se o processo estabelecido na norma EN 14363:2005, capítulo 5, e complementarmente, para os comboios pendulares, na norma EN 15686:2010, com as alterações a seguir indicadas (na presente secção e suas subdivisões). Os parâmetros descritos nas secções 4.2.3.4.2.1 e 4.2.3.4.2.2 devem ser avaliados segundo os critérios definidos na EN 14363:2005.

Em alternativa à realização de ensaios em dois troços de via com tombo de carril diferente, indicados na secção 5.4.4.4 da norma EN 14363:2005, é permitido realizar ensaios apenas num troço, se se demonstrar que esses ensaios abrangem a gama de condições de contacto a seguir definidas:

- O parâmetro de conicidade equivalente  $\tan \gamma_e$  para os alinhamentos rectos e as curvas de grande raio deve ser distribuído de modo a que  $\tan \gamma_e = 0,2 \pm 0,05$  ocorra numa gama de amplitude (y) do deslocamento lateral do rodado entre  $\pm 2$  e  $\pm 4$  mm em 50 % dos troços de via, no mínimo.

**▼B**

- O critério de instabilidade mencionado na norma EN 14363:2005 deve ser avaliado em relação aos movimentos de baixa frequência da caixa em pelo menos dois troços de via com conicidades equivalentes inferiores a 0,05 (valor médio no troço).
- O critério de instabilidade mencionado na norma EN 14363:2005 deve ser avaliado em pelo menos dois troços de via com conicidades equivalentes conformes com:

*Quadro 1***Condições de contacto para os ensaios em via**

Velocidade máxima do veículo	Conicidade equivalente
60 km/h < V ≤ 140 km/h	≥ 0,50
140 km/h < V ≤ 200 km/h	≥ 0,40
200 km/h < V ≤ 230 km/h	≥ 0,35
230 km/h < V ≤ 250 km/h	≥ 0,30

Além de satisfazer os requisitos estabelecidos na secção 5.6 da norma EN 14363:2005, o relatório de ensaio deve incluir dados sobre:

- A qualidade da via em que a unidade foi testada, determinada através da monitorização de um conjunto coerente de alguns dos parâmetros estabelecidos na norma EN 13848-1:2003 / A1:2008, dependendo o conjunto de parâmetros seleccionado dos meios de medição disponíveis.
- A conicidade equivalente relativamente à qual a unidade foi testada.

O relatório de ensaio deve fazer parte da documentação descrita na secção 4.2.12.

## c) Qualidade da via utilizada nos ensaios e ensaios em via

Condições de ensaio: a EN 14363 define para os ensaios em via condições de ensaio que foram acordadas como referência. Contudo, devido a restrições decorrentes da zona onde o ensaio é realizado, estas condições de ensaio nem sempre podem ser satisfeitas no que respeita à:

- Qualidade geométrica da via
- Combinação da velocidade, curvatura e insuficiência de escala (secção 5.4.2 da norma EN 14363).

No que respeita à qualidade geométrica da via, a especificação de uma via de referência para os ensaios, incluindo limites dos parâmetros de qualidade da via definidos na EN 13848-1, constitui ponto em aberto. Por conseguinte, as normas nacionais são aplicáveis à definição desses limites, que devem ser expressos em sintonia com a norma EN 13848-1, a fim de se poder avaliar se um ensaio já realizado é aceitável.

**4.2.3.4.2.1. VALORES-LIMITE PARA A ESTABILIDADE DE MARCHA**

Os valores-limite para a estabilidade de marcha que a unidade deve satisfazer são especificados na norma EN 14363:2005, secção 5.3.2.2, e complementarmente, para os comboios pendulares, na norma EN 15686:2010, com a seguinte modificação do quociente da força de guiamento e da força exercida pela roda ( $Y/Q$ ):

**▼B**

Se for excedido o limite do quociente da força de guiamento e da força exercida pela roda ( $Y/Q$ ), pode calcular-se novamente o valor máximo estimado de  $Y/Q$  utilizando o processo seguinte:

- criar uma zona de ensaios alternativa, constituída por todos os troços de via com  $300 \text{ m} \leq R \leq 500 \text{ m}$ ,
- para o tratamento estatístico por troço, utilizar  $x_i$  (97,5 %) em vez de  $x_i$  (99,85 %),
- para o tratamento estatístico por zona, substituir  $k = 3$  (se se utilizar um método unidimensional) ou o coeficiente Student t ( $N-2; 99\%$ ) (se se utilizar um método bidimensional) pelo coeficiente Student t ( $N-2; 95\%$ ).

Devem registrar-se ambos os resultados (antes e depois do novo cálculo) no relatório de ensaio.

## 4.2.3.4.2.2.

**VALORES-LIMITE DAS FORÇAS EXERCIDAS NA VIA**

À excepção da força de guiamento quasi-estática  $Y_{qst}$ , os valores-limite das forças exercidas na via que a unidade deve satisfazer em ensaios com o método normal são especificados na norma EN 14363:2005, secção 5.3.2.3.

Os limites da força de guiamento quasi-estática  $Y_{qst}$  são especificados a seguir.

O valor-limite da força de guiamento quasi-estática  $Y_{qst}$  deve ser avaliado para os raios de curva  $250 \leq R < 400 \text{ m}$ .

O valor-limite para a circulação sem restrições do material circulante na rede RTE (definida nas ETI) será:  $(Y_{qst})_{lim} = (30 + 10500/R_m) \text{ kN}$

Sendo  $R_m$  o raio médio dos troços de via utilizados na avaliação (em metros).

Quando este valor-limite é excedido devido a condições de grande atrito, é permitido calcular de novo o valor estimado de  $Y_{qst}$  na zona, depois de substituir os valores individuais ( $Y_{qst}i$ ) nos troços «i» em que  $(Y/Q)_{ir}$  (valor médio do rácio  $Y/Q$  no carril de dentro ao longo do troço) excede 0,40 por:  $(Y_{qst})_i - 50[(Y/Q)_{ir} - 0,4]$ . Os valores de  $Y_{qst}$ ,  $Q_{qst}$  e do raio de curva médio (antes e depois do novo cálculo) devem ser registados no relatório de ensaio.

Caso o valor  $Y_{qst}$  exceda o valor-limite acima expresso, o desempenho operacional do material circulante (por exemplo, a velocidade máxima) pode ser limitado pela infra-estrutura, tendo em conta as características da via (por exemplo, raio de curva, escala, altura do carril).

*Nota:* Os valores-limite especificados na norma EN 14363:2005 são aplicáveis às cargas por eixo na gama das mencionadas na secção 4.2.2 da ETI INF CV; em relação às vias projectadas para cargas por eixo mais elevadas, não são definidos valores-limite harmonizados para as forças exercidas na via.

## 4.2.3.4.3.

**Conicidade equivalente**

A gama de valores de velocidade e de conicidade equivalente para os quais a unidade está concebida de modo a circular de forma estável deve ser especificada e registada na documentação técnica. Estes valores devem ser respeitados no que respeita às condições de projecto e de serviço.

**▼B**

A concididez equivalente deve ser calculada segundo a norma EN 15302:2008 no que respeita à amplitude (y) do deslocamento lateral do rodado:

- $y = 3 \text{ mm}$ , se  $(\text{TG} - \text{SR}) \geq 7 \text{ mm}$
- $y = \left( \frac{(\text{TG} - \text{SR}) - 1}{2} \right)$ , se  $5 \text{ mm} \leq (\text{TG} - \text{SR}) < 7 \text{ mm}$
- $y = 2 \text{ mm}$ , se  $(\text{TG} - \text{SR}) < 5 \text{ mm}$

sendo TG a bitola da via e SR a distância entre as faces activas do rodado (ver figura 1).

As unidades equipadas com rodas independentes estão isentas dos requisitos da presente secção e suas subdivisões.

#### 4.2.3.4.3.1. VALORES DE PROJECTO DOS PERFIS DAS RODAS NO-VAS

A presente disposição define as verificações a efectuar por meio de cálculos a fim de garantir que o perfil das rodas novas e a distância entre as faces activas dos rodados são adequados para as vias da rede RTE conformes com a ETI INF CV.

Os perfis das rodas e a distância entre as faces activas dos rodados (dimensão  $S_R$  na figura 1, ponto 4.2.3.5.2.1) devem ser seleccionados de modo a garantir que os limites da concididez equivalente apresentados no Quadro 2 não são excedidos quando, num modelo, o rodado de projecto passa pelo troço representativo das condições de ensaio em via especificadas no Quadro 3.

*Quadro 2*  
**Valores-limite de projeto da concididez equivalente**

Velocidade máxima de exploração do veículo (km/h)	Valores-limite da concididez equivalente	Condições de ensaio (ver quadro 3)
$\leq 60$	N/A	N/A
$> 60 \text{ e } \leq 190$	0,30	Todos
$> 190$	São aplicáveis os valores especificados na ETI MC AV	São aplicáveis as condições especificadas na ETI MC AV

*Quadro 3*

#### Condições da via para o ensaio de verificação da concididez equivalente, representativas da rede RTE

Condições de ensaio n. <sup>º</sup>	Perfil da cabeça do carril	Tombo do carril	Bitola
1	Secção de carril 60 E 1 definido na EN 13674-1:2003	1/20	1 435 mm
2	Secção de carril 60 E 1 definido na EN 13674-1:2003	1/40	1 435 mm
3	Secção de carril 60 E 1 definido na EN 13674-1:2003	1/20	1 437 mm
4	Secção de carril 60 E 1 definido na EN 13674-1:2003	1/40	1 437 mm
5	Secção de carril 60 E 2 definido na EN 13674-1:2003/A1:2007	1/40	1 435 mm

**▼B**

Condições de ensaio n.º	Perfil da cabeça do carril	Tombo do carril	Bitola
6	Secção de carril 60 E 2 definido na EN 13674-1:2003/A1:2007	1/40	1 437 mm
7	Secção de carril 54 E1 definido na EN13674-1 2003	1/20	1 435 mm
8	Secção de carril 54 E1 definido na EN13674-1 2003	1/40	1 435 mm
9	Secção de carril 54 E1 definido na EN13674-1 2003	1/20	1 437 mm
10	Secção de carril 54 E1 definido na EN13674-1 2003	1/40	1 437 mm

Considera-se que são satisfeitos os requisitos deste ponto se os rodados tiverem perfis de roda S1002 ou GV 1/40 não desgastados, definidos na EN 13715:2006, com um espaçamento das faces activas entre 1 420 e 1 426 mm.

#### 4.2.3.4.3.2. VALORES EM SERVIÇO DA CONICIDADE EQUIVALENTE DOS RODADOS

Para controlar a estabilidade de marcha do material circulante, é necessário controlar os valores em serviço da conicidade equivalente. Os valores-alvo em serviço da conicidade dos rodados do material circulante interoperável devem ser definidos em conjunto com os valores-alvo em serviço da conicidade da via.

Os «valores em serviço da conicidade da via» constituem ponto em aberto na ETI INF CV; por conseguinte, os «valores em serviço da conicidade dos rodados» constituem ponto em aberto na presente ETI.

Esta disposição é excluída da avaliação a efectuar por um organismo notificado.

Quando uma unidade é explorada em determinada linha, os valores em serviço da conicidade equivalente devem ser mantidos tendo em conta os limites especificados para a unidade (ver 4.2.3.4.3) e as condições locais da rede.

#### 4.2.3.5. Órgãos de rolamento

##### 4.2.3.5.1. Concepção estrutural do chassis do bogie

No caso das unidades equipadas com chassis de bogie, a integridade da estrutura do chassis, de todos os equipamentos a ele fixados e da ligação da caixa ao bogie deve ser demonstrada com base nos métodos descritos na norma EN 13749:2005, secção 9.2. O projecto do bogie deve basear-se nos dados especificados no capítulo 7 da mesma norma.

*Nota:* Não se exige a classificação do bogie segundo o capítulo 5 da norma EN.

Na aplicação dos casos de carga referidos na norma supramencionada, a carga útil excepcional deve ser entendida como a «massa de projecto em condições de carga útil excepcional» e a carga de serviço (fadiga) como a «massa de projecto em condições de carga útil normal» descritas na secção 4.2.2.10.

**▼B**

A hipótese adoptada para avaliar as cargas devidas à acção do bogie (fórmulas e coeficientes) de acordo com a norma EN 13749:2005, anexo C, deve ser justificada e registada na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.

## 4.2.3.5.2. Rodados

Para efeitos da presente ETI, incluem-se na definição de rodado as partes principais (eixo e rodas) e as partes acessórias (rolamentos das caixas de eixo, caixas de eixo, caixas de engrenagem e discos do freio). O rodado deve ser projectado e construído segundo uma metodologia coerente que utilize um conjunto de casos de carga compatível com as condições de carga definidas na secção 4.2.2.10.

## 4.2.3.5.2.1. CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS E GEOMÉTRICAS DOS RODADOS

## Comportamento mecânico dos rodados

As características mecânicas dos rodados devem garantir a circulação segura do material circulante.

As características mecânicas abrangem:

- a montagem
- as características de resistência mecânica e de fadiga.

A demonstração da conformidade da montagem deve basear-se na norma EN 13260:2009, secções 3.2.1 e 3.2.2, que define os valores-limite para o esforço axial e a fadiga, e nos ensaios de verificação conexos.

## Comportamento mecânico dos eixos

Além do requisito *supra* relativo à montagem, a demonstração da conformidade das características de resistência mecânica e de fadiga do eixo deve basear-se na norma EN 13103:2009, capítulos 4, 5 e 6, para os eixos livres, ou na norma EN13104:2009, capítulos 4, 5 e 6, para os eixos motores.

Os critérios de decisão para a tensão admissível são especificados na norma EN 13103:2009, capítulo 7, para os eixos livres, e na norma EN 13104:2009, capítulo 7, para os eixos motores.

As características de fadiga do eixo (tendo em conta a concepção, o processo de fabrico e as diferentes áreas críticas do eixo) devem ser verificadas submetendo o tipo a um ensaio de fadiga de 10 milhões de ciclos de carga.

## Verificação dos eixos de série

Deve existir um procedimento de verificação para garantir, na fase de produção, que nenhum defeito irá afectar as características mecânicas dos eixos.

A resistência à tracção do material do eixo, a resistência ao impacto, a integridade da superfície, as características do material e a sua limpeza devem ser verificadas.

O procedimento de verificação deve especificar a amostra do lote utilizada para verificar cada característica.

## Comportamento mecânico das caixas de eixo

A concepção das caixas de eixo deve ter em conta as características de resistência mecânica e de fadiga. Os limites de temperatura atingidos em serviço devem ser definidos e registados na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.

A monitorização do estado das caixas de eixo é definida na secção 4.2.3.3.2.

**▼B**

## Dimensões geométricas dos rodados

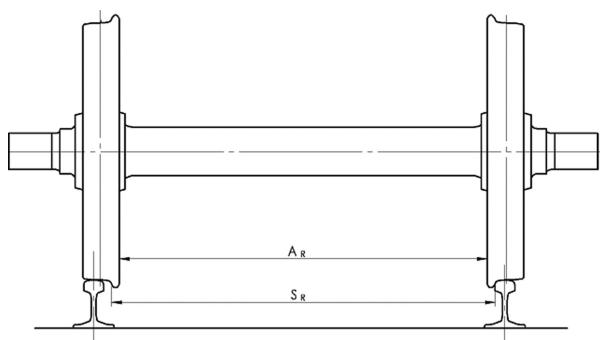
As dimensões geométricas dos rodados, definidas na figura 1, devem respeitar os valores-limite especificados no Quadro 4. Esses valores-limite devem ser considerados valores de projecto (rodado novo) e valores-limite em serviço (a utilizar para fins de manutenção; ver também secção 4.5).

*Quadro 4*  
**Limites em serviço das dimensões geométricas dos rodados**

Designação	Diâmetro da roda D (mm)	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)
Requisitos associados ao subsistema			
Distância entre as faces ativas dos verdugos ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_d$ (roda esquerda)+ $S_d$ (roda direita)	$D > 840$	1 410	1 426
	$760 < D \leq 840$	1 412	
	$330 \leq D \leq 760$	1 415	
Distância entre as faces inferiores dos verdugos ( $A_R$ )	$D > 840$	1 357	1 363
	$760 < D \leq 840$	1 358	
	$330 \leq D \leq 760$	1 359	

A dimensão  $A_R$  é medida à altura do topo do carril. As dimensões  $A_R$  e  $S_R$  devem ser respeitadas nas condições de carga e de tara. Na documentação de manutenção, o fabricante pode definir tolerâncias menores, dentro dos limites acima indicados, para os valores em serviço.

*Figura 1*  
**Símbolos para os rodados**



#### 4.2.3.5.2.2. CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS E GEOMÉTRICAS DAS RODAS

As características das rodas garantem a circulação segura do material circulante e contribuem para o seu guiamento.

## Comportamento mecânico

As características mecânicas da roda devem ser provadas por meio de cálculos da resistência mecânica, tendo em conta três casos de carga: alinhamento recto (rodado centrado), curva (verdugo comprimido contra o carril) e transposição de aparelhos de via (face interna do verdugo encostada ao carril), especificados na norma EN 13979 1:2003, secções 7.2.1 e 7.2.2.

**▼B**

No caso das rodas forjadas e laminadas, os critérios de decisão são definidos na EN 13979-1:2003/A1:2009, secção 7.2.3; caso o cálculo revele valores acima dos critérios de decisão, é necessário efectuar um ensaio em banco conforme com a norma EN 13979-1:2003/A1:2009, secção 7.3, para demonstrar a conformidade.

As características de fadiga destas rodas (tendo também em conta a rugosidade da superfície) devem ser verificadas submetendo o tipo a um ensaio de fadiga de 10 milhões de ciclos de carga, com um esforço de fadiga na alma inferior a 450 MPa (no caso das almas maquinadas) e a 315 MPa (no caso das almas não-maquinadas) e uma probabilidade de 99,7 %. Os critérios de esforço de fadiga são aplicáveis aos tipos de aço ER6, ER7, ER8 e ER9; para os outros tipos de aço, os critérios de decisão serão extrapolados a partir dos critérios conhecidos dos outros materiais.

Para os veículos cuja utilização se restringe ao território nacional admitem-se outros tipos de rodas. Em tal caso, os critérios de decisão e os critérios de esforço de fadiga devem ser especificados nas normas nacionais. Essas normas devem ser notificadas pelos Estados-Membros, em conformidade com o artigo 3.º

#### Comportamento termomecânico

Se for utilizada para frenar a unidade, com cepos a actuarem na sua mesa de rolamento, a roda deve ser verificada do ponto de vista termomecânico tendo em conta a energia máxima de frenagem prevista. Deve realizar-se um ensaio do tipo, conforme descrito na norma EN 13979-1:2003/A1:2009, secção 6.2, para verificar se o deslocamento lateral do aro durante a frenagem e a tensão residual se situam dentro dos limites de tolerância especificados.

No caso das rodas forjadas e laminadas, os critérios de decisão relativos às tensões residuais são especificados para os tipos de materiais das rodas ER 6 e ER 7 na norma EN 13979-1:2003/A1:2009, secção 6.2.2; para os outros tipos de aço, os critérios de decisão relativos às tensões residuais serão extrapolados a partir dos critérios conhecidos dos materiais ER 6 e ER 7. É permitido efectuar um segundo ensaio em conformidade com a norma EN 13979-1:2003/A1:2009, secção 6.3, se a tensão residual de projecto for excedida no ensaio primário. Neste caso, deve também efectuar-se um ensaio de frenagem no terreno conforme com a norma EN 13979-1:2003/A1:2009, secção 6.4.

Para os veículos cuja utilização se restringe ao território nacional admitem-se outros tipos de rodas. Em tal caso, o comportamento termomecânico resultante da utilização de cepos de freio deve ser especificado nas normas nacionais. Essas normas devem ser notificadas pelos Estados-Membros, em conformidade com o artigo 3.º

#### Verificação das rodas de série

Deve existir um procedimento de verificação para garantir, na fase de produção, que nenhum defeito irá afectar as características mecânicas das rodas.

A resistência à tracção do material da roda, a dureza da mesa de rolamento, a tenacidade de rotura, a resistência ao impacto, as características do material e a sua limpeza devem ser verificadas.

O procedimento de verificação deve especificar a amostra do lote utilizada para cada característica a verificar.

**▼B**

## Dimensões geométricas

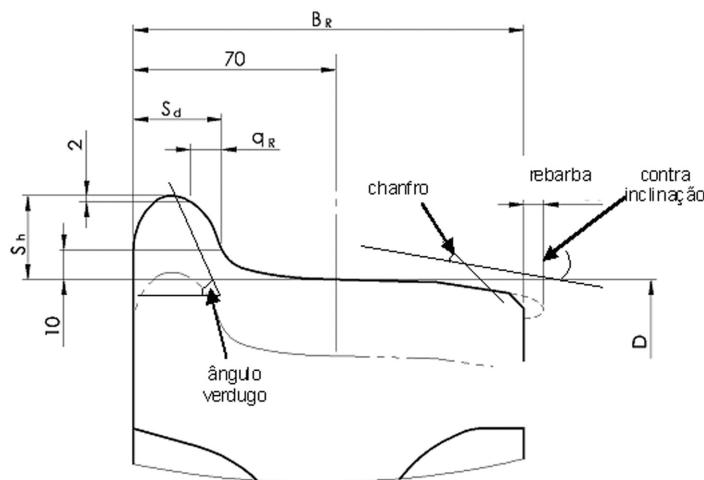
As dimensões geométricas das rodas, definidas na figura 2, devem respeitar os valores-limite especificados no Quadro 5. Esses valores-limite devem ser considerados valores de projecto (roda nova) e valores-limite em serviço (a utilizar para efeitos de manutenção; ver também secção 4.5).

*Quadro 5*  
**Limites em serviço das dimensões geométricas da roda**

Designação	Diâmetro da roda D (mm)	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)
Largura do aro ( $B_R$ +rebarba)	$D \geq 330$	133	145
Espessura do verdugo ( $S_d$ )	$D > 840$	22	33
	$760 < D \leq 840$	25	
	$330 \leq D \leq 760$	27,5	
Altura do verdugo ( $S_h$ )	$D > 760$	27,5	36
	$630 < D \leq 760$	29,5	
	$330 \leq D \leq 630$	31,5	
Face do verdugo ( $q_R$ )	$\geq 330$	6,5	

Figura 2

## Símbolos para as rodas



As unidades equipadas com rodas independentes devem satisfazer, além dos requisitos deste ponto, os outros requisitos da presente ETI aplicáveis às características geométricas dos rodados, definidas na secção 4.2.3.5.2.1.

## 4.2.3.5.2.3. RODADOS DE BITOLA VARIÁVEL

Esta disposição é aplicável às unidades equipadas com rodados de bitola variável, com comutação entre a bitola nominal *standard* europeia e outra bitola.

**▼B**

O dispositivo de comutação deve garantir o bloqueio seguro da roda na posição axial correcta pretendida.

Deve ser possível a verificação visual externa do estado do sistema de bloqueio (bloqueado ou desbloqueado).

Se o rodado dispuser de equipamento de frenagem, devem ser assegurados o posicionamento e o bloqueio deste equipamento na posição correcta.

A avaliação da conformidade com os requisitos do presente ponto constitui ponto em aberto.

#### 4.2.3.6. Raio de curva mínimo

O raio de curva mínimo a transpor será de:

- 150 m para todas as unidades.

#### 4.2.3.7. Guarda-calhas

Esta disposição é aplicável às unidades equipadas com cabina de condução.

As rodas devem estar protegidas contra os danos causados por pequenos obstáculos existentes nos carris. Este requisito pode ser satisfeito com a instalação de guarda-calhas na parte da frente das rodas do eixo dianteiro.

A altura da extremidade inferior do guarda-calhas acima do carril deve ser de:

- 30 mm, no mínimo, em todas as condições
- 130 mm, no máximo, em todas as condições

tendo em conta, em especial, o desgaste da roda e a compressão da suspensão.

Se houver um deflector de obstáculos, especificado na secção 4.2.2.5, e o bordo inferior deste se encontrar a menos de 130 mm acima do carril, em todas as condições, o deflector preenche o requisito funcional do guarda-calhas, pelo que é admissível não instalar guarda-calhas.

O guarda-calhas deve ser concebido de forma a suportar, sem deformação permanente, uma força longitudinal mínima de 20 kN. Este requisito deve ser verificado por cálculo.

O guarda-calhas deve ser concebido de modo a não obstruir a via nem os órgãos de rolamento durante a deformação plástica e de modo a que o contacto com a mesa de rolamento, caso ocorra, não crie risco de descarrilamento.

#### 4.2.4. Frenagem

##### 4.2.4.1. Generalidades

O objectivo do sistema de frenagem é assegurar que a velocidade do comboio pode ser reduzida ou mantida num trainel, ou que o comboio pode ser imobilizado dentro da distância de paragem máxima admissível. A frenagem também garante a imobilização do comboio.

Os factores principais que influenciam o desempenho de frenagem são a potência de frenagem (produção da força de frenagem), a massa do comboio, a resistência do comboio ao rolamento, a velocidade e a aderência disponível.

O desempenho de cada unidade, no caso das unidades exploradas em várias formações, é definido de modo a que dele possa ser inferido o desempenho global de frenagem do comboio.

O desempenho de frenagem é determinado pelos perfis de desaceleração [desaceleração=F(velocidade) e tempo de resposta equivalente].

**▼B**

A distância de paragem, a percentagem de peso-freio (também denominada «lambda» ou «percentagem de massa frenada») e o peso-freio também são utilizados e podem ser determinados (directamente ou através da distância de paragem) a partir dos perfis de desaceleração por cálculo.

O desempenho de frenagem pode variar com a carga do comboio ou veículo.

O desempenho mínimo de frenagem necessário para exploração de um comboio a determinada velocidade depende das características da linha (sistema de sinalização, velocidade máxima, trainéis, margem de segurança) e é uma característica da infra-estrutura.

Os dados principais do comboio ou veículo que caracterizam o desempenho de frenagem são definidos na secção 4.2.4.5.

Esta interface entre a infra-estrutura e o material circulante é abrangida pela secção 4.2.2.6.2 da ETI EGT CV.

**4.2.4.2. Principais requisitos funcionais e de segurança**

**4.2.4.2.1. Requisitos funcionais**

As prescrições seguintes são aplicáveis a todas as unidades.

As unidades devem estar equipadas com:

- um freio principal, utilizado durante a circulação para frenagem de serviço e de emergência;
- um freio de estacionamento, utilizado quando o comboio está imobilizado, permitindo a aplicação de uma força de frenagem, sem qualquer energia disponível a bordo, por um período ilimitado.

O sistema de freio principal de um comboio deve ser:

- contínuo: o sinal de aperto do freio é transmitido de um comando central a todo o comboio através de uma linha de comando;
- automático: a falha (perda de integridade) da linha de comando leva à actuação do freio em todos os veículos do comboio.

A função do freio principal pode ser complementada por sistemas de freio suplementares, descritos nas secções 4.2.4.7 (freio dinâmico – sistema de frenagem ligado ao sistema de tracção) e 4.2.4.8 (sistema de frenagem independente das condições de aderência).

A dissipação da energia de frenagem deve ser tida em conta no projecto do sistema de freio e não deve causar danos aos componentes do sistema em condições de exploração normais; esta condição deve ser verificada por cálculo conforme com o especificado na secção 4.2.4.5.4.

A temperatura que a envolvente dos componentes do freio pode atingir deve também ser tida em conta na concepção do material circulante.

O projecto do sistema de freio deve compreender os meios de monitorização e os ensaios especificados na secção 4.2.4.9.

Os requisitos que se seguem são aplicáveis às unidades que podem ser exploradas como um comboio.

**▼B**

O desempenho de frenagem será assegurado em conformidade com os requisitos de segurança enunciados na secção 4.2.4.2.2, em caso de falha da linha de comando do freio ou de ruptura da alimentação da energia de frenagem, de falha da alimentação eléctrica ou de avaria de outra fonte de energia.

Em especial, deve haver suficiente energia de frenagem disponível a bordo do comboio (energia armazenada), distribuída ao longo do comboio em conformidade com a concepção do sistema de freio, para garantir a aplicação das forças de frenagem necessárias.

No projecto do sistema de freio devem ter-se em conta os apertos e desapertos sucessivos do freio (inesgotabilidade).

Em caso de separação accidental do comboio, as duas partes do mesmo devem ser imobilizadas; não é necessário que o desempenho de frenagem nas duas partes do comboio seja idêntico ao desempenho de frenagem em regime de funcionamento normal.

Em caso de ruptura da alimentação da energia de frenagem ou de falha da alimentação eléctrica, deve ser possível manter imobilizada uma unidade com a carga máxima (massa de projecto com carga útil excepcional) numa rampa de 35 %, utilizando apenas o freio de atrito do sistema de freio principal, durante um período mínimo de duas horas.

O sistema de comando da frenagem das unidades deve ter três regimes:

- frenagem de emergência: aplicação de uma força de frenagem predefinida, no mínimo tempo possível, para parar o comboio com um nível de desempenho de frenagem definido;
- frenagem de serviço: aplicação de uma força de frenagem ajustável para controlar a velocidade do comboio, incluindo a paragem e a imobilização temporária do mesmo;
- frenagem de estacionamento: aplicação de uma força de frenagem para manter o comboio (ou o veículo) imobilizado em posição estática, sem qualquer energia disponível a bordo.

O comando de aplicação do freio, independentemente do seu regime, deve controlar o sistema de freio, mesmo no caso de o comando de desaperto do freio estar activo; este requisito é dispensável quando o maquinista suprime intencionalmente o comando de aplicação do freio (por exemplo, anulação do sinal de alarme, desengate, etc.).

A velocidades superiores a 5 km/h, o solavanco (*jerk*) máximo causado pela actuação dos freios deve ser inferior a 4 m/s<sup>3</sup>.

O comportamento em termos destas reacções pode ser obtido por cálculo ou inferido da avaliação da desaceleração medida durante os ensaios dos freios.

#### 4.2.4.2.2. Requisitos de segurança

O sistema de frenagem serve para parar o comboio e contribui, por isso, para o nível de segurança do sistema ferroviário.

- O sistema de frenagem de emergência e o seu desempenho, nomeadamente, são características do material circulante utilizadas pelo subsistema CCS.

**▼B**

Os requisitos funcionais da secção 4.2.4.2.1 contribuem para garantir o funcionamento seguro do sistema de frenagem; é necessária, no entanto, uma análise do risco para avaliar o desempenho de frenagem, visto haver muitos componentes envolvidos.

Os riscos considerados e os requisitos de segurança correspondentes, que devem ser respeitados, são apresentados no quadro *infra*.

*Quadro 6*  
**Sistema de freio – requisitos de segurança**

		Requisito de segurança a respeitar	
	Risco	Gravidade / Consequência a evitar	Número mínimo admissível de combinações de avarias
N.º 1	Aplicável a unidades equipadas com cabina de condução (comando de frenagem)		
	Após accionamento do comando de frenagem de emergência não há desaceleração do comboio, devido a avaria do sistema de freio (perda completa e permanente da força de frenagem).  <i>Nota:</i> A ter em conta o accionamento pelo maquinista ou pelo sistema CCS. O accionamento pelos passageiros (alarme) não é considerado.	Catastrófica	2 (nenhuma avaria aceite)
N.º 2	Aplicável a unidades equipadas com equipamento de tracção		
	Após accionamento do comando de frenagem de emergência não há desaceleração do comboio, devido a avaria do sistema de tracção (força de tracção $\geq$ força de frenagem).	Catastrófica	2 (nenhuma avaria aceite)
N.º 3	Aplicável a todas as unidades		
	Após accionamento do comando de frenagem de emergência, a distância de paragem é maior do que em regime normal devido a avaria(s) do sistema de freio.  <i>Nota:</i> O desempenho em regime normal é definido na secção 4.2.4.5.2.	n.a.	Devem identificarse as avarias específicas conducentes a um aumento da distância de paragem superior a 5 % e determinar o aumento.
N.º 4	Aplicável a todas as unidades		
	Após accionamento do comando de frenagem de estacionamento, não é aplicada qualquer força de frenagem de estacionamento (perda total e permanente da força de frenagem de estacionamento).	n.a.	2 (nenhuma avaria aceite)

**▼B**

A definição de «consequência catastrófica» é estabelecida no Regulamento MCS para AR, artigo 3.º, ponto 23.

Os sistemas de freio adicionais devem ser tidos em conta no estudo de segurança, nas condições especificadas nas secções 4.2.4.7 e 4.2.4.8.

#### 4.2.4.3. Tipo de sistema de freio

As unidades projectadas e avaliadas para utilização em exploração geral (várias formações de veículos de proveniências diversas; formação não definida na fase de projecto) devem estar equipadas com um sistema de freio dotado de uma conduta de freio compatível com o sistema de freio UIC. Para este efeito, a secção 5.4 (sistema de frenagem UIC) da norma EN 14198:2004 (requisitos do sistema de freio dos comboios rebocados por locomotiva) especifica os princípios aplicáveis.

Este requisito visa garantir a compatibilidade técnica da função de frenagem dos veículos de proveniências diversas incorporados num mesmo comboio.

Não há nenhum requisito relativo ao tipo de sistema de freio para as unidades (composições indeformáveis ou veículos) avaliadas em formação fixa ou predefinida.

#### 4.2.4.4. Comando de frenagem

##### 4.2.4.4.1. Comando de frenagem de emergência

Esta disposição é aplicável às unidades equipadas com cabina de condução.

Devem estar disponíveis pelo menos dois dispositivos independentes de comando de frenagem de emergência, que o maquinista possa activar, na posição de condução normal, com um simples gesto da mão.

A activação sequencial dos dois dispositivos pode ser considerada na demonstração da conformidade com o requisito de segurança n.º 1 do quadro 6.

Um dos dispositivos deve ser um botão de pressão vermelho (botão cogumelo).

A posição de comando de frenagem de emergência dos dois dispositivos, quando activados, deve ser automaticamente bloqueada por meio de um dispositivo mecânico; o desbloqueio da posição só será possível por intervenção intencional.

A activação do freio de emergência também deve ser possível através do sistema de controlo-comando e sinalização instalado a bordo, definido na ETI CCS CV.

A menos que o comando seja cancelado, a activação do freio de emergência deve desencadear, permanente e automaticamente e em menos de 0,25 segundos, as acções seguintes:

- transmissão do comando de frenagem de emergência ao longo do comboio pela linha de comando do freio a uma velocidade de transmissão definida, que deve ser superior a 250 metros por segundo;
- corte de toda a força de tracção em menos de 2 segundos; esta não será restabelecida até o comando de tracção ser cancelado pelo maquinista;
- inibição de todos os comandos ou acções de «desaperto do freio».

**▼B****4.2.4.4.2. Comando de frenagem de serviço**

Esta disposição é aplicável às unidades equipadas com cabina de condução.

A função de frenagem de serviço deve permitir que o maquinista ajuste (por aperto ou desaperto) a força de frenagem entre um valor mínimo e um valor máximo, em pelo menos 7 etapas (incluindo o desaperto do freio e a força máxima de frenagem), a fim de controlar a velocidade do comboio.

Num comboio, só deve estar activo um único comando de frenagem de serviço. Para satisfazer este requisito, deve ser possível isolar a função de frenagem de serviço do(s) outro(s) comando(s) de frenagem de serviço da(s) unidade(s) integrada(s) na formação, conforme definido para as formações fixas e predefinidas.

Se a velocidade do comboio for superior a 15 km/h, a activação do freio de serviço deve desencadear automaticamente o corte de toda a força de tracção; esta não será restabelecida até o comando de tracção ser cancelado pelo maquinista.

*Nota:* Pode utilizar-se intencionalmente um freio de atrito a uma velocidade superior a 15 km/h com tracção, para um fim específico (descongelação, limpeza de componentes do freio, etc.); não deve ser possível utilizar estas funcionalidades específicas em caso de activação do freio de serviço.

**4.2.4.4.3. Comando de frenagem directa**

As locomotivas (unidades destinadas a rebocar vagões ou carruagens) avaliadas para utilização em exploração geral devem estar equipadas com um sistema de freio directo.

O sistema de freio directo deve permitir aplicar a força de frenagem apenas na(s) unidade(s) em causa, permanecendo as restantes unidades do comboio com o freio desapertado.

**4.2.4.4.4. Comando de frenagem dinâmica**

No caso das unidades equipadas com um sistema de freio dinâmico:

- O maquinista deve ter a possibilidade de impedir a utilização da frenagem por recuperação nas unidades eléctricas, de modo a não haver devolução de energia à catenária, ao circular numa linha que não o permite (ver ETI ENE CV, secção 4.2.7).

Ver também ponto 4.2.8.2.3 para a frenagem por recuperação.

- É permitido utilizar um freio dinâmico independentemente de outros sistemas de frenagem, ou em conjunto com estes (integração - «blending»).

**4.2.4.4.5. Comando de frenagem de estacionamento**

Esta disposição é aplicável a todas as unidades.

O comando de frenagem de estacionamento deve desencadear a aplicação de uma força de frenagem definida por um período de tempo ilimitado, durante o qual pode haver ausência total de energia a bordo.

Deve ser possível desapertar o freio de estacionamento com o comboio parado em qualquer situação, inclusive para fins de socorro.

**▼B**

No caso das unidades avaliadas em formação fixa ou predefinida, e das locomotivas avaliadas para utilização em exploração geral, o comando de frenagem de estacionamento será activado automaticamente quando a unidade é desligada.

No caso das outras unidades, o comando de frenagem de estacionamento será activado manualmente ou automaticamente quando a unidade é desligada.

*Nota:* A aplicação da força de frenagem de estacionamento pode depender do estado do freio de serviço; deve ser eficaz quando a energia existente a bordo para apertar o freio de serviço estiver prestes a diminuir ou se perder.

#### 4.2.4.5. Desempenho da frenagem

##### 4.2.4.5.1. Requisitos gerais

O desempenho de frenagem da unidade (composição indeformável ou veículo) [desaceleração=F(velocidade) e tempo de resposta equivalente] deve ser determinado por cálculo, conforme definido na norma EN 14531-6:2009, considerando uma via em patamar.

Cada cálculo deve ser efectuado para diâmetros de roda correspondentes a rodas novas, semi-gastas e desgastadas, e incluir o cálculo do nível de aderência roda-carril necessário (ver 4.2.4.6.1).

Os coeficientes de atrito dos equipamentos de freio de atrito utilizados no cálculo devem ser justificados (ver norma EN 14531-1:2005, secção 5.3.1.4).

O cálculo do desempenho de frenagem deve efectuar-se para os dois regimes de comando: frenagem de emergência e frenagem máxima de serviço.

O cálculo do desempenho de frenagem efectuar-se-á na fase de projecto, devendo ser revisto (correcção de parâmetros) após os ensaios físicos previstos nas secções 6.2.2.2.5 e 6.2.2.2.6 para ser consentâneo com os resultados dos ensaios.

O cálculo final do desempenho de frenagem (consentâneo com os resultados dos ensaios) deve fazer parte da documentação técnica especificada na secção 4.2.12.

A desaceleração média máxima com todos os freios em utilização, incluindo o freio que não utiliza a aderência roda-carril, deve ser inferior a  $2,5 \text{ m/s}^2$ ; este requisito está associado à resistência longitudinal da via (interface com a infra-estrutura; ver ETI INF CV, secção 4.2.7.2).

##### 4.2.4.5.2. Frenagem de emergência

###### Tempo de resposta

No caso das unidades avaliadas em formação fixa ou predefinida, o tempo de resposta equivalente (\*) e o tempo de atraso (\*) avaliados em relação à força de frenagem de emergência total desenvolvida por accionamento do comando do freio de emergência devem ser inferiores aos valores seguintes:

— Tempo de resposta equivalente: 5 segundos.

— Tempo de atraso: 2 segundos.

(\*) definição segundo a norma EN 14531-1:2005, secção 5.3.3.

**▼B**

No caso das unidades projectadas e avaliadas para utilização em exploração geral, o tempo de resposta deve ser o especificado para o sistema de frenagem UIC (ver também 4.2.4.3: o sistema de frenagem deve ser compatível com o sistema de frenagem UIC).

#### Cálculo da desaceleração

Para todas as unidades, o cálculo do desempenho da frenagem de emergência deve ser realizado em conformidade com a norma EN 14531-6:2009; devem ser determinados o perfil de desaceleração e as distâncias de paragem às velocidades iniciais seguintes (se inferiores à velocidade máxima): 30, 80, 120, 140, 160 e 200 km/h.

A norma EN 14531-1:2005, secção 5.12, especifica a forma de inferir outros parâmetros (percentagem de peso-freio, peso-freio) a partir do cálculo da desaceleração ou a partir da distância de paragem da unidade.

No caso das unidades projectadas e avaliadas para utilização em exploração geral, deve-se também determinar a percentagem de peso-freio.

O cálculo do desempenho da frenagem de emergência deve ser efectuado com o sistema de frenagem em dois modos diferentes:

- Modo normal: sem qualquer avaria do sistema de frenagem e com o valor nominal dos coeficientes de atrito (correspondentes a carris secos) do equipamento de freio de atrito. Este cálculo permite obter o modo normal de desempenho de frenagem.
- Modo degradado: correspondente às avarias consideradas na secção 4.2.4.2.2, risco n.º 3, e ao valor nominal dos coeficientes de atrito do equipamento do freio de atrito. O modo degradado deve ter em conta as avarias específicas possíveis; para esse efeito, deve determinar-se o desempenho da frenagem de emergência para a situação de avarias pontuais específicas que aumentem a distância de paragem em mais de 5 %, devendo ser claramente identificada a avaria específica (componente implicado, modo da avaria e taxa de ocorrência, se conhecida).
- Condições degradadas: além disso, o cálculo do desempenho da frenagem de emergência deve efectuar-se com valores reduzidos do coeficiente de atrito, tendo em conta os valores-limite de temperatura e humidade (ver norma EN 14531-1:2005, secção 5.3.1.4).

*Nota:* Estes diferentes modos e condições devem ser considerados, em especial, no quadro da utilização de sistemas avançados de controlo-comando e sinalização (designadamente o ETCS) com vista a optimizar o sistema ferroviário.

O cálculo do desempenho da frenagem de emergência deve efectuar-se nas três condições de carga definidas na secção 4.2.2.10:

- carga mínima: «massa de projecto em condições de exploração»
- carga normal: «massa de projecto com carga útil normal»
- carga máxima: «massa de projecto com carga útil excepcional».

**▼M2****▼B**

## 4.2.4.5.3. Frenagem de serviço

## Cálculo da desaceleração

Em relação a todas as unidades, o cálculo do desempenho da frenagem de serviço deve ser efectuado em conformidade com a norma EN 14531-6:2009, com o sistema de frenagem em modo normal e com o valor nominal dos coeficientes de atrito do equipamento do freio de atrito na condição de carga «massa de projecto com carga útil normal» à velocidade máxima de projecto.

## Desempenho da frenagem máxima de serviço

Quando o desempenho de projecto da frenagem de serviço for superior ao da frenagem de emergência, deve ser possível limitar o desempenho da frenagem máxima de serviço (através da própria concepção do sistema de comando do freio ou no quadro da manutenção) a um nível inferior ao desempenho da frenagem de emergência.

*Nota:* O Estado-Membro pode exigir, por razões de segurança, que a frenagem de emergência tenha um desempenho superior ao da frenagem máxima de serviço, mas não pode, em caso algum, impedir o acesso a empresas ferroviárias que utilizem frenagem máxima de serviço com desempenho superior, excepto se demonstrar que o nível de segurança nacional é posto em risco.

## 4.2.4.5.4. Cálculos relativos à capacidade térmica

Esta disposição é aplicável a todas as unidades.

No caso das máquinas de via (OTM), é permitido verificar o cumprimento deste requisito através de medições da temperatura nas rodas e no equipamento de frenagem.

A capacidade de energia de frenagem será verificada por cálculos que demonstrem que o sistema de frenagem está projectado para suportar a dissipação da energia de frenagem. Os valores de referência utilizados neste cálculo para os componentes do sistema de frenagem que dissipam energia devem ser validados por ensaio térmico ou pela experiência anterior.

O cálculo deve compreender o cenário constituído por duas frenagens de emergência sucessivas, à velocidade máxima (intervalo correspondente ao tempo necessário para acelerar o comboio até à velocidade máxima) numa via em patamar, para a condição de carga «massa de projecto com carga útil excepcional».

Tratando-se de unidades que não possam ser exploradas isoladamente como um comboio, deve ser indicado o intervalo de tempo entre as duas frenagens de emergência sucessivas utilizado no cálculo.

**▼B**

A inclinação máxima e a extensão do trainel e a velocidade de exploração para que está projectado o sistema de frenagem em termos de capacidade térmica dos freios devem também ser definidos por cálculo para a condição de carga «massa de projecto com carga útil excepcional», com utilização do freio de serviço para manter o comboio a uma velocidade constante.

**▼M2****▼B**

Sugere-se o seguinte «caso de referência» para o trainel a considerar: manutenção de uma velocidade de 80 km/h num trainel com inclinação constante de 21 % e 46 km de extensão.

## 4.2.4.5.5. Freio de estacionamento

## Desempenho

Uma unidade (comboio ou veículo) na condição de carga «massa de projecto em condições de exploração», sem alimentação eléctrica disponível e estacionada num trainel de 35 %, deve manter-se imobilizada.

A imobilização será obtida por meio do freio de estacionamento, e por meios adicionais (por exemplo, calços) se o freio de estacionamento não conseguir atingir por si só o nível de desempenho requerido; os meios adicionais necessários devem estar disponíveis a bordo.

## Cálculo

**▼M2**

O desempenho do freio de estacionamento da unidade (comboio ou veículo) deve ser calculado conforme definido na norma EN 14531-6:2009.

**▼B**

## 4.2.4.6. Perfil de aderência roda-carril – Dispositivo anti-patinagem

## 4.2.4.6.1. Limites do perfil de aderência roda-carril

No projecto do sistema de frenagem da unidade não devem considerar-se, para o cálculo do desempenho da frenagem de serviço sem freio dinâmico e do desempenho da frenagem de emergência, valores da aderência roda-carril a velocidades > 30 km/h superiores aos seguintes:

- 0,15 para as locomotivas, as unidades de transporte de passageiros avaliadas para utilização em exploração geral e as unidades avaliadas em formação fixa ou predefinida com mais de 7 e menos de 16 eixos.
- 0,13 para as unidades avaliadas em formação fixa ou predefinida com 7 eixos ou menos.
- 0,17 para as unidades avaliadas em formação fixa ou predefinida com 20 eixos ou mais. O número mínimo de eixos pode ser reduzido para 16, se o ensaio para verificar a eficácia do sistema anti-patinagem, prescrito na secção 4.2.4.6.2, der resultados positivos; caso contrário, para um número de eixos compreendido entre 16 e 20, utilizar-se-á 0,15 como valor-limite da aderência roda-carril.

**▼B**

O requisito supramencionado aplica-se igualmente ao comando de freio directo descrito na secção 4.2.4.4.3.

No projecto da unidade não deve considerar-se, para o cálculo do desempenho do freio de estacionamento, um valor da aderência roda-carril superior a 0,12.

Estes limites de aderência roda-carril devem ser verificados por cálculo, com o menor diâmetro de roda e as três condições de carga consideradas na secção 4.2.4.5.

Todos os valores de aderência serão arredondados à segunda decimal.

#### 4.2.4.6.2. Dispositivo anti-patinagem

O dispositivo anti-patinagem é um sistema destinado a optimizar a utilização da aderência disponível através da redução e do restabelecimento controlados da força de frenagem, a fim de prevenir o bloqueio e o deslizamento descontrolado dos rodados, minimizando assim o prolongamento da distância de paragem e os eventuais danos nas rodas.

Requisitos relativos à presença e à utilização de dispositivos anti-patinagem

- As unidades projectadas para uma velocidade máxima de exploração superior a 150 km/h devem estar equipadas com um dispositivo anti-patinagem.
- As unidades com rodas equipadas com cepos de freio e com um desempenho de frenagem em cujo cálculo se considerou um valor da aderência roda-carril superior a 0,12 devem estar equipadas com um dispositivo anti-patinagem.

As unidades cujas rodas não estão equipadas com cepos de freio e com um desempenho de frenagem em cujo cálculo se considerou um valor da aderência roda-carril superior a 0,11 devem estar equipadas com um dispositivo anti-patinagem.

- O requisito relativo ao dispositivo anti-patinagem é aplicável aos dois regimes de frenagem: de emergência e de serviço.

Aplica-se igualmente ao sistema de freio dinâmico, que faz parte do freio de serviço e pode fazer parte do freio de emergência (ver 4.2.4.7).

Requisitos relativos ao desempenho do dispositivo anti-patinagem

- No caso das unidades equipadas com um sistema de freio dinâmico, a força do freio dinâmico deve ser controlada por um dispositivo anti-patinagem (se instalado, em conformidade com o ponto anterior); não havendo esse dispositivo, a força do freio dinâmico deve ser inibida ou limitada, de forma a não exigir uma aderência roda-carril superior a 0,15.

**▼B**

- O dispositivo anti-patinagem deve ser projectado de acordo com a norma EN 15595:2009, capítulo 4, e verificado segundo a metodologia definida nos capítulos 5 e 6 da mesma norma; quando é feita referência aa secção 6.2 da norma EN 15595:2009 (descrição geral dos programas de ensaios exigidos), apenas é aplicável a secção 6.2.3 (a todos os tipos de unidades).

Se a unidade estiver equipada com dispositivo anti-patinagem, deve realizar-se um ensaio para verificar a eficácia do dispositivo (prolongamento máximo da distância de paragem relativamente à distância de paragem com carris secos) quando integrado na unidade.

Os componentes pertinentes do dispositivo anti-patinagem devem ser tidos em conta na análise de segurança da função de frenagem de emergência prescrita na secção 4.2.4.2.2.

#### **4.2.4.7. Freio dinâmico – Sistema de frenagem ligado ao sistema de tracção**

Caso o desempenho do freio dinâmico ou do sistema de frenagem ligado ao sistema de tracção seja incluído no desempenho da frenagem de emergência no modo normal definido na secção 4.2.4.5.2, o freio dinâmico ou o sistema de frenagem ligado ao sistema de tracção deve ser:

- Accionado pela linha de comando do sistema de freio principal (ver 4.2.4.2.1).
- Incluído na análise de segurança exigida pelo requisito de segurança n.º 3 estabelecido na secção 4.2.4.2.2 para a função de frenagem de emergência.
- Submetido a uma análise de segurança que avalie o risco de «perda total da força de frenagem após accionamento do comando do freio de emergência».

*Nota:* No caso das unidades eléctricas, esta análise deve abranger as avarias conducentes à ausência, a bordo da unidade, da tensão fornecida pela fonte de alimentação eléctrica externa.

#### **4.2.4.8. Sistema de frenagem independente das condições de aderência**

##### **4.2.4.8.1. Generalidades**

Os sistemas de frenagem capazes de aplicar ao carril uma força de frenagem independente das condições de aderência roda-carril servem para reforçar o desempenho de frenagem quando o desempenho necessário é superior ao correspondente ao limite da aderência roda-carril disponível (ver 4.2.4.6).

É admissível incluir a contribuição de freios independentes da aderência roda-carril no desempenho de frenagem em modo normal, definido na secção 4.2.4.5 para o freio de emergência; nesse caso, o sistema de freio independente da aderência roda-carril deve ser:

- Accionado pela linha de comando do sistema de freio principal (ver 4.2.4.2.1).
- Incluído na análise de segurança exigida pelo requisito de segurança n.º 3 estabelecido na secção 4.2.4.2.2 para a função de frenagem de emergência.
- Submetido a uma análise de segurança que avalie o risco de «perda total da força de frenagem após accionamento do comando do freio de emergência».

**▼B****4.2.4.8.2. Freio de via magnético**

Os requisitos relativos aos freios magnéticos especificados no âmbito do subsistema CCS são referenciados na secção 4.2.3.3.1.

É permitido utilizar um freio de via magnético como freio de emergência, conforme prevê a ETI INF CV, secção 4.2.7.2.

As características geométricas dos elementos extremos do íman em contacto com o carril devem ser especificadas para um dos tipos descritos no apêndice 3 da ficha UIC 541-06:Jan. 1992.

**4.2.4.8.3. Freio de via por correntes de Foucault**

Esta disposição abrange apenas os freios de via por correntes de Foucault que aplicam uma força de frenagem entre o material circulante e o carril.

Os requisitos relativos ao freio de via por correntes de Foucault especificados no âmbito do subsistema CCS são referenciados na secção 4.2.3.3.1.

De acordo com a ETI INF CV, secção 4.2.7.2, as condições de utilização do freio de via por correntes de Foucault não estão harmonizadas.

Por conseguinte, os requisitos a respeitar por este tipo de freio constituem ponto em aberto.

**4.2.4.9. Estado do freio e indicação de falha**

As informações ao dispor da tripulação devem permitir identificar as condições degradadas respeitantes ao material circulante (desempenho de frenagem inferior ao exigido), nas quais se aplicam regras de exploração específicas.

Para esse efeito, deve ser possível que, em certas fases durante a exploração do comboio, a tripulação identifique o estado (freio apertado, desapertado ou isolado) dos sistemas de freio principal (emergência e serviço) e de estacionamento, bem como o estado de cada uma das partes (incluindo um ou mais actuadores) desses sistemas que possam ser controladas e/ou isoladas de forma independente.

Se o freio de estacionamento depender sempre directamente do estado do sistema de freio principal, não é necessário que exista uma indicação adicional e específica para o sistema de frenagem de estacionamento.

As fases a ter em conta durante a exploração são as fases de «comboio parado» e «comboio em marcha».

Quando o comboio está parado, a tripulação deve poder verificar a partir do interior e/ou do exterior:

- A continuidade da linha de comando do sistema de frenagem do comboio,
- A disponibilidade da alimentação de energia de frenagem ao longo do comboio,

**▼B**

- O estado dos sistemas de freio principal e de estacionamento, bem como o estado de cada uma das partes (incluindo um ou mais actuadores) desses sistemas que possam ser controladas e/ou isoladas de forma independente (conforme descrito atrás), com excepção do freio dinâmico e do sistema de frenagem ligado ao sistema de tracção.

Quando o comboio está em marcha, o maquinista deve poder verificar, a partir da posição de condução na cabina:

- O estado da linha de comando do sistema de frenagem do comboio,
- O estado da alimentação de energia de frenagem do comboio,
- O estado do freio dinâmico e do sistema de frenagem ligado ao sistema de tracção, se este for tido em conta no desempenho de frenagem,
- O estado de «apertado» ou «desapertado» de pelo menos uma parte (actuador) do sistema de freio principal que é controlada de forma independente (por exemplo, uma parte instalada no veículo equipado com a cabina de condução activa).

O fornecimento da informação acima descrita à tripulação é uma função de segurança, visto servir para a tripulação avaliar o desempenho de frenagem do comboio. Caso sejam fornecidos dados locais por indicadores, a utilização de indicadores harmonizados garante o nível de segurança adequado. Se existir um sistema de controlo centralizado, que permita à tripulação efectuar todas as verificações a partir de um único local (isto é, na cabina de condução), o nível de segurança aplicável a este sistema de controlo constitui ponto em aberto.

**Aplicabilidade às unidades destinadas a exploração geral**

Serão consideradas apenas as funcionalidades pertinentes para as características de projecto da unidade (por exemplo, presença de cabina de condução).

A transmissão de sinais eventualmente necessária, entre a unidade e as outras unidades acopladas num comboio, para que a informação relativa ao sistema de frenagem esteja disponível a nível de todo o comboio, deve ser documentada, tendo em conta os aspectos funcionais.

A presente ETI não impõe nenhuma solução técnica para as interfaces físicas das unidades.

#### 4.2.4.10. Requisitos de frenagem para fins de socorro

Todos os freios (emergência, serviço, estacionamento) devem estar equipados com dispositivos que permitam o seu desaperto e isolamento. Estes dispositivos devem estar acessíveis e ser funcionais independentemente de o comboio ou veículo ter ou não motor, ou estar imobilizado sem energia disponível a bordo.

Deve ser possível socorrer o comboio, sem energia disponível a bordo, com uma unidade motora de socorro equipada com um sistema de freio pneumático compatível com o sistema de freio UIC (conduta do freio como linha de comando do sistema de frenagem), e controlar parte do seu sistema de freio por meio de um dispositivo de interface.

**▼B**

*Nota:* ver ponto 4.2.2.2.4 no que respeita à interface mecânica.

O desempenho de frenagem do comboio socorrido nesta situação específica deve ser avaliado por cálculo, mas não tem de ser idêntico ao prescrito na secção 4.2.4.5.2. O desempenho de frenagem calculado fará parte da documentação técnica especificada na secção 4.2.12.

Este requisito não é aplicável a unidades exploradas em formações com menos de 200 toneladas (condição de carga «massa de projecto em condições de exploração»).

## 4.2.5.

*Elementos relativos aos passageiros*

Apenas para fins informativos, a seguinte lista, não exaustiva, dá uma perspectiva geral dos parâmetros fundamentais abrangidos pela ETI PMR, que são aplicáveis às unidades convencionais destinadas ao transporte de passageiros:

- Bancos, incluindo lugares prioritários
- Espaços para cadeiras de rodas
- Portas exteriores, incluindo dimensões, detectores de obstáculos, dispositivos de comando
- Portas interiores, incluindo dispositivos de comando e dimensões
- Sanitários
- Corredores
- Iluminação
- Informação dos passageiros
- Variações de altura do pavimento
- Corrimãos
- Compartimentos-cama acessíveis a cadeiras de rodas
- Disposição dos degraus para acesso e saída do veículo e equipamento auxiliar de embarque e desembarque.

Especificam-se a seguir requisitos adicionais.

Os parâmetros relativos aos passageiros especificados na ETI STF, secções 4.2.5.7 (dispositivo de comunicação nos comboios) e 4.2.5.8 (anulação do freio de emergência), divergem em relação a alguns requisitos da presente ETI. Por este motivo, as ETI serão aplicadas do seguinte modo:

- A secção 4.2.5.7 (dispositivo de comunicação nos comboios) da ETI STF é substituída pela secção 4.2.5.2 (instalação sonora: meios de comunicação áudio) da presente ETI para o material circulante convencional.
- A secção 4.2.5.8 (anulação do freio de emergência) da ETI STF é substituída pela secção 4.2.5.3 (sinal de alarme: requisitos funcionais) da presente ETI para o material circulante convencional.

*Nota:* Ver a secção 4.2.10.1.3 para outras informações sobre a interface entre a presente ETI e a ETI STF.

**▼B****4.2.5.1. Instalações sanitárias**

Se a unidade dispuser de uma torneira de água e a água fornecida por essa torneira não respeitar a directiva relativa à água para consumo humano [Directiva 98/83/CE do Conselho<sup>(1)</sup>], um sinal visual deve indicar claramente que a água não é potável.

As instalações sanitárias (sanitários, lavabos, instalações no bar/restaurantes), onde existam, não devem possibilitar a descarga de matérias que possam prejudicar a saúde pública ou o ambiente.

Os efluentes (água tratada) devem cumprir a regulamentação europeia no âmbito da Directiva-Quadro da Água:

- O teor bacteriano dos efluentes das instalações sanitárias nunca deve exceder o teor em bactérias *Enterococci* e *Escherichia coli* correspondente à classificação «boa qualidade» para as águas interiores na Directiva 2006/7/CE do Parlamento Europeu e do Conselho<sup>(2)</sup> relativa à gestão da qualidade das águas balneares.
- Os processos de tratamento não devem introduzir substâncias identificadas no anexo I da Directiva 2006/11/CE do Parlamento Europeu e do Conselho<sup>(3)</sup> relativa à poluição causada por determinadas substâncias perigosas lançadas no meio aquático da Comunidade.

Para limitar a dispersão dos efluentes descarregados na via, a descarga não controlada de qualquer fonte deve fazer-se apenas para baixo, sob a caixa do veículo, a não mais de 0,7 metros do eixo longitudinal do veículo.

A documentação técnica descrita na secção 4.2.12 deve conter as seguintes informações:

- Presença e tipo de sanitários existentes na unidade;
- Características do agente de enxaguamento, caso não seja água limpa;
- Natureza do sistema de tratamento da água despejada e normas que serviram de base à avaliação da conformidade.

**4.2.5.2. Instalação sonora: meios de comunicação áudio**

*A presente secção substitui a secção 4.2.5.7 (dispositivo de comunicação nos comboios) da ETI STF para o material circulante convencional.*

Esta disposição é aplicável a todas as unidades destinadas a transportar passageiros ou a rebocar comboios de passageiros.

Os comboios devem ser equipados, no mínimo, com meios de comunicação áudio:

- para a tripulação se dirigir aos passageiros,
- para a comunicação entre a tripulação e o controlo de terra,

<sup>(1)</sup> JO L 330 de 5.12.1998, p. 32.

<sup>(2)</sup> JO L 64 de 4.3.2006, p. 37.

<sup>(3)</sup> JO L 64 de 4.3.2006, p. 52.

**▼B**

*Nota:* A especificação e a avaliação desta função fazem parte da ETI CCS CV, secção 4.2.4 «Funções EIRENE».

- para a comunicação interna entre a tripulação, especialmente entre o maquinista e o pessoal presente nas zonas reservadas aos passageiros.

O equipamento deve poder permanecer em *stand-by* e funcionar na ausência da fonte principal de energia durante três horas, pelo menos. Enquanto está em *stand-by*, o equipamento deve poder funcionar efectivamente a intervalos e períodos de tempo indeterminados, por um período cumulativo de 30 minutos.

O sistema de comunicação deve ser concebido de modo a continuar a funcionar com, pelo menos, metade dos altifalantes (distribuídos por todo o comboio) em caso de avaria de um dos seus elementos de transmissão, ou deve existir, alternativamente, outro meio de informar os passageiros em caso de avaria.

As disposições relativas ao contacto dos passageiros com a tripulação constam das secções 4.2.5.3 (sinal de alarme) e 4.2.5.5 (dispositivos de comunicação para os passageiros)

Aplicabilidade às unidades destinadas a exploração geral

Apenas serão tidas em conta as funcionalidades pertinentes para as características de projecto da unidade (por exemplo, presença de cabina de condução ou de um sistema de interface com a tripulação).

A transmissão de sinais necessária entre a unidade e as outras unidades acopladas no comboio para que o sistema de comunicação esteja disponível a nível de todo o comboio deve ser implementada e documentada, tendo em conta os aspectos funcionais.

A presente ETI não impõe nenhuma solução técnica para as interfaces físicas das unidades.

#### 4.2.5.3. Sinal de alarme: requisitos funcionais

*A presente secção substitui a secção 4.2.5.8 (anulação do freio de emergência) da ETI STF para o material circulante convencional.*

Esta disposição é aplicável a todas as unidades destinadas a transportar passageiros ou a rebocar comboios de passageiros.

O sinal de alarme é uma função de segurança, cujos requisitos, incluindo os aspectos de segurança, são estabelecidos neste ponto.

Requisitos gerais

O sinal de alarme deve ser conforme:

- a) com a secção 4.2.5.3 da ETI MC AV 2008,
- b) ou, alternativamente, com as disposições a seguir enunciadas, que substituem as disposições da ETI MC AV 2008 no caso das unidades abrangidas pelo domínio de aplicação da presente ETI (LOC&PAS CV).

**▼B**

Disposições alternativas para o sinal de alarme

Requisitos para as interfaces de informação

- À excepção dos sanitários e corredores, cada compartimento, cada vestíbulo e todas os outros espaços separados reservados aos passageiros devem estar equipados com, pelo menos, um dispositivo de alarme, bem visível e claramente sinalizado, para informar o maquinista em caso de perigo.
- O dispositivo de alarme deve ser concebido de modo a, uma vez accionado, não poder ser cancelado pelos passageiros.
- Quando o alarme é accionado, o maquinista será alertado por sinais visuais e sonoros do accionamento de um ou mais alarmes.
- Na cabina deve estar instalado um dispositivo para o maquinista confirmar a recepção do sinal de alarme. Essa confirmação deve ser perceptível no local onde o alarme foi accionado e silenciar o sinal no interior da cabina de condução.
- O sistema deve permitir que se estabeleça, por iniciativa do maquinista, uma comunicação entre a cabina de condução e o local onde o ou os alarmes foram accionados. O sistema deve igualmente permitir que o maquinista cancele esta comunicação por sua iniciativa.
- Deve existir um dispositivo que permita à tripulação rearmar o alarme.

Requisitos para o accionamento do freio pelo sinal de alarme

- Quando o comboio estiver parado numa plataforma ou a partir de uma plataforma, o accionamento de um sinal de alarme deve desencadear o accionamento directo do freio de serviço ou do freio de emergência, imobilizando totalmente o comboio. Neste caso, só depois de o comboio ter parado totalmente, o sistema permitirá que o maquinista anule a eventual acção de frenagem automática accionada pelo sinal alarme;
- Noutras situações,  $10 \pm 1$  segundos após o accionamento do (primeiro) sinal de alarme, será accionado pelo menos um freio de serviço automático, salvo se o sinal de alarme for confirmado pelo maquinista dentro desse período. O sistema deve permitir que o maquinista anule a qualquer momento a acção de frenagem automática iniciada pelo sinal de alarme.

Critérios para os comboios que estão a partir de plataformas

O período em que se considera que o comboio está a partir da plataforma é o decorrido entre o momento em que o estado das portas muda de «desbloqueadas» para «fechadas e bloqueadas» e o momento em que o último veículo sai da plataforma.

Este momento será detectado por um dispositivo instalado a bordo. Se a plataforma não for detectada fisicamente, considera-se que o comboio saiu da plataforma quando:

- a sua velocidade atingir  $15 (\pm 5)$  km/h, ou
- a distância percorrida for de  $100 (\pm 20)$  m,

**▼B**

consoante a situação que ocorrer em primeiro lugar.

#### Requisitos de segurança

Considera-se que o sinal de alarme é uma função de segurança e que o respectivo nível de segurança é preenchido pelos seguintes requisitos:

- A capacidade do sistema de alarme para transmitir o sinal é permanentemente monitorizada por um sistema de controlo.

Em alternativa, aceita-se um sistema de alarme sem sistema de controlo (tal como descrito acima), se a sua conformidade com o nível de segurança necessário puder ser demonstrada; o nível de segurança necessário constitui ponto em aberto.

- As unidades equipadas com cabina de condução devem dispor de um dispositivo que permita que o pessoal autorizado isole o sistema de alarme.
- Se o sistema de alarme não estiver a funcionar, depois de intencionalmente isolado pelo pessoal, devido a uma falha técnica, ou devido ao acoplamento da unidade com uma unidade não compatível, o accionamento do sinal de alarme levará ao accionamento directo dos freios. Neste caso, a disposição que prevê que o maquinista possa anular a acção de frenagem não é obrigatória.
- Se o sistema de alarme não estiver a funcionar, essa situação deve ser continuamente indicada ao maquinista na cabina de condução activa.

Um comboio que tenha o sistema de alarme isolado não satisfaz os requisitos mínimos de segurança e interoperabilidade definidos na presente ETI e deve considerar-se, por isso, em modo degradado.

#### Aplicabilidade às unidades destinadas a exploração geral

Apenas serão tidas em conta as funcionalidades pertinentes para as características de projecto da unidade (por exemplo, presença de cabina de condução ou de um sistema de interface com a tripulação).

A transmissão de sinais necessária entre a unidade e as outras unidades acopladas no comboio para que o sistema de comunicação esteja disponível a nível de todo o comboio deve ser implementada e documentada, tendo em conta os aspectos funcionais; deve também ser compatível com ambas as soluções a) e b) mencionadas no parágrafo «Requisitos gerais».

A presente ETI não impõe nenhuma solução técnica para as interfaces físicas das unidades.

#### 4.2.5.4. Instruções de segurança para os passageiros - sinalética

Esta disposição é aplicável a todas as unidades destinadas ao transporte de passageiros.

Devem ser dadas instruções aos passageiros sobre a utilização das saídas de emergência, o accionamento do sinal de alarme, as portas dos passageiros bloqueadas fora de serviço, etc. Estas instruções devem ser dadas de acordo com as disposições das secções 4.2.2.8.1 e 4.2.2.8.2 da ETI PMR.

**▼B****4.2.5.5. Dispositivos de comunicação para os passageiros**

Esta disposição é aplicável a todas as unidades destinadas a transportar passageiros ou a rebocar comboios de passageiros.

As unidades destinadas a funcionar sem pessoal a bordo (excluindo o maquinista) devem estar equipadas com um dispositivo de «pedido de ajuda» para os passageiros comunicarem com o maquinista em caso de emergência. Neste caso, o sistema deve permitir que a comunicação seja estabelecida por iniciativa do passageiro, podendo o maquinista cancelar essa comunicação por sua iniciativa. Os requisitos relativos à posição do dispositivo de «pedido de ajuda» são os aplicáveis ao sinal de alarme definidos na secção 4.2.5.3 «Sinal de alarme: requisitos funcionais».

Os dispositivos de «pedido de ajuda» devem respeitar os requisitos de informação e indicação estabelecidos para o «dispositivo de chamada de emergência» na secção 4.2.2.8.2.2. «Requisitos do componente interoperável» da ETI PMR.

**Aplicabilidade a unidades destinadas a exploração geral**

Apenas serão tidas em conta as funcionalidades pertinentes para as características de projecto da unidade (por exemplo, presença de cabina de condução ou de um sistema de interface com a tripulação).

A transmissão de sinais necessária entre a unidade e as outras unidades acopladas no comboio para que o sistema de comunicação esteja disponível a nível de todo o comboio deve ser implementada e documentada, tendo em conta os aspectos funcionais.

A presente ETI não impõe nenhuma solução técnica para as interfaces físicas das unidades.

**4.2.5.6. Portas exteriores: entrada e saída dos passageiros do material circulante**

Esta disposição é aplicável a todas as unidades destinadas a transportar passageiros ou a rebocar comboios de passageiros.

As portas de carga e de serviço são tratadas nas secções 4.2.2.8 e 4.2.9.1.2.

O comando das portas exteriores dos passageiros é uma função de segurança, sendo os requisitos funcionais enunciados nesta secção necessários para garantir o nível de segurança necessário; o nível de segurança necessário para o sistema de comando descrito nas alíneas D e E constitui ponto em aberto.

**A – Terminologia utilizada**

- No contexto da presente secção, entende-se por «porta» uma porta exterior destinada principalmente à entrada e saída de passageiros da unidade;
- «porta bloqueada» é uma porta mantida fechada por um dispositivo físico de bloqueio;
- «porta bloqueada fora de serviço» é uma porta immobilizada em posição fechada por um dispositivo mecânico de bloqueio de comando manual;

**▼B**

- «porta desbloqueada» é uma porta que pode ser aberta accionando o comando de porta local ou central (caso este último esteja disponível).
- Para efeitos desta disposição, o comboio está parado quando a velocidade diminuiu para 3 km/h ou menos.

**B – Fecho e bloqueio das portas**

O dispositivo de comando central deve permitir que a tripulação feche e bloqueie todas as portas antes da partida do comboio.

Quando o comando central de fecho e bloqueio de portas é accionado a partir de um comando local, junto à porta, é admisível que essa porta permaneça aberta quando as outras portas se fecham e bloqueiam. O sistema de comando de portas deve permitir que o pessoal feche e bloqueie posteriormente esta porta, antes da partida.

As portas devem ser mantidas fechadas e bloqueadas até serem desbloqueadas em conformidade com a alínea E «Abertura de portas». Caso os comandos das portas fiquem sem energia, as portas devem ser mantidas fechadas pelo mecanismo de bloqueio.

**C – Bloqueio de uma porta fora de serviço**

Deve ser instalado um dispositivo mecânico de comando manual para permitir que a tripulação ou o pessoal de manutenção bloquiem uma porta fora de serviço.

O dispositivo de bloqueio deve:

- Isolar a porta de qualquer comando de abertura
- Bloquear mecanicamente a porta na posição fechada
- Indicar o estado do dispositivo de isolamento
- Possibilitar que o «sistema de controlo do fecho de portas» contorne a porta.

Deve ser possível indicar que uma porta está bloqueada fora de serviço através de uma marcação clara conforme com a secção 4.2.2.8 «Informação ao cliente» da ETI PMR.

**D – Informação ao dispor da tripulação**

Um «sistema de controlo do fecho de portas» adequado deve possibilitar que o maquinista verifique, em qualquer momento, se todas as portas estão ou não fechadas e bloqueadas.

Se uma ou mais portas não estiverem bloqueadas, esse facto será continuamente indicado ao maquinista.

O maquinista deve receber indicação de qualquer anomalia ocorrida numa operação de fecho e/ou bloqueio de portas.

Um sinal sonoro e visual deve indicar ao maquinista a abertura de emergência de uma ou mais portas.

É permitido que o sistema de controlo do fecho de portas contorne as portas bloqueadas fora de serviço.

**E – Abertura das portas**

O comboio deve dispor de comandos de desbloqueamento das portas, que permitam à tripulação, ou a um dispositivo automático associado à paragem numa plataforma, comandar o desbloqueamento das portas de cada um dos lados separadamente, para poderem ser abertas pelos passageiros ou, caso exista, por um comando de abertura central, quando o comboio estiver parado

**▼B**

Em cada porta, os comandos ou dispositivos locais de abertura devem estar acessíveis aos passageiros tanto do exterior como do interior dos veículos.

**F – Encravamento porta-tracção**

A força de tracção só deve ser aplicada quando todas as portas estiverem fechadas e bloqueadas, o que será assegurado por um sistema automático de encravamento porta-tracção. Este sistema deve impedir o funcionamento da tracção enquanto todas as portas não estiverem fechadas e bloqueadas.

O sistema de encravamento da porta-tracção deve estar equipado com um dispositivo de anulação manual, destinado a ser accionado pelo maquinista em situações excepcionais, para aplicar a força de tracção mesmo que as portas não estejam todas fechadas e bloqueadas.

**G – Abertura de emergência das portas**

São aplicáveis os requisitos da secção 4.2.2.4.2.1, alínea g), da ETI MC AV:2008.

**Aplicabilidade a unidades destinadas a exploração geral**

Apenas serão tidas em conta as funcionalidades pertinentes para as características de projecto da unidade (por exemplo, presença de cabina de condução ou de um sistema de interface com a tripulação).

A transmissão de sinais entre a unidade e as outras unidades acopladas no comboio, necessária para que o sistema de accionamento das portas esteja disponível a nível de todo o comboio, deve ser implementada e documentada, tendo em conta os aspectos funcionais.

A presente ETI não impõe nenhuma solução técnica para as interfaces físicas das unidades.

**4.2.5.7. Construção do sistema de portas exteriores**

Se a unidade estiver equipada com uma porta para entrada e saída dos passageiros, são aplicáveis as disposições seguintes:

As portas devem estar equipadas com janelas transparentes, para permitir que os passageiros detectem a presença de uma plataforma.

A superfície exterior da unidade deve ser configurada de modo a não oferecer pontos de sustentação quando as portas estão fechadas e bloqueadas.

Igualmente a fim de evitar que as pessoas possam viajar «penduradas» no exterior do comboio, deve evitarse a instalação de pegas na superfície exterior das portas, ou instalá-las de modo a não poderem ser agarradas quando as portas estão fechadas.

Os corrimãos e pegas devem ser fixados de modo a poderem suportar as forças neles exercidas durante a exploração.

**4.2.5.8. Portas de intercomunicação**

Esta disposição é aplicável a todas as unidades destinadas ao transporte de passageiros.

Se a unidade estiver equipada com portas de intercomunicação nas suas extremidades, ou nas extremidades das carroagens que a compõem, essas portas devem estar equipadas com um dispositivo que permita bloqueá-las (por exemplo, se não houver intercomunicação para passagem dos passageiros para a carroagem ou unidade adjacente, etc.).

**▼B**4.2.5.9. *Qualidade do ar interior*

Na exploração normal, o volume e a qualidade do ar nos espaços dos veículos ocupados pelos passageiros e/ou pela tripulação devem ser suficientes para não criar qualquer risco para a saúde dos passageiros ou da tripulação, além dos resultantes da qualidade do ar ambiente exterior.

O sistema de ventilação deve manter um nível aceitável de CO<sub>2</sub> no interior, em condições de exploração.

- O nível de CO<sub>2</sub> não excederá 5 000 ppm em todas condições de exploração normais.
- Caso a ventilação seja interrompida, devido a interrupção da alimentação eléctrica principal ou a avaria do sistema, deve entrar em acção um sistema de emergência que forneça ar exterior a todos os espaços reservados aos passageiros e à tripulação.

**▼M2**

Se este abastecimento de emergência for assegurado por ventilação forçada alimentada por baterias, devem efetuar-se medições para determinar quanto tempo o nível de CO<sub>2</sub> permanecerá abaixo de 10 000 ppm, considerando uma taxa de ocupação inferida da condição de carga «massa de projeto com carga útil normal». Esse período não pode ser inferior a 30 minutos.

**▼B**

- A tripulação deve ter a possibilidade de impedir que os passageiros fiquem expostos a fumos que possam estar presentes no ambiente, nomeadamente nos túneis. A observância das disposições do 4.2.7.11.1 da ETI MC AV satisfaz este requisito.

4.2.5.10. *Janelas laterais*

Caso as janelas laterais possam ser abertas pelos passageiros e não possam ser bloqueadas pela tripulação, a dimensão da abertura deve ser limitada de modo a não permitir a passagem de um objecto esférico com 10 cm de diâmetro.

4.2.6. *Condições ambientais e efeitos aerodinâmicos*

Esta secção é aplicável a todas as unidades.

4.2.6.1. *Condições ambientais*

As condições ambientais são condições físicas, químicas ou biológicas externas a um produto e às quais este está sujeito em determinada altura.

A concepção do material circulante, bem como dos seus componentes, deve ter em conta as condições ambientais a que o material circulante em causa estará sujeito.

Os parâmetros ambientais são descritos nas secções seguintes; para cada parâmetro ambiental é definida uma gama nominal, que é a mais comum na Europa e na qual se baseia o material circulante interoperável.

Para certos parâmetros ambientais são definidas outras gamas; nesse caso, deve seleccionar-se uma gama para a concepção do material circulante.

Em relação às funções identificadas nas secções seguintes, as disposições adoptadas para o projecto e/ou os ensaios com vista a garantir que o material circulante cumpre os requisitos da ETI na gama seleccionada devem ser descritas na documentação técnica.

**▼M2****▼B**

Consoante as gamas seleccionadas e as medidas tomadas (descritas na documentação técnica), poderão ser necessárias regras de exploração específicas para garantir a compatibilidade técnica entre o material circulante e as condições ambientais que podem ser encontradas em partes da rede RTE.

As regras de exploração são sobretudo necessárias quando o material circulante projectado para a gama nominal é explorado numa linha específica da rede RTE onde a gama nominal é excedida em determinados períodos do ano.

As gamas a seleccionar, se diferentes da nominal, para evitar regras de exploração restritivas associadas a uma zona geográfica e a condições climáticas particulares, são especificadas pelos Estados-Membros e estão enumeradas na secção 7.4.

4.2.6.1.1. **Altitude**

O material circulante deve satisfazer os requisitos da presente ETI para a gama seleccionada, definida na norma EN 50125-1:1999, secção 4.2.

**▼M2****▼B**4.2.6.1.2. **Temperatura**

O material circulante deve satisfazer os requisitos da presente ETI numa (ou mais) das zonas climáticas T1 ( $-25^{\circ}\text{C}$  to  $+40^{\circ}\text{C}$ ; nominal), T2 ( $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+35^{\circ}\text{C}$ ) ou T3 ( $-25^{\circ}\text{C}$  a  $+45^{\circ}\text{C}$ ), definidas na norma EN 50125-1:1999, secção 4.3.

**▼M2****▼B**

A temperatura a considerar no projecto dos componentes do material circulante deve ter em conta a integração dos mesmos no material circulante.

4.2.6.1.3. **Humidade**

O material circulante deve satisfazer os requisitos da presente ETI, sem degradação, aos níveis de humidade definidos na EN 50125-1:1999, secção 4.4.

O efeito da humidade a considerar no projecto dos componentes do material circulante deve ter em conta a integração dos mesmos no material circulante.

4.2.6.1.4. **Chuva**

O material circulante deve respeitar os requisitos da presente ETI considerando um índice de pluviosidade de acordo com o definido na norma EN 50125-1:1999, secção 4.6.

4.2.6.1.5. **Neve, gelo e granizo**

O material circulante deve respeitar os requisitos da presente ETI, sem degradação, nas condições de neve, gelo e granizo definidas na norma EN 50125-1:1999, secção 4.7, que correspondem às condições nominais.

Os efeitos da neve, do gelo e do granizo a considerar no projecto dos componentes do material circulante devem ter em conta a integração dos mesmos no material circulante.

**▼B**

Caso sejam seleccionadas condições de «neve, gelo e granizo» mais rigorosas, o material circulante e as partes do subsistema devem ser concebidos de modo a satisfazer os requisitos da ETI tendo em conta os cenários seguintes:

- Neve pulverulenta (neve ligeira com baixo teor de água equivalente), que cobre a via até uma altura de 80 cm continuamente acima do nível superior do carril.
- Neve pulverulenta, queda de grandes quantidades de neve ligeira com baixo teor de água equivalente.
- Gradiente de temperatura, variação da temperatura e da humidade durante um único percurso causando acumulação de gelo no material circulante.
- Efeito combinado com as baixas temperaturas, consoante a zona de temperatura escolhida, definida na secção 4.2.6.1.2.

No âmbito da secção 4.2.6.1.2 (zona climática T2) e do presente ponto (condições rigorosas de neve, gelo e granizo), as disposições tomadas para satisfazer os requisitos da ETI nestas condições rigorosas devem ser identificadas e verificadas, nomeadamente as disposições a nível do projecto e/ou dos ensaios necessárias para satisfazer os seguintes requisitos da ETI:

- Deflector de obstáculos, conforme definido na secção 4.2.2.5; adicionalmente, capacidade para remover a neve em frente do comboio.

A neve deve ser considerada obstáculo a remover pelo deflector de obstáculos; na secção 4.2.2.5 definem-se os seguintes requisitos por referência à norma EN 15227:

O deflector de obstáculos deve ter dimensão suficiente para remover os obstáculos do caminho do bogie. Deve ser uma estrutura contínua, concebida de modo a não deflectir os objectos para cima ou para baixo. Em condições de exploração normais, o bordo inferior do deflector deve estar tão próximo da via quanto os movimentos do veículo e o gabarito permitam.

Em projecção horizontal, o deflector deve aproximar-se de um perfil «V» com um ângulo não superior a 160°. Pode ser concebido com uma geometria compatível para funcionar também como limpa-neves.

As forças especificadas na secção 4.2.2.5 são consideradas suficientes para remover a neve.

- Órgãos de rolamento, conforme definido na secção 4.2.3.5; tendo em conta a acumulação de neve e gelo e as possíveis consequências para a estabilidade da marcha e a função de frenagem.
- Função de frenagem e alimentação eléctrica do freio, conforme definido na secção 4.2.4.
- Sinalização da presença do comboio a outros, conforme definido na secção 4.2.7.
- Visão dianteira, conforme definido nas secções 4.2.7.1.1 (farois frontais) e 4.2.9.1.3.1 (visibilidade dianteira), com o equipamento de pára-brisas definido na secção 4.2.9.2 em funcionamento.
- Fornecimento ao maquinista de um ambiente climatizado aceitável para trabalhar, conforme definido na secção 4.2.9.1.7.

As disposições adoptadas devem figurar na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.2.

**▼M2**

**▼B****4.2.6.1.6. Radiação solar**

O material circulante deve satisfazer os requisitos da presente ETI nas condições de radiação solar definidas na norma EN 50125-1:1999, secção 4.9.

Os efeitos da radiação solar a considerar no projecto dos componentes do material circulante devem ter em conta a integração dos mesmos no material circulante.

**4.2.6.1.7. Resistência à poluição**

O material circulante deve respeitar os requisitos da presente ETI considerando o seu meio ambiente e os efeitos da poluição gerada pela sua interacção com a seguinte lista de substâncias:

- Substâncias quimicamente activas, classe 5C2 da EN 60721-3-5:1997.
- Fluidos contaminantes, classe 5F2 (motor eléctrico) da EN 60721-3-5:1997.
- Classe 5F3 (motor térmico) da EN 60721-3-5:1997.
- Substâncias biologicamente activas, classe 5B2 da EN 60721-3-5:1997.
- Poeira, definida pela classe 5S2 da EN 60721-3-5:1997.
- Pedras e outros objectos: balastro e outros, com diâmetro máximo de 15 mm.
- Ervas e folhas, pólen, insectos alados, fibras, etc. (concepção das condutas de ventilação)
- Areia, em conformidade com a EN 60721-3-5:1997.
- Nevoeiro salino, em conformidade com a EN 60721-3-5:1997, classe 5C2.

*Nota:* A referência a normas neste ponto só é pertinente para as definições de substâncias com efeitos poluentes.

Os efeitos poluentes acima descritos devem ser avaliados na fase de projecto.

**4.2.6.2. Efeitos aerodinâmicos**

A passagem de um comboio gera uma corrente de ar turbulenta com pressão e velocidade variáveis. Estas variações de pressão e velocidade afectam as pessoas, os objectos e os edifícios que se encontram junto à via, bem como o material circulante.

Os efeitos combinados da velocidade do comboio e da velocidade de escoamento do ar geram um momento de rolamento aerodinâmico que pode afectar a estabilidade do material circulante.

**4.2.6.2.1. Efeito de sopro nos passageiros nas plataformas**

O material circulante que circula a céu aberto a uma velocidade máxima de exploração de  $v_{tr} > 160$  km/h não deve gerar, à sua passagem, uma corrente de ar de velocidade superior a  $u_{2\sigma} = 15,5$  m/s a uma altura de 1,2 m acima da plataforma e à distância de 3,0 m do eixo da via.

A formação de comboio a utilizar no ensaio é especificada a seguir para os diversos tipos de material circulante:

- Unidade avaliada em formação fixa ou predefinida

**▼B**

O comprimento total da formação fixa ou o comprimento máximo da formação predefinida (isto é, o número máximo de unidades que é permitido acoplar).

- Unidade avaliada para utilização em exploração geral (formação não definida na fase de projecto): ponto em aberto.

#### 4.2.6.2.2. Efeito de sopro nos trabalhadores junto à via

O material circulante que circula a céu aberto a uma velocidade máxima de exploração de  $v_{tr} > 160$  km/h não deve gerar, à sua passagem, uma corrente de ar de velocidade superior a  $u_{2\sigma} = 20$  m/s junto à via, medida a uma altura de 0,2 m acima do plano de rolamento e a uma distância de 3,0 m do eixo da via.

A formação de comboio a utilizar no ensaio é especificada a seguir para os diversos tipos de material circulante:

- Unidade avaliada em formação fixa ou predefinida
- O comprimento total da formação fixa ou o comprimento máximo da formação predefinida (isto é, o número máximo de unidades que é permitido acoplar).
- Unidade avaliada para utilização em exploração geral (formação não definida na fase de projecto): ponto em aberto.

#### 4.2.6.2.3. Pressão exercida pela cabeça do comboio

O cruzamento de comboios gera cargas aerodinâmicas em cada um deles. O requisito seguinte, relativo ao impulso de pressão exercido pela cabeça do comboio a céu aberto, permite definir uma carga aerodinâmica limite durante o cruzamento de dois comboios que deve ser tida em conta na concepção do material circulante, considerando uma distância de 4,0 m entre os eixos das vias.

O material circulante que circula a uma velocidade superior a 160 km/h a céu aberto não deve causar, à passagem da cabeça, uma variação máxima da pressão pico a pico  $\Delta p_{2\sigma}$  superior a 720 Pa, medida numa gama de alturas entre 1,5 m e 3,3 m acima do plano de rolamento e à distância de 2,5 m do eixo da via.

A formação a verificar por meio de ensaio é especificada a seguir para os diversos tipos de material circulante:

- Unidade avaliada em formação fixa ou predefinida
- Uma única unidade da formação fixa ou qualquer configuração da formação predefinida.
- Unidade avaliada para utilização em exploração geral (formação não definida na fase de projecto)
  - Uma unidade equipada com cabina de condução será avaliada isoladamente.
  - Outras unidades: requisito não aplicável.

**▼B**

## 4.2.6.2.4. Variação da pressão máxima nos túneis

Em relação ao sistema ferroviário convencional, a ETI INF CV não especifica um valor de referência para a área mínima dos túneis. Não existem, por conseguinte, requisitos harmonizados a nível do material circulante no que diz respeito a este parâmetro e não é necessária a avaliação.

*Nota:* As condições de exploração do material circulante nos túneis devem ser tidas em conta quando necessário (fora do domínio de aplicação da presente ETI).

## 4.2.6.2.5. Vento lateral

Características do vento a ter em conta na concepção do material circulante: não há um valor harmonizado acordado (ponto em aberto).

Método de avaliação: as normas destinadas a harmonizar estes métodos encontram-se ainda em elaboração (ponto em aberto).

*Nota:* A fim de disponibilizar as informações necessárias para definir as condições de exploração (fora do domínio de aplicação da ETI), as características do vento lateral (velocidade) tidas em conta na concepção do material circulante e o método de avaliação utilizado (segundo a norma nacional do Estado-Membro em causa, se a houver) devem ser mencionados na documentação técnica.

As condições de exploração podem incluir medidas a nível da infra-estrutura (zonas de protecção contra o vento) ou da exploração (limite de velocidade).

4.2.7. *Luzes exteriores e dispositivos luminosos e sonoros de sinalização exterior*

## 4.2.7.1. Luzes exteriores

A cor verde não deve ser utilizada em qualquer luz ou iluminação exterior. Este requisito visa evitar confusões com os sinais fixos.

## 4.2.7.1.1. Faróis frontais

Esta disposição é aplicável às unidades equipadas com cabina de condução.

Devem existir dois faróis de luz branca na extremidade dianteira do comboio, para que o maquinista tenha visibilidade.

Estes faróis devem estar colocados num eixo horizontal, à mesma altura, simetricamente em relação à linha mediana dos carris e afastados 1 000 mm no mínimo. Os faróis frontais devem ser montados a uma altura de 1 500 a 2 000 mm acima do plano de rolamento.

A cor dos faróis frontais deve ser conforme com a cor «branca classe A» ou «branca classe B», definidas na norma CIE S 004.

Os faróis frontais devem oferecer dois níveis de intensidade luminosa: «intensidade reduzida» e «intensidade máxima».

No caso da «intensidade reduzida», a intensidade luminosa dos faróis medida ao longo do eixo óptico do farol deve ser conforme com os valores especificados na norma EN 15153-1:2007, secção 5.3.5, quadro 2, primeira linha.

No caso da «intensidade máxima», a intensidade luminosa mínima dos faróis medida ao longo do eixo óptico do farol deve ser conforme com os valores especificados na norma EN 15153-1:2007, secção 5.3.5, quadro 2, primeira linha.

**▼B****4.2.7.1.2. Luzes indicadoras**

Esta disposição é aplicável às unidades equipadas com cabina de condução.

Devem existir três luzes indicadoras brancas na extremidade dianteira do comboio, para que este seja visível.

Duas delas serão colocadas num eixo horizontal, à mesma altura, simetricamente em relação à linha mediana dos carris e afastadas 1 000 mm no mínimo; devem ser instaladas a uma altura de 1 500 a 2 000 mm acima do plano de rolamento.

A terceira luz indicadora deve estar colocada no centro, acima das duas luzes inferiores, com um afastamento mínimo de 600 mm na vertical.

É permitido utilizar o mesmo componente para os faróis frontais e as luzes indicadoras.

A cor das luzes indicadoras deve ser conforme com a cor «branca classe A» ou «branca classe B», definidas na norma CIE S 004.

A intensidade luminosa das luzes indicadoras deve ser conforme com a EN 15153-1:2007, secção 5.4.4.

**4.2.7.1.3. Faróis de cauda**

Devem ser instalados dois faróis de cauda de luz vermelha na extremidade traseira das unidades destinadas a circular na retaguarda do comboio, para que este seja visível.

Se as unidades forem avaliadas para exploração geral, os faróis podem ser portáteis; nesse caso, o tipo de farol portátil a utilizar deve ser descrito na documentação técnica e a sua função verificada por exame do projecto e ensaio do tipo do componente (farol portátil), mas não é obrigatório disponibilizar os faróis portáteis.

Os faróis de cauda devem estar colocados num eixo horizontal, à mesma altura, simetricamente em relação à linha mediana dos carris e afastados 1 000 mm no mínimo; devem ser montados a uma altura de 1 500 a 2 000 mm acima do plano de rolamento.

A cor dos faróis de cauda deve ser conforme com a EN 15153-1:2007, secção 5.5.3 (valores).

A intensidade luminosa dos faróis de cauda deve ser conforme com a EN 15153-1:2007, secção 5.5.4 (valor).

**4.2.7.1.4. Comando das luzes**

Esta disposição é aplicável às unidades equipadas com cabina de condução.

O maquinista deve ter a possibilidade de comandar os faróis frontais, as luzes indicadoras e os faróis de cauda da unidade na posição de condução normal. Esse comando pode ser independente ou combinado.

*Nota:* Não é obrigatório comandar as luzes numa combinação específica para emitir um sinal de aviso de emergência em caso de situação de emergência.

**4.2.7.2. Buzina (avisador sonoro)****4.2.7.2.1. Generalidades**

Esta disposição é aplicável às unidades equipadas com cabina de condução.

**▼B**

Os comboios devem estar equipados com buzinas, para serem audíveis.

As notas das buzinas devem ser reconhecíveis como provenientes de um comboio e distinguir-se dos sinais sonoros utilizados no transporte rodoviário e nas fábricas e de outros sinais sonoros comuns.

As buzinas devem emitir pelo menos um dos seguintes sinais sonoros distintos:

- Sonoridade 1: a frequência fundamental da nota separadamente emitida deve ser  $660\text{ Hz} \pm 30\text{ Hz}$  (nota alta).
- Sonoridade 2: a frequência fundamental da nota separadamente emitida deve ser  $370\text{ Hz} \pm 20\text{ Hz}$  (nota baixa).

#### 4.2.7.2.2. Níveis de pressão sonora das buzinas

O nível de pressão sonora ponderado C produzido por cada buzina accionada separadamente (ou em grupo, se estiver previsto que soe em simultâneo como um acorde) deve variar entre 115dB e 123 dB, conforme definido na EN 15153-2:2007, secção 4.3.2.

#### 4.2.7.2.3. Protecção

As buzinas e os seus sistemas de comando devem estar concebidos ou protegidos, tanto quanto possível, para se manterem a funcionar quando sofrem o impacto de objectos transportados pelo ar, como detritos, poeiras, neve ou granizo, ou de aves.

#### 4.2.7.2.4. Comando da buzina

O maquinista deve ter a possibilidade de accionar o avisador sonoro em todas as posições de condução especificadas na secção 4.2.9.

### 4.2.8. Equipamento eléctrico e de tracção

#### 4.2.8.1. Desempenho da tracção

##### 4.2.8.1.1. Generalidades

O objectivo do sistema de tracção do comboio é que este possa circular a várias velocidades até à sua velocidade máxima de serviço. Os principais factores que influenciam o desempenho da tracção são a potência da tracção, a composição e a massa do comboio, a aderência, a inclinação da via e a resistência ao avanço do comboio.

O desempenho de cada unidade, no caso das unidades com equipamento de tracção e exploradas em diversas formações de comboio, deve ser definido de modo a ser possível inferir o desempenho da tracção do comboio na sua globalidade.

O desempenho da tracção é caracterizado pela velocidade máxima de serviço e pelo perfil do esforço de tracção [esforço à periferia das rodas =  $F$  (velocidade)].

A unidade é caracterizada pela sua resistência ao avanço e a sua massa.

A velocidade máxima de serviço, o perfil do esforço de tracção e a resistência ao avanço são as contribuições da unidade necessárias para definir um horário que permita que um comboio se insira na grelha de tráfego de determinada linha, e fazem parte da documentação técnica relativa à unidade.

**▼B**

## 4.2.8.1.2. Requisitos de desempenho

Esta disposição é aplicável às unidades com equipamento de tracção.

Os perfis do esforço de tracção das unidades [esforço à periferia das rodas =  $F$  (velocidade)] devem ser determinados por cálculo; a resistência ao avanço da unidade deve ser determinada por um cálculo relativo ao caso de carga «massa de projecto com carga útil normal», definido na secção 4.2.2.10.

Os perfis do esforço de tracção e a resistência ao avanço da unidade devem ser registados na documentação técnica (ver 4.2.12.2).

A velocidade máxima de projecto deve ser definida a partir dos dados acima referidos para o caso de carga «massa de projecto com carga útil normal» numa via em patamar.

**▼M2****▼B**

Os requisitos relativos ao corte da tracção exigido em caso de frenagem são definidos na secção 4.2.4.

Os requisitos relativos à disponibilidade da função de tracção em caso de incêndio a bordo são definidos na ETI STF, secções 4.2.5.3 (comboio de mercadorias) e 4.2.5.5 (comboio de passageiros).

## 4.2.8.2. Alimentação eléctrica

## 4.2.8.2.1. Generalidades

Os requisitos aplicáveis ao material circulante e que fazem interface com o subsistema «energia» são tratados na presente secção. Esta é, por conseguinte, aplicável às unidades eléctricas.

A ETI ENE CV define o sistema de corrente alternada de 25 kV 50 Hz como um sistema-alvo e permite a utilização do sistema de corrente alternada de 15 kV 16,7 Hz e dos sistemas de corrente contínua de 3 kV ou 1,5 kV. Em consequência, os requisitos a seguir definidos só estão relacionados com estes quatro sistemas e as referências às normas apenas são válidas para eles.

A ETI ENE CV permite a utilização de sistemas de catenária compatíveis com uma geometria das paletas do pantógrafo de 1 600 mm ou 1 950 mm de comprimento (ver 4.2.8.2.9.2).

## 4.2.8.2.2. Exploração dentro da gama de tensões e frequências

As unidades eléctricas devem poder operar na gama de pelo menos um dos sistemas de «tensão e frequência» definidos na ETI ENE CV, secção 4.2.3.

O valor real da tensão da linha deve estar disponível na cabina de condução em configuração de condução.

**▼M2**

**▼B**4.2.8.2.3. **Frenagem por recuperação e devolução de energia à catenária**

As unidades eléctricas que devolvem energia eléctrica à catenária em regime de frenagem por recuperação devem estar conformes com a secção 12.1.1 da norma EN 50388:2005.

Deve ser possível evitar a utilização da frenagem por recuperação.

4.2.8.2.4. **Potência máxima e corrente máxima da catenária**

As unidades eléctricas com uma potência superior a 2 MW (incluindo as formações fixas e predefinidas declaradas) devem estar equipadas com a função de limitação da corrente exigida na secção 7.3 da EN 50388:2005.

As unidades eléctricas devem estar equipadas com regulação automática da corrente em condições de exploração anómala no que respeita à tensão, como previsto na secção 7.2 da EN 50388:2005.

**▼M2****▼B**4.2.8.2.5. **Corrente máxima para os sistemas de corrente contínua, com o comboio parado**

No caso dos sistemas de corrente contínua, a corrente máxima por pantógrafo com o comboio parado deve ser calculada e verificada por medição.

**▼M2**

Os valores-limite são especificados na secção 4.2.6 da ETI ENE RC.

**▼B**4.2.8.2.6. **Factor de potência**

Os dados de projecto relativos ao factor de potência devem ser conformes com o disposto no anexo G da ETI ENE CV.

4.2.8.2.7. **Perturbações do sistema de energia em sistemas de corrente alternada**

Uma unidade eléctrica não deve causar sobretensões inaceitáveis nem outros fenómenos descritos na EN 50388:2005, secção 10.1 (harmónicas e efeitos dinâmicos) na catenária.

Deve efectuar-se uma avaliação da compatibilidade em conformidade com a metodologia definida na secção 10.3 da EN 50388:2005. As etapas e hipóteses descritas no quadro 6 da EN 50388:2005 devem ser definidas pelo requerente (a coluna 3 não é aplicável), tomando em consideração os dados fornecidos no anexo D da mesma norma; os critérios de aceitação devem ser os definidos na secção 10.4 da EN 50388:2005.

Todas as hipóteses e todos os dados tidos em conta neste estudo da compatibilidade devem ser registados na documentação técnica (ver 4.2.12.2).

4.2.8.2.8. **Função de medição do consumo de energia**

Esta disposição é aplicável às unidades eléctricas.

**▼B**

Se for instalado um equipamento de medição do consumo de energia eléctrica, este deve ser compatível com os requisitos do anexo D. Esse equipamento pode ser utilizado para efeitos de facturação e os dados por ele fornecidos devem ser aceites para esses efeitos em todos os Estados-Membros.

**▼M2****▼B**

*Nota:* Caso a função de localização não seja necessária para efeitos de facturação no Estado-Membro interessado, é permitido não instalar os respectivos componentes. Ainda assim, o sistema de medição deve ser projectado tendo em conta a eventual utilização futura da função de localização.

## 4.2.8.2.9. Requisitos aplicáveis aos pantógrafos

## 4.2.8.2.9.1. AMPLITUDE DE MOVIMENTOS EM ALTURA DO PANTÓGRAFO

4.2.8.2.9.1.1. *ALTURA DE INTERACÇÃO COM OS FIOS DE CONTACTO (NÍVEL MC)*

A instalação de um pantógrafo numa unidade eléctrica deve permitir o contacto mecânico de pelo menos um dos fios de contacto a alturas entre:

- 4 800 mm e 6 500 mm acima do plano de rolamento, para as vias concebidas de acordo com o gabari GC.
- 4 500 mm e 6 500 mm acima do plano de rolamento, para as vias concebidas de acordo com o gabari GA/GB.

4.2.8.2.9.1.2. *AMPLITUDE DE MOVIMENTOS EM ALTURA DO PANTÓGRAFO (NÍVEL CI)*

Os pantógrafos devem ter uma amplitude de movimentos de 2 000 mm, no mínimo. As características a verificar devem estar conformes com os requisitos das secções 4.2 e 6.2.3 da EN 50206-1:2010.

## 4.2.8.2.9.2. GEOMETRIA DA PALETA DO PANTÓGRAFO (NÍVEL CI)

Pelo menos um dos pantógrafos a instalar numa unidade eléctrica deve ter um tipo de geometria da paleta conforme com uma das duas especificações apresentadas nas secções seguintes.

**▼M2****▼B**

As paletas do pantógrafo equipadas com escovas dotadas de suspensões independentes devem manter a conformidade com o perfil global, com uma força de contacto estática de 70 N aplicada a meio da paleta. O valor admissível para a inclinação da paleta é definido na EN 50367:2006, secção 5.2.

É permitido que haja contacto entre o fio de contacto e a paleta do pantógrafo fora das escovas e em toda a gama de condução em secções de linha limitadas, se as condições forem adversas, por exemplo, se a oscilação do veículo coincidir com a ocorrência de ventos fortes.

**▼B**4.2.8.2.9.2.1. *GEOMETRIA DA PALETA DO PANTÓGRAFO DO TIPO 1 600 MM*

O perfil da paleta do pantógrafo deve ser conforme com o apresentado na EN 50367:2006, anexo A.2, figura A.7.

4.2.8.2.9.2.2. *GEOMETRIA DA PALETA DO PANTÓGRAFO DO TIPO 1 950 MM*

O perfil da paleta do pantógrafo deve ser conforme com o apresentado na EN 50367:2006, anexo B.2, figura B.3, com uma altura de 340 mm em lugar dos 368 mm indicados e uma gama de condução da paleta de 1 550 mm, no mínimo.

Nos arcos pode ser utilizado tanto material isolante como não isolante.

4.2.8.2.9.3. *CAPACIDADE DE CORRENTE DO PANTÓGRAFO (NÍVEL CI)*

Os pantógrafos devem ser concebidos de modo a que a corrente nominal (definida na secção 4.2.8.2.4) seja transmitida à unidade eléctrica.

Deve demonstrar-se, por meio de uma análise, que o pantógrafo é capaz de transmitir a corrente nominal; esta análise deve incluir a verificação dos requisitos da secção 6.13.2 da EN 50206-1:2010.

Os pantógrafos para os sistemas de corrente contínua devem ser concebidos para a corrente máxima com o comboio parado (definida na secção 4.2.8.2.5).

4.2.8.2.9.4. *ESCOVA (NÍVEL CI)*4.2.8.2.9.4.1. *GEOMETRIA DA ESCOVA*

As escovas devem estar geometricamente concebidas para serem instaladas numa das geometrias da paleta do pantógrafo especificadas na secção 4.2.8.2.9.2.

4.2.8.2.9.4.2. *MATERIAL DA ESCOVA*

O material utilizado nas escovas deve ser mecânica e electricamente compatível com o material do fio de contacto (especificado na secção 4.2.18 da ETI ENE CV), a fim de evitar uma abrasão excessiva da superfície dos fios de contacto e minimizar, assim, o desgaste dos fios de contacto e das escovas.

É permitido utilizar carbono nas escovas exclusivamente utilizadas em linhas de corrente alternada. Relativamente aos sistemas de corrente alternada, a utilização de outros materiais que não os acima especificados constitui ponto em aberto.

Nas escovas exclusivamente utilizadas em linhas de corrente contínua, será permitido utilizar carbono, carbono impregnado com aditivos ou carbono impregnado com cobre revestido; se for utilizado um aditivo metálico, o teor metálico das escovas de carbono não deve ser superior a 40 % do peso. Relativamente aos sistemas de corrente contínua, a utilização de outros materiais que não os acima referidos constitui ponto em aberto.

Nas escovas utilizadas tanto em linhas de corrente alternada como de corrente contínua, é permitido utilizar carbono. Para uma utilização tanto no sistema de corrente alternada como no de corrente contínua, a utilização de outros materiais que não os acima especificados constitui ponto em aberto.

**▼B**

*Nota:* Este ponto em aberto não está relacionado com a segurança e, por isso, é aceitável que a documentação de exploração (especificada na secção 4.2.12.4) permita a utilização de carbono com aditivos nas linhas de corrente alternada em condições degradadas (isto é, em caso de avaria do circuito de comando de um dos pantógrafos, ou outra avaria que afecte a alimentação eléctrica a bordo) a fim de prosseguir viagem.

4.2.8.2.9.4.3. *CARACTERÍSTICAS DA ESCOVA*

As escovas são as partes substituíveis da paleta que estão em contacto directo com o fio de contacto e, em consequência disso, sujeitas a desgaste.

4.2.8.2.9.5. *FORÇA DE CONTACTO ESTÁTICA DO PANTÓGRAFO (NÍVEL CI)*

A força de contacto estática é a força de contacto vertical exercida de baixo para cima pela paleta na catenária e gerada pelo dispositivo de elevação do pantógrafo, enquanto este está levantado e o veículo parado.

A força de contacto estática exercida pelo pantógrafo no fio de contacto, acima definida, deve ser ajustável dentro das gamas seguintes:

- 60 N a 90 N para sistemas de alimentação de corrente alternada,
- 90 N a 120 N para sistemas de alimentação de corrente contínua de 3 kV,
- 70 N a 140 N para sistemas de alimentação de corrente contínua de 1,5 kV,

4.2.8.2.9.6. *FORÇA DE CONTACTO E COMPORTAMENTO DINÂMICO DO PANTÓGRAFO*

A força de contacto média  $F_m$  é o valor médio estatístico da força de contacto do pantógrafo, sendo constituída pelas componentes estáticas e aerodinâmicas da força de contacto do pantógrafo, com correção dinâmica.

Os factores que influenciam a força de contacto média são o próprio pantógrafo, a sua posição no comboio, a sua extensão vertical, e o material circulante onde está montado.

O material circulante e os pantógrafos nele instalados devem ser concebidos de modo a exercerem uma força de contacto média  $F_m$  no fio de contacto, numa gama especificada na secção 4.2.16 da ETI ENE CV, para assegurar uma captação de corrente sem arcos excessivos e que limite o desgaste e os riscos a que estão expostas as escovas. A força de contacto é ajustada aquando da realização de ensaios dinâmicos.

A verificação a nível do componente de interoperabilidade deve validar o comportamento dinâmico do próprio pantógrafo e a sua capacidade para captar corrente de uma catenária conforme com a ETI (ver 6.1.2.2.6).

A verificação a nível do subsistema «material circulante» deve permitir ajustar a força de contacto, tendo em conta os efeitos aerodinâmicos devidos ao material circulante e a posição do pantógrafo na unidade ou na(s) formaçao(ões) fixa(s) ou predefinida(s) (ver 6.2.2.2.15).

**▼B****4.2.8.2.9.7. DISPOSIÇÃO DOS PANTÓGRAFOS (NÍVEL MC)**

É admissível haver mais de um pantógrafo simultaneamente em contacto com a catenária.

O número de pantógrafos e o seu espaçamento devem ser projectados tomando em consideração os requisitos de desempenho de captação da corrente, definidos na secção 4.2.8.2.9.6 *supra*.

Caso o espaçamento de dois pantógrafos consecutivos em formações fixas ou predefinidas da unidade avaliada seja inferior ao espaçamento apresentado na secção 4.2.17 da ETI ENE CV para o tipo de catenária seleccionado correspondente à distância de projecto, ou caso haja mais de dois pantógrafos simultaneamente em contacto com o equipamento da catenária, deve ser demonstrado que a qualidade de captação de corrente definida na secção 4.2.8.2.9.6 *supra* é respeitada no caso do pantógrafo com pior desempenho.

O tipo de catenária seleccionado correspondente à distância de projecto (A, B ou C, como definido na secção 4.2.17 da ETI ENE CV) (e consequentemente utilizado para o ensaio) deve ser registado na documentação técnica (ver 4.2.12.2).

**4.2.8.2.9.8. PASSAGEM NAS ZONAS NEUTRAS OU NAS ZONAS DE SEPARAÇÃO DE SISTEMAS (NÍVEL MC)**

Os comboios devem ser concebidos de modo a poderem passar de um sistema de alimentação eléctrica para outro, ou de uma zona neutra para outra adjacente, sem fazerem a ligação entre os sistemas ou zonas neutras.

Na passagem por zonas neutras, deve ser possível levar o consumo de energia da unidade a zero, como previsto na secção 4.2.19 da ETI ENE CV. O registo da infra-estrutura fornece informações sobre a posição permitida dos pantógrafos, baixado ou levantado (com as respectivas disposições permitidas), na passagem por zonas neutras ou zonas de separação de sistemas.

O material circulante concebido para vários sistemas de alimentação eléctrica deve, na passagem por zonas de separação de sistemas, reconhecer automaticamente a tensão do sistema de alimentação eléctrica no pantógrafo.

**4.2.8.2.9.9. ISOLAMENTO DO PANTÓGRAFO EM RELAÇÃO AO VEÍCULO (NÍVEL MC)**

Os pantógrafos devem ser montados numa unidade eléctrica de uma forma que assegure que estão isolados da terra. O isolamento deve ser adequado para todas as tensões dos sistemas.

**4.2.8.2.9.10. ABAIXAMENTO DO PANTÓGRAFO (NÍVEL MC)**

As unidades eléctricas devem ser concebidas de modo a baixar o pantógrafo num período conforme com os requisitos da norma EN 50206-1:2010, secção 4.7 (três segundos) e com a distância de isolamento dinâmico mencionada no quadro 2 da norma EN 50119:2009, quer por intervenção do maquinista, quer por uma função de comando do comboio (incluindo funções CCS). O pantógrafo deve baixar para a posição recolhida em menos de 10 segundos.

**▼B**

Antes de o pantógrafo ser baixado, o disjuntor principal deve ser automaticamente aberto.

Se uma unidade eléctrica estiver equipada com um dispositivo de descida automática (DDA) que baixe o pantógrafo em caso de avaria da paleta, o DDA deve satisfazer os requisitos da secção 4.8 da norma EN 50206-1:2010.

Deve ser permitido que as unidades eléctricas sejam equipadas com um DDA.

Os requisitos que tornam obrigatória a instalação de um DDA nas unidades eléctricas concebidas para uma velocidade máxima igual ou superior a 100 km/h constituem ponto em aberto.

#### 4.2.8.2.10. Protecção eléctrica do comboio

As unidades eléctricas devem estar protegidas contra curto-circuitos (no interior da unidade).

A localização do disjuntor principal deve ser de modo a proteger os circuitos de alta tensão instalados a bordo, incluindo quaisquer ligações de alta tensão entre os veículos. O pantógrafo, o disjuntor principal e a ligação de alta tensão entre eles devem estar localizados no mesmo veículo.

Para prevenir os riscos eléctricos, deve evitarse qualquer alimentação eléctrica não intencional; o controlo do disjuntor principal é uma função de segurança; o nível de segurança exigido constitui ponto em aberto.

As unidades eléctricas devem autoproteger-se contra as sobre tensões curtas, as sobretensões temporárias e a corrente de defeito máxima. Para cumprir este requisito, o projecto de coordenação da protecção eléctrica deve satisfazer os requisitos definidos na norma EN 50388:2005, capítulo 11 (coordenação da protecção); o quadro 8 desse capítulo será substituído pelo anexo H da ETI ENE CV.

#### 4.2.8.3. Locomotivas diesel e outros sistemas de tração térmicos

Os motores diesel devem respeitar a legislação da União Europeia relativa aos gases de escape (composição e valores-limite).

#### 4.2.8.4. Protecção contra riscos eléctricos

O material circulante e os seus equipamentos eléctricos sob tensão devem ser concebidos de modo a evitar qualquer contacto, intencional ou não (contacto directo ou indirecto), com a tripulação e os passageiros, tanto em situações de funcionamento normal como em caso de avaria do equipamento. Para preencher este requisito devem aplicar-se as disposições descritas na norma EN 50153:2002.

#### 4.2.9. Cabina de condução e interface maquinista/máquina

Os requisitos especificados na presente secção são aplicáveis às unidades equipadas com cabina de condução.

##### 4.2.9.1. Cabina de condução

###### 4.2.9.1.1. Generalidades

A cabina de condução deve ser concebida para permitir que o comboio seja conduzido por um único maquinista.

O nível máximo de ruído permitido dentro da cabina é especificado na ETI «Ruído».

**▼B**

## 4.2.9.1.2. Acesso e saída

## 4.2.9.1.2.1. ACESSO E SAÍDA EM CONDIÇÕES DE EXPLORAÇÃO

A cabina de condução deve ser acessível de ambos os lados do comboio, a um nível 200 mm abaixo do nível superior dos carris.

Este acesso pode fazer-se quer directamente, a partir do exterior, por uma porta exterior da cabina, quer através de um compartimento (ou área) à retaguarda da cabina. Neste último caso, os requisitos definidos no presente ponto são aplicáveis aos acessos ao exterior localizados nesse compartimento (ou área) de cada lado do veículo.

Os meios para a tripulação aceder à cabina e dela sair, como estribos, corrimãos ou manípulos, devem ter dimensões adequadas (altura, largura, espaçamento, forma) para uma utilização segura e fácil; devem ser concebidos tendo em conta os critérios ergonómicos relacionados com a sua utilização. Os estribos não devem ter arestas aguçadas que interfiram com o calçado dos tripulantes.

O material circulante com passadiços exteriores deve estar equipado com corrimãos e rodapés, para segurança do maquinista no acesso à cabina.

As portas exteriores da cabina devem abrir de modo a permanecerem dentro do gabari (definido na presente ETI) quando abertas.

As portas exteriores da cabina devem ter um vão mínimo de 1 675 × 500 mm quando acessíveis por meio de estribos, ou de 1 750 × 500 mm quando acessíveis ao nível do chão.

As portas interiores utilizadas pela tripulação para aceder à cabina devem ter um vão mínimo de 1 700 × 430 mm.

A cabina e o seu acesso devem ser concebidos de modo a que a tripulação possa impedir o acesso de pessoas não autorizadas, independentemente de a cabina estar ou não ocupada, e de modo a que o ocupante da cabina possa sair para o exterior sem ter de utilizar qualquer ferramenta ou chave.

O acesso à cabina deve ser possível sem que haja alimentação eléctrica disponível a bordo. As portas externas da cabina não devem abrir accidentalmente.

## 4.2.9.1.2.2. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA DA CABINA DE CONDUÇÃO

N numa situação de emergência, a evacuação da cabina de condução e o acesso dos serviços de emergência ao interior da cabina devem ser possíveis pelos dois lados da cabina, utilizando uma das seguintes saídas de emergência: portas exteriores (ver 4.2.9.1.2.1), janelas laterais ou alçapões de emergência.

Em todos os casos, cada uma destas saídas de emergência deve ter um vão mínimo (espaço livre) de 2 000 cm<sup>2</sup>, com uma dimensão interna mínima de 400 mm, para permitir a evacuação das pessoas.

As cabinas de condução situadas na frente do comboio devem ter, pelo menos, uma saída interior; esta saída deve dar acesso a uma área com comprimento mínimo de dois metros e um vão mínimo de 1 700 mm de altura por 430 mm de largura e cujo piso deve estar livre de obstruções; a área supramencionada deve estar localizada a bordo da unidade, podendo ser interior ou aberta para o exterior.

**▼B**4.2.9.1.3. *Visibilidade para o exterior*4.2.9.1.3.1. **VISIBILIDADE DIANTEIRA**

A cabina de condução deve ser concebida de modo a permitir que o maquinista, na posição de condução sentada, tenha um campo de visão claro, sem obstáculos, que lhe permita ver os sinais fixos implantados à esquerda e à direita numa via em alinhamento recto, e em curvas com raio de 300 m ou mais, nas condições definidas no anexo F.

O requisito anterior deve também ser satisfeito na posição de condução em pé, nas condições definidas no anexo F, nas locomotivas e carruagens-piloto destinadas a utilização em formações com locomotiva.

No caso das locomotivas com cabina de condução central e das OTM, a fim de garantir a visibilidade dos sinais baixos, é permitido que o maquinista mude para várias posições diferentes na cabina para respeitar o requisito acima referido; não é obrigado a respeitá-lo na posição de condução sentada.

4.2.9.1.3.2. **VISÃO PARA A RETAGUARDA E VISÃO LATERAL**

A cabina de condução deve ser concebida de modo a permitir que o maquinista tenha visão para a retaguarda de cada lado do comboio, com este parado, podendo simultaneamente accionar o freio de emergência. Este requisito pode ser preenchido por um dos seguintes meios: janelas ou painéis laterais que possam ser abertos, de cada lado da cabina, espelhos exteriores, sistema de câmaras.

Em caso de janelas ou painéis laterais que possam ser abertos, a abertura deve ser suficientemente larga para permitir a passagem da cabeça do maquinista.

4.2.9.1.4. *Organização do espaço interior*

A organização do espaço interior da cabina de condução deve ter em conta as medidas antropométricas do maquinista previstas no anexo E.

A liberdade de movimentos do pessoal no interior da cabina não deve ser inibida por obstáculos.

O piso da cabina correspondente ao espaço de trabalho do maquinista (excluindo o acesso à cabina) não deve ter degraus.

Nas locomotivas e carruagens-piloto destinadas a utilização em formações com locomotiva, a organização do espaço interior da cabina deve permitir a condução em posição sentada ou de pé.

A cabina deve estar equipada com, pelo menos, um assento para o maquinista (ver 4.2.9.1.5) e, adicionalmente, com um segundo assento, não considerado posição de condução, virado no sentido da marcha, para um eventual acompanhante.

4.2.9.1.5. *Assento do maquinista*

O assento do maquinista deve ser concebido de modo a permitir-lhe realizar todas as funções de condução normais em posição sentada, tendo em conta as medidas antropométricas do maquinista previstas no anexo E. Deve permitir que o maquinista mantenha uma postura correcta do ponto de vista fisiológico.

O maquinista deve poder ajustar a posição do assento a fim de respeitar a posição de referência dos olhos para ter visibilidade para o exterior, definida na secção 4.2.9.1.3.1.

**▼B**

O assento não deve constituir obstáculo à fuga do maquinista em caso de emergência.

Os aspectos ergonómicos e de saúde devem ser tidos em conta na concepção do assento, na sua montagem e na sua utilização pelo maquinista.

A montagem do assento do maquinista em locomotivas e carruagens-piloto destinadas a utilização em formações com locomotiva deve permitir ajustamentos para se obter o espaço livre necessário para a posição de condução de pé.

#### 4.2.9.1.6. Posto de condução - ergonomia

O posto de condução e o seu equipamento e comandos operacionais devem estar dispostos de modo a permitir, na posição de condução mais utilizada, que o maquinista mantenha uma postura normal, sem entravar a sua liberdade de movimentos, tendo em conta as medidas antropométricas do maquinista previstas no anexo E.

Para ser possível colocar sobre a consola do posto de condução os documentos em papel necessários, deve estar disponível uma zona de leitura, com uma dimensão mínima de 30 cm de largura por 21 cm de altura, em frente do assento do maquinista.

Os elementos operacionais e de comando devem estar claramente assinalados, de modo a serem identificáveis pelo maquinista.

Se a tracção e/ou a frenagem forem accionadas por alavanca (alavanca única ou alavancas distintas), a «força de tracção» aumentará quando a alavanca for empurrada para a frente e a «força de frenagem» aumentará quando a alavanca for puxada na direcção do maquinista.

Se existir um ressalto para a frenagem de emergência, este deve ser claramente distinguível das outras posições da alavanca.

#### 4.2.9.1.7. Climatização e qualidade do ar

O ar da cabina deve ser renovado para manter a concentração de CO<sub>2</sub> nos níveis especificados na secção 4.2.5.9.

Na posição de condução sentada (definida na secção 4.2.9.1.3), não deve haver, ao nível da cabeça e dos ombros do maquinista, correntes de ar causadas pelo sistema de ventilação com velocidade superior ao valor de referência reconhecido para assegurar um ambiente de trabalho adequado.

#### 4.2.9.1.8. Iluminação interior

A iluminação geral da cabina de condução deve ser comandada pelo maquinista em todos os modos de exploração normal do material circulante (incluindo «desligado»). A sua luminosidade deve ser superior a 75 lux ao nível do posto de condução.

Por comando do maquinista, deve ser fornecida iluminação independente da zona de leitura do posto de condução, a qual deve ser ajustável até um valor superior a 150 lux.

Quando prevista, a iluminação dos instrumentos deve ser independente da iluminação geral e ajustável.

A fim de evitar confusões perigosas com a sinalização exterior de exploração, não são permitidas luzes verdes nem iluminação de cor verde na cabina de condução, excepto no caso dos sistemas de sinalização das cabinas de classe B (definidos na ETI CCS CV).

**▼B****4.2.9.2. Pára-brisas****4.2.9.2.1. Características mecânicas**

A dimensão, a localização, a forma e os acabamentos (incluindo a manutenção) das janelas não devem inibir a visibilidade para o exterior (definida na secção 4.2.9.1.3.1) e devem facilitar a função de condução.

Os pára-brisas da cabina de condução devem resistir ao impacto de projéteis e ao estilhaçamento, conforme especificado nas secções 4.2.7 e 4.2.9, respectivamente, da norma EN 15152:2007.

**4.2.9.2.2. Características ópticas**

Os pára-brisas da cabina de condução devem oferecer uma qualidade óptica que não altere a visibilidade dos sinais (forma e cor) em nenhuma condição de exploração (inclusive, por exemplo, quando o pára-brisa é aquecido para evitar o embaciamento e a formação de gelo).

O ângulo entre as imagens primárias e secundárias na posição instalada deve ser o especificado na EN 15152:2007, secção 4.2.2.

As distorções ópticas admissíveis da visão devem ser as especificadas na EN 15152:2007, secção 4.2.3.

A atenuação por difusão deve ser a especificada na EN 15152:2007, secção 4.2.4.

A transmitância luminosa ser a especificada na EN 15152:2007, secção 4.2.5.

A cromaticidade deve ser a especificada na EN 15152:2007, secção 4.2.6.

**4.2.9.2.3. Equipamento**

O pára-brisa deve estar equipado com meios de descongelação, desembaciamento e lavagem exterior, sob controlo do maquinista.

A localização, o tipo e a qualidade dos dispositivos de lavagem e desobstrução do pára-brisa devem garantir que o maquinista consegue manter uma visão clara para o exterior, na generalidade das condições meteorológicas e de exploração, e não devem inibir a visibilidade para o exterior.

Deve assegurar-se uma protecção solar que, quando em posição, não reduza a visibilidade dos sinais e outra informação visual exterior para o maquinista.

**4.2.9.3. Interface maquinista/máquina****4.2.9.3.1. Função de vigilância da actividade do maquinista**

A cabina de condução deve estar equipada com meios de monitorizar a actividade do maquinista e parar automaticamente o comboio quando for detectada inacção do maquinista.

Especificação dos meios de monitorizar a actividade (e detectar a inacção) do maquinista

A actividade do maquinista deve ser monitorizada quando o comboio está em configuração de condução e em movimento (o critério de detecção de movimento aplica-se a partir de um limiar de velocidade baixo); esta monitorização será realizada através do controlo da acção do maquinista sobre determinados dispositivos (pedais, botões de pressão, comandos tácteis, etc.) e/ou da sua acção no sistema de controlo e monitorização do comboio.

**▼B**

Quando não é detectada qualquer acção durante um período superior a X segundos, será desencadeada a reacção à inacção do maquinista.

O sistema deve permitir o ajustamento (em oficina, como actividade de manutenção) do tempo X na ordem de 5 segundos a 60 segundos.

Quando a mesma acção é continuamente monitorizada por um período não superior a 60 segundos, será igualmente desencadeada a reacção à inacção do maquinista.

Antes do desencadeamento, será transmitido um alerta ao maquinista, para que este tenha a possibilidade de reagir e reiniciar o sistema.

A detecção da inacção do maquinista é uma função de segurança; o nível de segurança necessário constitui ponto em aberto.

O sistema deve ter a informação «desencadeada reacção à inacção do maquinista» disponível para interface com outros sistemas (por exemplo, o sistema de rádio).

Especificação das reacções desencadeadas a nível do comboio quando é detectada inacção do maquinista

A inacção do maquinista quando o comboio está em configuração de condução e em movimento (o critério de detecção de movimento aplica-se a partir de um limiar de velocidade baixo) deve accionar a frenagem de serviço máxima ou a frenagem de emergência do comboio.

Em caso de frenagem de serviço máxima, a sua aplicação efectiva será automaticamente controlada e, em caso de não aplicação, será seguida de uma frenagem de emergência.

*Nota:* A função descrita neste ponto pode ser assegurada pelo subsistema CCS.

É igualmente permitido instalar um sistema de tempo fixo de correção X (sem ajustamento possível) desde que o tempo X se situe entre 5 e 60 segundos. O Estado-Membro pode exigir, por razões de segurança, um tempo fixo máximo de correção, mas não pode, em caso algum, impedir o acesso a empresas ferroviárias que utilizem um tempo Z mais elevado (dentro do intervalo especificado), excepto se demonstrar que o nível de segurança nacional é posto em risco.

#### 4.2.9.3.2. Indicação da velocidade

Esta função e a avaliação da conformidade correspondente são especificadas na ETI CCS CV.

#### 4.2.9.3.3. Monitor e ecrãs do maquinista

Os requisitos funcionais relativos à informação e comandos disponíveis na cabina de condução são especificados, juntamente com outros requisitos aplicáveis à função específica, na disposição que descreve essa função. O mesmo se aplica à informação e aos comandos que podem ser disponibilizados por monitores e ecrãs.

A informação e os comandos ERTMS, incluindo os disponibilizados por um monitor, são especificados na ETI CCS CV.

**▼B**

No que respeita às funções abrangidas pelo domínio de aplicação da presente ETI, a informação e os comandos a utilizar pelo maquinista para controlar e comandar o comboio, disponibilizados por monitores ou ecrãs, devem ser concebidos de modo a permitir uma utilização e uma reacção adequadas por parte do maquinista.

**4.2.9.3.4. Comandos e indicadores**

Os requisitos funcionais são especificados, juntamente com outros requisitos aplicáveis à função específica, na disposição que descreve essa função.

Todos os indicadores luminosos devem ser concebidos de modo a poderem ser lidos correctamente em condições de iluminação natural ou artificial, incluindo iluminação pontual.

Os eventuais reflexos dos indicadores e botões iluminados nas janelas da cabina de condução não devem interferir com o campo de visão do maquinista na sua posição de trabalho normal.

A fim de evitar confusões perigosas com a sinalização exterior de exploração, não são permitidas luzes verdes nem iluminação de cor verde na cabina de condução, excepto no caso dos sistemas de sinalização das cabinas de classe B (definido na ETI CCS CV).

A informação sonora gerada pelo equipamento de bordo instalado na cabina, destinada ao maquinista, não deve ser de nível inferior a 6 dB(A) acima do nível de ruído médio recebido na cabina, medido em conformidade com a ETI Ruído.

**4.2.9.3.5. Sinalética**

Nas cabinas de condução devem estar indicadas as informações seguintes:

- Velocidade máxima (Vmax),
- Número de identificação do material circulante (número do veículo motor),
- Localização do equipamento portátil (por exemplo, dispositivo de auto-salvamento, sinais),
- Saída de emergência.

Devem utilizar-se pictogramas harmonizados para assinalar os comandos e os indicadores na cabina de condução.

**4.2.9.3.6. Função de telecomando a partir do solo**

Se estiver prevista uma função de radiotelecomando para comandar a unidade a partir do solo nas manobras respeitantes à carga, essa função deve ser concebida de modo a permitir que o maquinista controle o movimento do comboio com segurança e a evitar erros quando é utilizada.

Esta função é considerada função de segurança.

A concepção da função de telecomando, incluindo os aspectos de segurança, deve ser avaliada de acordo com normas reconhecidas.

**4.2.9.4. Ferramentas e equipamento portátil de bordo**

Deve haver um espaço disponível na cabina de condução, ou perto desta, para armazenar o seguinte equipamento, de que o maquinista poderá necessitar numa situação de emergência:

- Lanterna de mão, com luz vermelha e branca.

**▼B**

- Equipamento de curto-circuito para os circuitos de via.
- Calços, se o desempenho da frenagem de estacionamento não for suficiente para a inclinação da via (ver 4.2.4.5.5 «Freio de estacionamento»).
- Um extintor de incêndio conforme com a ETI MC AV:2008, ponto 4.2.7.2.3.2.
- Nas unidades motoras tripuladas dos comboios de mercadorias: uma máscara respiratória, de acordo com o especificado na ETI STF, secção 4.7.1.

4.2.9.5. *Arrumação dos bens pessoais da tripulação*

Cada cabina de condução deve estar equipada com:

- Dois ganchos ou um nicho com varão para pendurar roupa.
- Um espaço livre para arrumar uma mala ou saco de viagem de  $300 \times 400 \times 400$  mm.

4.2.9.6. *Dispositivo de registo*

A lista das informações a registar será definida na ETI EGT CV, tendo em conta a lista de informações definida na ETI CCS CV e os estudos em curso sobre a necessidade de órgãos de inquérito encarregados de elaborar relatórios sobre os acidentes.

Os meios de registo destas informações são abrangidos pelo domínio de aplicação da presente ETI; enquanto não estiver concluída a definição da lista de informações a registar, a especificação do dispositivo de registo constitui ponto em aberto.

4.2.10. *Protecção contra incêndios e evacuação*4.2.10.1. *Generalidades e classificação*

Esta disposição é aplicável a todas as unidades.

O material circulante destinado a circular na RTE CV deve ser concebido de modo a proteger os passageiros e a tripulação em caso de perigo, por exemplo incêndio a bordo, e a permitir uma evacuação e um salvamento eficazes em caso de emergência. O cumprimento dos requisitos da presente ETI satisfaz esta exigência.

A compatibilidade entre as categorias do material circulante e a exploração em túneis é definida na ETI STF.

**▼M2****▼B**4.2.10.1.1. *Requisitos aplicáveis a todas as unidades, excepto locomotivas de mercadorias e máquinas de via*

Categoria A:

O material circulante deve satisfazer, no mínimo:

- Os requisitos aplicáveis ao material circulante da categoria A descritos na ETI STF, e
- Os requisitos das secções 4.2.10.2 a 4.2.10.4 da presente ETI.

A categoria A de protecção contra incêndios é a categoria mínima para o material circulante explorado nas infra-estruturas da RTE.

**▼B**

A compatibilidade entre o material circulante da categoria A e os troços de via, além dos túneis, onde é perigoso sair do comboio (por exemplo, troços elevados, taludes, valas, etc.), de extensão até 5 km, é abrangida pela presente ETI.

Categoria B:

O material circulante da categoria B deve satisfazer:

- Todos os requisitos aplicáveis ao material circulante da categoria A,
- Os requisitos aplicáveis ao material circulante da categoria B descritos na ETI STF, e
- Os requisitos da secção 4.2.10.5 da presente ETI.

O material circulante da categoria B é concebido para circular em todas as partes das infra-estruturas da RTE (incluindo túneis e troços elevados extensos).

#### 4.2.10.1.2. Requisitos aplicáveis às locomotivas de mercadorias e às máquinas de via

As locomotivas de mercadorias devem satisfazer os requisitos previstos:

- nas disposições da ETI STF aplicáveis às locomotivas de mercadorias (incluindo as aplicáveis ao material circulante em geral), e
- nas secções 4.2.10.2 «Requisitos dos materiais» e 4.2.10.3 «Medidas específicas para os líquidos inflamáveis» da presente ETI.

As máquinas de via devem respeitar os requisitos previstos:

- na ETI STF, secções 4.2.5.1. «Propriedades dos materiais do material circulante», 4.2.5.6. «Detectores de incêndio a bordo» e 4.2.5.7. «Dispositivo de comunicação nos comboios»;
- nas secções 4.2.10.2 «Requisitos dos materiais» e 4.2.10.3 «Medidas específicas para os líquidos inflamáveis» da presente ETI.

#### 4.2.10.1.3. Requisitos especificados na ETI STF

A lista seguinte apresenta uma descrição geral dos parâmetros fundamentais abrangidos pela ETI STF que são aplicáveis ao material circulante no âmbito da presente ETI (Nota: nem todos os parâmetros são aplicáveis a cada tipo de unidade neste âmbito):

- 4.2.5.1. Propriedades dos materiais do material circulante (1)
- 4.2.5.2. Extintores de incêndio para material circulante de passageiros
- 4.2.5.3. Protecção contra incêndios nos comboios de mercadorias
- 4.2.5.4. Barreiras corta-fogo para o material circulante de passageiros (1)
- 4.2.5.5. Medidas suplementares relativas à aptidão de circulação do material circulante de passageiros com um incêndio a bordo
- 4.2.5.6. Detectores de incêndio a bordo
- 4.2.5.7. Dispositivo de comunicação nos comboios (2)
- 4.2.5.8. Anulação do freio de emergência (2)
- 4.2.5.9. Sistema de iluminação de emergência no comboio
- 4.2.5.10. Desactivação do ar condicionado no comboio

**▼B**

4.2.5.11. Concepção das saídas de emergência do material circulante de passageiros (1)

4.2.5.12. Informação e acesso dos serviços de emergência

As disposições assinaladas com (1) são afectadas pelo teor da secção 4.2.10 da presente ETI.

Uma vez que a presente ETI difere da ETI STF relativamente a alguns requisitos, as ETI serão aplicadas da seguinte forma:

- A secção 4.2.5.1 (propriedades dos materiais do material circulante) da ETI STF deve ser complementado pela secção 4.2.10.2 (requisitos dos materiais) da presente ETI, para o material circulante convencional.
- A secção 4.2.5.4 (barreiras corta-fogo para o material circulante de passageiros) da ETI STF será complementado pela secção 4.2.10.5 (barreiras corta-fogo) da presente ETI, para o material circulante convencional.
- A secção 4.2.5.11.1 (concepção das saídas de emergência do material circulante de passageiros) da ETI STF será complementado pela secção 4.2.10.4 (evacuação dos passageiros) da presente ETI, para o material circulante convencional.

As disposições assinaladas com (2) são afectadas pelo teor da secção 4.2.5 da presente ETI (mais elementos na referida secção).

#### 4.2.10.2. Requisitos dos materiais

A presente secção complementa a secção 4.2.5.1 «Propriedades dos materiais do material circulante» da ETI STF, para o material circulante convencional.

Complementarmente às disposições da ETI STF (que remetem para a ETI MC AV) e até à publicação da norma EN 45545-2, os requisitos relativos às propriedades de reacção ao fogo dos materiais e à selecção dos componentes também podem ser satisfeitos pela verificação da conformidade nos termos da TS 45545-2:2009, utilizando a categoria de exploração adequada especificada na TS 45545-1:2009.

#### 4.2.10.3. Medidas específicas para os líquidos inflamáveis

Devem ser tomadas disposições nos veículos ferroviários para prevenir a ocorrência e a propagação de incêndios devido à fuga de líquidos ou gases inflamáveis.

#### 4.2.10.4. Evacuação dos passageiros

Esta secção substitui a secção 4.2.5.11.1 «Concepção das saídas de emergência do material circulante de passageiros» da ETI STF, para o material circulante convencional.

##### Definições e aclarações

Saída de emergência: disposição tomada no comboio para permitir a saída dos ocupantes em caso de emergência. Uma porta exterior de passageiros é um tipo específico de saída de emergência.

Via directa: área no interior do comboio ao longo do seu eixo longitudinal, com entrada e saída por diversos lados e que não obstrui a circulação dos passageiros e do pessoal. Considera-se que as portas interiores da via directa que não podem ser bloqueadas não impedem a circulação dos passageiros e da tripulação.

Espaço reservado aos passageiros: espaço a que os passageiros têm acesso sem autorização específica.

**▼B**

Compartimento: espaço reservado aos passageiros ou à tripulação e que não pode ser utilizado como via directa pelos passageiros ou pela tripulação, respectivamente.

**Requisitos**

Devem ser previstas saídas de emergência, que devem estar assinaladas.

Uma saída de emergência deve poder ser aberta por um passageiro do interior do comboio.

Cada saída de emergência deve ter uma abertura com dimensões suficientes para permitir a passagem das pessoas. Considera-se que este requisito se encontra preenchido quando a saída de emergência aberta apresenta uma área rectangular livre de 700 mm × 550 mm, pelo menos.

Os assentos ou outras acomodações para passageiros (mesa, cama, etc.) podem estar localizados no caminho para uma saída de emergência desde que não impeçam a utilização desta nem obstruam a área livre definida no parágrafo anterior.

Todas as portas exteriores de passageiros devem estar equipadas com dispositivos de abertura de emergência que permitam a sua utilização como saídas de emergência.

De cada lugar no interior de uma via directa deve poder aceder-se a uma porta exterior situada a uma distância máxima de 16 m, medida no eixo longitudinal do veículo; as carroagens-cama e as carroagens-restaurante estão dispensadas deste requisito.

No caso das carroagens-restaurante, deve haver uma saída de emergência localizada à distância de 16 m de cada lugar, medida no eixo longitudinal do veículo.

No caso das carroagens-cama, cada compartimento-cama deve ter uma saída de emergência.

A excepção dos sanitários e dos espaços reservados às bagagens, nenhum lugar de um compartimento de passageiros deve encontrar-se a mais de 6 m de uma saída de emergência, medidos no eixo longitudinal do veículo. No caso das saídas de emergência localizadas nos compartimentos de passageiros, deve haver meios complementares para facilitar a evacuação segura e rápida, se a distância entre o ponto mais baixo da saída de emergência e o nível superior dos carris for superior a 1,8 m.

Cada veículo concebido para conter até 40 passageiros deve ter, pelo menos, duas saídas de emergência.

Cada veículo concebido para conter mais de 40 passageiros deve ter, pelo menos, três saídas de emergência.

Cada veículo destinado ao transporte de passageiros deve ter, pelo menos, uma saída de emergência de cada lado.

**4.2.10.5.**

**Barreiras corta-fogo**

Esta secção complementa a secção 4.2.5.4 (barreiras corta-fogo para o material circulante de passageiros) da ETI STF, para o material circulante convencional.

Adicionalmente às disposições da ETI STF, no caso do material circulante da categoria B de protecção contra incêndios, o requisito relativo ao equipamento com «divisórias transversais inteiras nas áreas reservadas aos passageiros/tripulação» pode ser satisfeito com meios de prevenção da propagação de incêndios.

**▼B**

Caso se utilizem tais meios em lugar de divisórias transversais inteiras, deve demonstrar-se que:

- Garantem que o fogo e o fumo não se propagarão em concentrações perigosas numa extensão superior a 28 m nos espaços reservados aos passageiros/tripulação dentro de uma unidade, durante pelo menos 15 minutos após o deflagram do incêndio.
- Estão instalados em cada um dos veículos da unidade destinados a transportar passageiros e/ou tripulação,
- Proporcionam, pelo menos, o mesmo nível de segurança às pessoas a bordo que as divisórias transversais inteiras, com uma integridade de 15 minutos, ensaiadas conforme prescrito na EN 1363-1:1999 para o ensaio de divisórias, assumindo que o incêndio pode começar de qualquer dos lados da divisória.

Se os meios de prevenção da propagação de incêndios dependem da fiabilidade e da disponibilidade de sistemas, componentes ou funções, o nível de segurança destes deve ser tido em conta na demonstração; nesse caso, o nível de segurança global a satisfazer constitui ponto em aberto.

4.2.11. *Assistência ao comboio*4.2.11.1. *Generalidades*

Deve poder ser prestada assistência ao comboio e efectuadas as pequenas reparações necessárias para garantir a segurança da exploração no intervalo entre as operações de manutenção enquanto o comboio estiver estacionado fora da sua base de origem, onde é normalmente assistido.

A presente secção comprehende os requisitos a que devem obedecer as disposições relativas à assistência aos comboios durante a exploração ou quando estão estacionados numa rede. A maior parte destes requisitos visa garantir que o material circulante terá o equipamento necessário para satisfazer as disposições estabelecidas nas outras secções da presente ETI e na ETI INF.

4.2.11.2. *Lavagem exterior do comboio*4.2.11.2.1. *Lavagem do pára-brisas da cabina de condução*

Esta disposição é aplicável a todas as unidades equipadas com cabina de condução.

A lavagem das janelas frontais da cabina de condução deve poder efectuar-se do exterior do comboio e sem que seja necessário desmontar qualquer componente ou cobertura.

4.2.11.2.2. *Lavagem exterior em pórtico de lavagem*

Deve ser possível controlar a velocidade de passagem dos comboios nos pórticos de lavagem localizados em vias em patamar, num valor compreendido entre 2 km/h e 5 km/h.

Este requisito visa garantir a compatibilidade com os pórticos de lavagem.

4.2.11.3. *Sistema de descarga dos sanitários*

Esta disposição é aplicável às unidades equipadas com sanitários estanques com tanque de retenção.

Interface com o sistema de descarga: são aplicáveis as disposições da secção 4.2.9.3 da ETI MC AV.

**▼B****4.2.11.4. Equipamento de abastecimento de água**

Esta disposição é aplicável a todas as unidades equipadas com torneiras de água.

Considera-se que a água fornecida ao comboio, até à interface de abastecimento com o material circulante, nas redes interoperáveis, é própria para consumo humano em conformidade com a Directiva 98/83/CE, conforme especificado na secção 4.2.13.3 da ETI INF CV.

O equipamento de armazenamento a bordo não deve induzir riscos para a saúde das pessoas adicionais aos associados ao armazenamento de água abastecida em conformidade com as disposições *supra*.

Considera-se que este requisito é preenchido através da avaliação dos materiais e da qualidade da tubagem e dos vedantes. Os materiais devem ser adequados ao transporte e armazenamento de água própria para consumo humano.

**4.2.11.5. Interface de abastecimento de água**

Esta disposição é aplicável a todas as unidades equipadas com uma interface de abastecimento de água.

Às «uniões de admissão para os reservatórios de água» são aplicáveis as disposições da secção 4.2.9.5.2 da ETI MC AV.

**4.2.11.6. Requisitos especiais para o estacionamento dos comboios**

Esta disposição é aplicável a todas as unidades.

Diferentes níveis funcionais: as disposições da secção 4.2.9.7 da ETI MC AV são aplicáveis a todos os veículos do material circulante da rede convencional.

Se uma unidade parqueada necessitar de ser alimentada com energia eléctrica, o sistema de alimentação eléctrica deve ser compatível com pelo menos um dos seguintes sistemas eléctricos:

- Alimentação eléctrica por catenária (ver 4.2.8.2.9 «Requisitos aplicáveis aos pantógrafos»),
- Linha eléctrica de alimentação do comboio «tipo UIC 552» (1 kV em corrente alternada, 1,5 kV em corrente alternada/corrente contínua e 3 kV em corrente contínua),
- Alimentação eléctrica auxiliar externa: trata-se de um ponto em aberto.

**4.2.11.7. Equipamento de abastecimento de combustível**

Esta disposição é aplicável às unidades equipadas com um sistema de abastecimento de combustível.

Se o material circulante estiver equipado com um sistema de abastecimento de combustível, por exemplo, os comboios que utilizam combustível para motores diesel, o equipamento deve cumprir os requisitos da ficha UIC 627-2:Jul 1980 §1.

*Nota:* esta questão será objecto de uma norma EN, actualmente em elaboração.

Ponto em aberto: bocais para combustíveis alternativos (biocombustíveis, GNC, etc.).

**4.2.12. Documentação relativa à exploração e à manutenção**

Os requisitos especificados na presente secção são aplicáveis a todas as unidades.

**▼B****4.2.12.1. Generalidades**

A secção 4.2.12 descreve a documentação prevista no anexo VI, secção 4 («Processo técnico»), segundo travessão, da Directiva 2008/57/CE:

«— no que respeita aos outros subsistemas: desenhos de conjunto e de pormenor conformes à execução, esquemas eléctricos e hidráulicos, os esquemas dos circuitos de comando, a descrição dos sistemas informáticos e dos automatismos, as instruções de funcionamento e manutenção, etc.;».

A referida documentação, que faz parte do processo técnico, é organizada pelo organismo notificado e deve acompanhar a declaração CE de verificação.

A documentação fica à guarda do requerente e deve ser por este conservada durante todo o período de vida do subsistema.

A documentação exigida está relacionada com os parâmetros fundamentais identificados na presente ETI. O seu conteúdo é descrito nas secções seguintes.

**4.2.12.2. Documentação geral**

Deve ser fornecida a seguinte documentação que descreve o material circulante:

- Desenhos de conjunto.
- Esquemas eléctricos, pneumáticos e hidráulicos e esquemas dos circuitos de comando, necessários para explicar as funções e o funcionamento dos sistemas em causa.
- Descrição dos sistemas informáticos de bordo, incluindo a descrição das funcionalidades, as especificações das interfaces e a descrição do tratamento e dos protocolos de dados.
- Documentação relativa ao equilíbrio das massas, com as hipóteses para as condições de carga consideradas, conforme prescrito na secção 4.2.2.10.
- Documentação relativa à carga por eixo e distância entre os eixos, conforme prescrito na secção 4.2.3.2.
- Relatório do ensaio relativo ao comportamento dinâmico em marcha, incluindo o registo da qualidade da via de ensaio, conforme prescrito na secção 4.2.3.4.2.
- Documentação relativa às hipóteses adoptadas para determinar as cargas devidas ao movimento do bogie, conforme prescrito na secção 4.2.3.5.1.
- Documentação relativa ao desempenho da frenagem, conforme prescrito na secção 4.2.4.5.
- Indicação da presença de sanitários na unidade e respectivo tipo, das características do agente de enxaguamento, se não for água limpa, e da natureza do sistema de tratamento das águas negras, bem como das normas em que se deve basear a avaliação da conformidade, conforme prescrito na secção 4.2.5.1.
- Descrição das medidas tomadas em relação à gama seleccionada de parâmetros ambientais, se diferente da nominal, conforme prescrito na secção 4.2.6.
- Documentação relativa ao desempenho da tracção, conforme prescrito na secção 4.2.8.1.1.
- Documentação relativa às hipóteses e dados considerados no estudo de compatibilidade dos sistemas c.a., conforme prescrito na secção 4.2.8.2.7.
- Indicação do número de pantógrafos simultaneamente em contacto com o fio de contacto da catenária, seu espaçamento e tipo de distância de projecto da catenária (A, B ou C), utilizados nos ensaios de avaliação, conforme prescrito na secção 4.2.8.2.9.7.

**▼B****4.2.12.3. Documentação relativa à manutenção**

A manutenção consiste num conjunto de operações destinadas a manter uma unidade funcional, ou a repô-la num estado em que possa desempenhar a função requerida, garantindo uma integridade continuada dos sistemas de segurança e a conformidade com as normas aplicáveis (definição contida na norma EN 13306).

Devem ser fornecidas as seguintes informações, necessárias para as operações de manutenção do material circulante:

- Dossiê justificativo do plano de manutenção: explica como são definidas e concebidas as operações de manutenção para garantir que as características do material circulante serão mantidas dentro de limites de utilização aceitáveis durante a sua vida útil.

Esse dossiê deve fornecer dados que permitam determinar os critérios de inspecção e a periodicidade das operações de manutenção.

- Dossiê de descrição da manutenção: explica como devem ser executadas as operações de manutenção.

**4.2.12.3.1. Dossiê justificativo do plano de manutenção**

O dossiê justificativo do plano de manutenção deve conter:

- Os precedentes, princípios e métodos utilizados para planejar a manutenção da unidade.
- O perfil de utilização: limites da utilização normal da unidade (por exemplo, km/mês, limitações climáticas, tipos de cargas autorizados, etc.).
- Os dados relevantes utilizados para planejar a manutenção e a sua origem (retorno de experiência).
- Os ensaios, os estudos e os cálculos efectuados para planejar a manutenção.

Os meios (instalações, ferramentas, etc.) necessários para a manutenção são descritos na secção 4.2.12.3.2 «Dossiê de descrição da manutenção».

**4.2.12.3.2. Dossiê de descrição da manutenção**

O dossiê de descrição da manutenção explicará como devem ser executadas as operações de manutenção.

As operações de manutenção incluem todas as actividades necessárias, como inspecções, monitorização, ensaios, medições, substituições, ajustamentos e reparações.

A actividade de manutenção divide-se em:

- Manutenção preventiva: programada e controlada.
- Manutenção correctiva.

O dossiê de descrição da manutenção deve incluir os seguintes aspectos:

- Hierarquia e descrição funcional dos componentes: a hierarquia estabelece os limites do material circulante enumerando todos os elementos pertencentes à estrutura de produto desse material e utilizando um número apropriado de níveis discretos. O último elemento da hierarquia deve ser uma unidade substituível.
- Esquemas dos circuitos, das ligações e da cablagem.

**▼B**

- Lista de peças: a lista de peças deve conter as descrições técnicas das peças sobresselentes (unidades substituíveis) e as respectivas referências, a fim de permitir a identificação e aquisição das peças sobresselentes correctas.

A lista deve incluir todas as peças especificadas para serem mudadas consoante as condições, ou que possam necessitar de substituição devido a mau funcionamento eléctrico ou mecânico, ou que necessitarão provavelmente de ser substituídas após danos accidentais (por exemplo, o pára-brisas).

O componente de interoperabilidade deve ser indicado e a respectiva declaração de conformidade referida.

- Os valores-limite aplicáveis aos componentes e que não devem ser excedidos em serviço; é permitido especificar as restrições operacionais em modo degradado (valor-limite atingido).
- As obrigações legais europeias: quando componentes ou sistemas estiverem sujeitos a obrigações legais europeias, estas devem ser enumeradas.
- O conjunto estruturado de tarefas, incluindo as actividades, os procedimentos e os meios propostos pelo requerente para efectuar a manutenção.
- A descrição das operações de manutenção.

Têm de ser documentados os aspectos seguintes:

- Instruções de desmontagem/montagem e desenhos necessários para a correcta montagem e desmontagem das partes substituíveis
- Critérios de manutenção
- Verificações e ensaios
- Ferramentas e materiais necessários para efectuar a operação
- Consumíveis necessários para efectuar a operação
- Equipamento pessoal de segurança e de protecção.
- Os ensaios e procedimentos a realizar após cada operação de manutenção e antes da reentrada em serviço do material circulante.
- Manuais ou meios de desempanagem (diagnóstico de avarias) para todas as situações razoavelmente previsíveis, incluindo diagramas funcionais e esquemas dos sistemas ou sistemas informáticos de detecção de avarias.

#### 4.2.12.4. Documentação relativa à exploração

A documentação técnica necessária para explorar a unidade é composta por:

- Descrição da exploração em modo normal, incluindo as características e limitações operacionais da unidade (por exemplo, gabarito do veículo, velocidade máxima de projecto, cargas por eixo, desempenho da frenagem, etc.).
- Descrição dos vários modos de funcionamento degradado que podem ser razoavelmente previstos em caso de avaria dos equipamentos ou funções descritos na presente ETI com incidência significativa na segurança, bem como os limites aceitáveis e as condições de exploração da unidade com eles relacionados que podem verificar-se.

**▼B**

Esta documentação técnica relativa à exploração fará parte do processo técnico.

**4.2.12.5. Esquema dos pontos de elevação e instruções**  
A documentação deve incluir:

- A descrição dos procedimentos de elevação e levante e as respectivas instruções.
- A descrição das interfaces de elevação e levante.

**4.2.12.6. Descrições relativas às operações de socorro**  
A documentação deve incluir:

- A descrição dos procedimentos de utilização das medidas de emergência e as precauções conexas que é necessário tomar, como, por exemplo, a utilização das saídas de emergência, a entrada no material circulante para fins de socorro, o isolamento dos freios, a ligação eléctrica à terra, o reboque.
- A descrição dos efeitos das medidas de emergência, por exemplo, redução do desempenho de frenagem após o isolamento dos freios.

**4.3. Especificações técnicas e funcionais das interfaces**

**4.3.1. Interface com o subsistema «energia»**

*Quadro 7*

**Interface com o subsistema «energia»**

Referência na ETI LOC&PAS CV		Referência na ETI ENE CV	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Gabaritos	4.2.3.1	Gabarito do pantógrafo	Anexo E
Exploração dentro da gama de tensões e frequências	4.2.8.2.2	Tensão e frequência	4.2.3
— Corrente máxima da catenária	4.2.8.2.4	Parâmetros de desempenho do sistema de alimentação:	
— Factor de potência	4.2.8.2.6	— Corrente máxima do comboio	4.2.4
— Corrente máxima com o comboio parado	4.2.8.2.5	— Factor de potência	4.2.4
		— Tensão útil média	4.2.4
		— Capacidade de corrente de comboio parado alimentado por sistemas c.c.	4.2.6
Frenagem por recuperação e devolução de energia à catenária	4.2.8.2.3	Frenagem por recuperação	4.2.7
Função de medição do consumo de energia	4.2.8.2.8	Medição do consumo de energia eléctrica	4.2.21
— Altura do pantógrafo	4.2.8.2.9.1	Geometria da catenária	4.2.13
— Geometria da paleta do pantógrafo	4.2.8.2.9.2		
— Geometria da paleta do pantógrafo	4.2.8.2.9.2	Gabarito de livre passagem dos pantógrafos	4.2.14
— Gabarito	4.2.3.1		
Material da escova	4.2.8.2.9.4	Material do fio de contacto	4.2.18
Força de contacto estática do pantógrafo	4.2.8.2.9.5	Força de contacto média	4.2.15

**▼B**

Referência na ETI LOC&PAS CV		Referência na ETI ENE CV	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Força de contacto e comportamento dinâmico do pantógrafo	4.2.8.2.9.6	Comportamento dinâmico e qualidade da captação de corrente	4.2.16
Disposição dos pantógrafos	4.2.8.2.9.7	Espaçamento dos pantógrafos utilizados para a concepção da catenária	4.2.17
Passagem nas zonas neutras ou nas zonas de separação de sistemas	4.2.8.2.9.8	Zonas neutras	4.2.19
		Zonas de separação de sistemas	4.2.20
Protecção eléctrica do comboio	4.2.8.2.10	Disposições para a coordenação da protecção eléctrica	4.2.8
Perturbações do sistema de energia em sistemas c.a.	4.2.8.2.7	Harmónicas e efeitos dinâmicos	4.2.9

4.3.2. *Interface com o subsistema «infra-estrutura»**Quadro 8***Interface com o subsistema «infra-estrutura»**

Referência na ETI LOC&PAS CV		Referência na ETI INF CV	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Gabarito cinemático do material circulante	4.2.3.1.	Gabarito de obstáculos mínimo	4.2.4.1
		Entre-eixos das vias	4.2.4.2
		Raio mínimo das curvas verticais	4.2.4.5
Carga por eixo	4.2.3.2.1	Resistência da via às cargas verticais	4.2.7.1
		Resistência da via às cargas transversais	4.2.7.3
		Estabilidade das pontes sob a acção do tráfego	4.2.8.1
		Cargas verticais equivalentes para terraplenagens e efeitos da pressão da terra	4.2.8.2
		Estabilidade das pontes e terraplenagens existentes sob a acção do tráfego	4.2.8.4
Comportamento dinâmico em marcha	4.2.3.4.2.	Insuficiência de escala	4.2.5.4
Valores-limite das forças dinâmicas exercidas na via	4.2.3.4.2.2	Resistência da via às cargas verticais	4.2.7.1
		Resistência da via às cargas transversais	4.2.7.3
Conicidade equivalente	4.2.3.4.3	Conicidade equivalente	4.2.5.5
Características geométricas dos rodados	4.2.3.5.2.1	Bitola nominal	4.2.5.1
Características geométricas das rodas	4.2.3.5.2.2	Perfil da cabeça de carril para a plena via	4.2.5.6
Rodados de bitola variável	4.2.3.5.2.3	Geometria dos aparelhos de mudança de via em exploração	4.2.6.2

**▼B**

Raio de curva mínimo	4.2.3.6	Raio mínimo das curvas em planta	4.2.4.4
Desaceleração média máxima	4.2.4.5.1	Resistência da via às cargas longitudinais Acções devidas à tracção e à frenagem	4.2.7.2 4.2.8.1.4
Efeito de sopro	4.2.6.2.1	Resistência das estruturas novas situadas na via ou adjacentes à via	4.2.8.3
Pressão exercida pela cabeça do comboio	4.2.6.2.2	Variação da pressão máxima nos túneis	4.2.11.1
Variação da pressão máxima nos túneis	4.2.6.2.3 4.2.6.2.4	Efeito de «êmbolo» nas estações subterrâneas Entre-eixos das vias	4.2.11.2 4.2.4.2
Vento lateral	4.2.6.2.5	Efeito dos ventos laterais	4.2.11.5
Sistema de descarga dos sanitários	4.2.11.3	Despejo dos sanitários	4.2.13.2
Lavagem exterior em pórtico de lavagem	4.2.11.2.2	Instalações de lavagem exterior das composições	4.2.13.3
Equipamento de abastecimento de água			
Interface de abastecimento de água	4.2.11.4 4.2.11.5	Abastecimento de água	4.2.13.4
Equipamento de abastecimento de combustível	4.2.11.7	Abastecimento de combustível	4.2.13.5
Requisitos especiais para o estacionamento dos comboios	4.2.11.6	Alimentação eléctrica externa	4.2.13.6

4.3.3. *Interface com o subsistema «exploração»**Quadro 9***Interface com o subsistema «exploração»**

Referência na ETI LOC&PAS CV		Referência na ETI EGT CV	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Engates de socorro	4.2.2.2.4	Planos de contingência	4.2.3.6.3
Carga por eixo	4.2.3.2	Composição do comboio	4.2.2.5
Desempenho da frenagem	4.2.4.5	Requisitos mínimos do sistema de frenagem	4.2.2.6.1
Luzes exteriores à frente e à cauda	4.2.7.1	Visibilidade do comboio	4.2.2.1
Buzina	4.2.7.2	Audibilidade do comboio	4.2.2.2
Visibilidade para o exterior Características ópticas do pára-brisas Iluminação interior	4.2.9.1.3	Reconhecimento dos sinais à distância	4.2.2.8 (*)
Características ópticas do pára-brisas	4.2.9.2.2		
Iluminação interior	4.2.9.1.8		
Função de vigilância da actividade do maquinista	4.2.9.3.1	Vigilância do maquinista	4.2.2.9 19
Dispositivo de registo	4.2.9.6	Registo de dados	4.2.3.5.2

(\*) Na próxima revisão da ETI EGT

**▼B**

4.3.4. *Interface com o subsistema «controlo-comando e sinalização»*

**▼M1***Quadro 10***Interface com o subsistema «controlo-comando e sinalização»**

Referência na ETI LOC/PASS RC		Referência na ETI CCS RC	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Características do material circulante compatíveis com o sistema de deteção de comboios por circuitos de via	4.2.3.3.1.1	Geometria do veículo Projeto do veículo Isolamento das emissões CEM	Especificação referenciada no anexo A, índice 77, da ETI CCS
Características do material circulante compatíveis com o sistema de deteção de comboios por contadores de eixos	4.2.3.3.1.2	Geometria do veículo Geometria da roda Projeto do veículo CEM	Especificação referenciada no anexo A, índice 77, da ETI CCS
Características do material circulante compatíveis com o sistema de deteção de comboios por laços de indução ( <i>loops</i> )	4.2.3.3.1.3	Projeto do veículo	Especificação referenciada no anexo A, índice 77, da ETI CCS
Comando da frenagem de emergência	4.2.4.4.1	Funcionalidade ETCS de bordo	4.2.2
Desempenho da frenagem de emergência	4.2.4.5.2	Desempenho e características garantidos do sistema de frenagem do comboio	4.2.2
Visibilidade para o exterior	4.2.9.1.3	Visibilidade dos objetos de controlo-comando instalados na via	4.2.15

**▼B**

4.3.5. *Interface com o subsistema «aplicações telemáticas para os serviços de passageiros»*

*Quadro 11***Interface com o subsistema «aplicações telemáticas para os serviços de passageiros»**

Referência na ETI LOC&PAS CV		Referência no projecto de ETI ATP	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Informação dos passageiros (PMR)	4.2.5	Dispositivos de informação de bordo	4.2.13.1
Instalação sonora	4.2.5.2	Sistema automático de difusão de anúncios	4.2.13.2
Informação ao cliente (PMR)	4.2.5		

4.4.

**Regras de exploração**

À luz dos requisitos essenciais mencionados no capítulo 3, as disposições relativas à exploração do material circulante no âmbito da presente ETI são enunciadas nas secções:

- 4.3.3 «Interface com o subsistema “exploração”, que remete para as disposições pertinentes constantes da secção 4.2.
- 4.2.12 «Documentação relativa à exploração e à manutenção».

As regras de exploração são definidas no âmbito do sistema de gestão da segurança da empresa ferroviária.

**▼B**

As regras de exploração são necessárias, designadamente, para assegurar que um comboio parado num trainel com a inclinação especificada nas secções 4.2.4.2.1 e 4.2.4.5.5 (requisitos relativos à frenagem) fica immobilizado. As regras de exploração respeitantes à instalação sonora, ao sinal de alarme, às saídas de emergência e ao funcionamento das portas de acesso são elaboradas tendo em conta as disposições pertinentes da presente ETI e a documentação relativa à exploração.

As regras de segurança aplicáveis ao pessoal que trabalha na via ou aos passageiros nas plataformas devem ser definidas tendo em conta as disposições pertinentes da presente ETI e a documentação relativa à exploração.

A documentação técnica de exploração, descrita na secção 4.2.12.4, apresenta as características do material circulante que devem ser tidas em conta na definição das regras de exploração em modo degradado.

Devem ser estabelecidos procedimentos para elevação e socorro, incluindo o método e os meios a empregar para socorrer um comboio descarrilado, ou um comboio que não consiga circular normalmente, tendo em conta as disposições relativas à elevação e ao levante constantes das secções 4.2.2.6 e 4.2.12.5; as disposições relativas ao sistema de frenagem para fins de socorro são enunciadas nas secções 4.2.4.10 e 4.2.12.6.

## 4.5.

**Regras de manutenção**

À luz dos requisitos essenciais mencionados no capítulo 3, as disposições relativas à manutenção do material circulante no âmbito da presente ETI são enunciadas nas secções:

- 4.2.11 «Assistência ao comboio»
- 4.2.12 «Documentação relativa à exploração e à manutenção».

Outras disposições da secção 4.2 (4.2.3.4 e 4.2.3.5) especificam, em relação a determinadas características, os valores-limite que têm de ser verificados durante as operações de manutenção.

Com base nas informações supramencionadas, fornecidas na secção 4.2, definir-se-ão a nível operacional as tolerâncias e os intervalos adequados para garantir a conformidade com os requisitos essenciais ao longo da vida útil do material circulante (fora do âmbito da avaliação com base na presente ETI); esta actividade inclui:

- A definição dos valores em serviço, quando a presente ETI não os especifica ou quando as condições de exploração permitem utilizar valores-limite em serviço diferentes dos especificados na ETI.
- A justificação dos valores em serviço, fornecendo as informações equivalentes às exigidas na secção 4.2.12.3.1 «Dossiê justificativo do plano de manutenção».

Com base nas informações supramencionadas, definir-se-á um plano de manutenção a nível operacional (fora do âmbito da avaliação com base na presente ETI), que consistirá num conjunto estruturado de tarefas de manutenção, incluindo as actividades, os ensaios e procedimentos, os meios, os critérios de manutenção, a periodicidade e o tempo de trabalho necessário para executar as operações de manutenção.

**▼B**

4.6.

**Competências profissionais**

As competências profissionais do pessoal necessário para a exploração do material circulante no âmbito da presente ETI são parcialmente abrangidas pela ETI EGT e pela Directiva 2007/59/CE do Parlamento Europeu e do Conselho<sup>(1)</sup>.

4.7.

**Protecção da saúde e segurança**

As disposições relativas à protecção da saúde e à segurança do pessoal necessário para a exploração e a manutenção do material circulante no âmbito da presente ETI são abrangidas pelos requisitos essenciais n.ºs 1.1, 1.3, 2.5.1, 2.6.1 (segundo a numeração da Directiva 2008/57/CE); o quadro da secção 3.2 menciona as disposições técnicas da presente ETI correspondentes a esses requisitos essenciais.

Nomeadamente, as seguintes disposições da secção 4.2 especificam medidas relativas à segurança e à protecção da saúde do pessoal:

- 4.2.2.2.5: Acesso do pessoal para a manobra de acoplamento/ /desacoplamento
- 4.2.2.5: Segurança passiva
- 4.2.2.8: Portas de carga e de serviço
- 4.2.6.2.2: Efeito de sopro nos trabalhadores junto à via
- 4.2.7.2.2: Pressão sonora das buzinas
- 4.2.8.4: Protecção contra riscos eléctricos
- 4.2.9: Cabina de condução
- 4.2.10: Protecção contra incêndios e evacuação.

**▼M2**

4.8.

**Registo da infraestrutura e registo europeu dos tipos de veículos autorizados**

Os dados a fornecer para inclusão no registo previsto no artigo 34.º da Directiva 2008/57/CE são os indicados na Decisão de Execução 2011/665/UE da Comissão, de 4 de outubro de 2011, relativa ao registo europeu dos tipos de veículos ferroviários autorizados<sup>(2)</sup>.

**▼B**

5.

**COMPONENTES DE INTEROPERABILIDADE**

5.1.

**Definição**

Nos termos do artigo 2.º, alínea f), da Directiva 2008/57/CE, componente de interoperabilidade é «qualquer componente elementar, grupo de componentes, subconjunto ou conjunto completo de materiais incorporados ou destinados a serem incorporados num subsistema do qual dependa, directa ou indirectamente, a interoperabilidade do sistema ferroviário convencional transeuropéu.»

<sup>(1)</sup> JO L 315 de 3.12.2007, p.51

<sup>(2)</sup> JO L 264 de 8.10.2011, p. 32.

**▼B**

A noção de «componente» abrange tanto os objectos materiais como os imateriais e inclui o *software*.

Os componentes de interoperabilidade (CI) descritos na secção 5.3 são componentes:

- cuja especificação se refere a um requisito definido na secção 4.2. A referência à disposição pertinente da secção 4.2 figura na secção 5.3; define de que modo a interoperabilidade do sistema ferroviário convencional transeuropeu depende do componente em causa.

Quando um requisito é identificado na secção 5.3 como sendo avaliado ao nível CI, não é necessário realizar uma avaliação relativa ao mesmo requisito a nível de subsistema;

- cuja especificação pode necessitar de requisitos adicionais, como os relativos às interfaces; esses requisitos adicionais também são especificados na secção 5.3;
- cujo procedimento de avaliação, independentemente do subsistema a que está associado, é descrito na secção 6.1

O domínio de utilização de um componente de interoperabilidade deve ser indicado e demonstrado conforme descrito para cada um deles na secção 5.3.

## 5.2. Soluções inovadoras

Conforme referido na secção 4.1.1, as soluções inovadoras podem exigir novas especificações e/ou novos métodos de avaliação. Esses métodos e especificações devem ser elaborados pelo processo descrito na secção 6.1.3, sempre que é concebida uma solução inovadora para um componente de interoperabilidade.

## 5.3. Especificação dos componentes de interoperabilidade

Os componentes de interoperabilidade são enumerados e especificados a seguir.

### 5.3.1. Engates de socorro

Os engates de socorro devem ser concebidos e avaliados para um domínio de utilização definido por:

- Tipo de engate extremo com o qual pode fazer interface;
- Forças de tensão e compressão que consegue suportar;
- Forma como se destinam a ser instalados na unidade de socorro.

Os engates de socorro devem satisfazer os requisitos enunciados na secção 4.2.2.2.4. O cumprimento desses requisitos será avaliado a nível de componente de interoperabilidade.

### 5.3.2. Rodas

As rodas devem ser concebidas e avaliadas para um domínio de utilização definido por:

- Características geométricas: diâmetro nominal da mesa de rolamento.

**▼B**

- Características mecânicas: força vertical estática máxima, velocidade máxima e tempo de vida.
- Características termomecânicas: energia de frenagem máxima.

As rodas devem satisfazer os requisitos respeitantes às características geométricas, mecânicas e termomecânicas definidas na secção 4.2.3.5.2.2; o cumprimento desses requisitos será avaliado a nível de componente de interoperabilidade.

5.3.3. *Dispositivo anti-patinagem*

O componente de interoperabilidade «dispositivo anti-patinagem» deve ser concebido e avaliado para um domínio de utilização definido por:

- Sistema de freio de tipo pneumático.

*Nota:* O dispositivo anti-patinagem não é considerado componente de interoperabilidade para outros tipos de sistema de freio, como os hidráulicos, dinâmicos e mistos, não sendo esta disposição aplicável nesse caso.

- Velocidade máxima de exploração.

Os dispositivos anti-patinagem devem satisfazer os requisitos enunciados na secção 4.2.4.6.2.

5.3.4. *Faróis frontais*

A concepção e a avaliação dos faróis frontais não estão subordinadas a qualquer limitação relativa ao domínio de utilização.

Estes faróis devem satisfazer os requisitos relativos à cor e à intensidade luminosa definidos na secção 4.2.7.1.1. O cumprimento desses requisitos será avaliado a nível de componente de interoperabilidade.

5.3.5. *Luzes indicadoras*

A concepção e a avaliação das luzes indicadoras não estão subordinadas a qualquer limitação relativa ao domínio de utilização.

Estas luzes devem satisfazer os requisitos relativos à cor e à intensidade luminosa definidos na secção 4.2.7.1.2. O cumprimento desses requisitos será avaliado a nível de componente de interoperabilidade.

5.3.6. *Faróis de cauda*

A concepção e a avaliação dos faróis de cauda não estão subordinadas a qualquer limitação relativa ao seu domínio de utilização.

Estes faróis devem satisfazer os requisitos relativos à cor e à intensidade luminosa definidos na secção 4.2.7.1.3. O cumprimento desses requisitos será avaliado a nível de componente de interoperabilidade.

5.3.7. *Buzinas*

A concepção e a avaliação das buzinas não estão subordinadas a qualquer limitação relativa ao seu domínio de utilização.

**▼B**

As buzinas devem satisfazer os requisitos relativos aos sons dos sinais definidos na secção 4.2.7.2.1. O cumprimento desses requisitos será avaliado a nível de componente de interoperabilidade.

5.3.8. *Pantógrafo*

Os pantógrafos devem ser concebidos e avaliados para um domínio de utilização definido por:

- Tipo(s) de sistema(s) de tensão, definido(s) na secção 4.2.8.2.1.
- Um dos dois gabaris definidos pela geometria da paleta especificada na secção 4.2.8.2.9.2.
- Capacidade de corrente, definida na secção 4.2.8.2.4.
- Corrente máxima com o comboio parado por fio de contacto da catenária para os sistemas de corrente contínua.

*Nota:* A corrente máxima com o comboio parado, definida na secção 4.2.8.2.5, deve ser compatível com o valor supramencionado, tendo em conta as características da catenária (1 ou 2 fios de contacto).

- Velocidade máxima de exploração: a avaliação da velocidade máxima de exploração deve ser efectuada conforme definido na secção 4.2.8.2.9.6.

O cumprimento dos requisitos acima enumerados será avaliado a nível de componente de interoperabilidade.

A amplitude de movimentos em altura do pantógrafo especificada na secção 4.2.8.2.9.1.2, a geometria da paleta do pantógrafo especificada na secção 4.2.8.2.9.2, a capacidade de corrente do pantógrafo especificada na secção 4.2.8.2.9.3, a força de contacto estática do pantógrafo especificada na secção 4.2.8.2.9.5 e o comportamento dinâmico do próprio pantógrafo especificado na secção 4.2.8.2.9.6 serão também avaliados a nível de componente de interoperabilidade.

5.3.8.1. *Escovas*

As escovas são as partes substituíveis da paleta do pantógrafo que estão em contacto directo com o fio de contacto.

As escovas devem ser concebidas e avaliadas para um domínio de utilização definido por:

- Geometria da escova, definida na secção 4.2.8.2.9.4.1.
- Material da escova, definido na secção 4.2.8.2.9.4.2.
- Tipo(s) de sistema(s) de tensão, definido(s) na secção 4.2.8.2.1.
- Capacidade de corrente, definida na secção 4.2.8.2.4.
- Corrente máxima para os sistemas de corrente contínua, com o comboio parado, definida na secção 4.2.8.2.5.

O cumprimento dos requisitos acima enumerados será avaliado a nível de componente de interoperabilidade.

Além disso, no caso das escovas de carbono ou de carbono impregnado, deve realizar-se uma avaliação da conformidade conforme especificado na secção 6.1.2.2.7.

**▼B**

5.3.9.

*Disjuntor principal*

Os disjuntores principais devem ser concebidos e avaliados para um domínio de utilização definido por:

- Tipo(s) de sistema(s) de tensão, definido(s) na secção 4.2.8.2.1.
- Capacidade de corrente, definida na secção 4.2.8.2.4 (corrente máxima) e na secção 4.2.8.2.10 (corrente de defeito máxima).

O cumprimento dos requisitos acima enumerados será avaliado a nível de componente de interoperabilidade.

O desarme dos disjuntores deve ser imediato (sem atrasos intencionais), conforme especificado no anexo K da ETI ENE CV referenciado na secção 4.2.8.2.10 (o valor máximo aceitável é estabelecido na nota 2 do anexo K); deve ser avaliado a nível de componente de interoperabilidade.

5.3.10.

*Uniões de descarga dos sanitários*

A concepção e a avaliação das uniões de descarga dos sanitários não estão subordinadas a qualquer limitação relativa ao domínio de utilização.

Estas uniões devem satisfazer os requisitos respeitantes às dimensões definidos na secção 4.2.11.3.

5.3.11.

*Uniões de admissão para os reservatórios de água*

A concepção e a avaliação das uniões de admissão para os reservatórios de água não estão subordinadas a qualquer limitação relativa ao domínio de utilização.

Estas uniões devem satisfazer os requisitos respeitantes às dimensões definidos na secção 4.2.11.5.

6.

**AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE OU DA APTIDÃO PARA UTILIZAÇÃO E VERIFICAÇÃO CE**

6.1.

**Componentes de interoperabilidade**

6.1.1.

*Avaliação da conformidade*

O fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na União Europeia, deve elaborar uma declaração CE de conformidade ou de aptidão para utilização, nos termos do artigo 13.º, n.º 1, e do anexo IV da Directiva 2008/57/CE, antes de colocar um componente de interoperabilidade no mercado.

A avaliação da conformidade ou da aptidão para utilização de um componente de interoperabilidade deve ser efectuada em conformidade com o(s) módulo(s) prescritos para esse componente e especificados na secção 6.1.2.

**Módulos para certificação CE da conformidade dos componentes de interoperabilidade**

Módulo CA	Controlo interno da produção
Módulo CA1	Controlo interno da produção e verificação do produto por exame individual
Módulo CA2	Controlo interno da produção e verificação do produtos a intervalos aleatórios
Módulo CB	Exame CE do tipo
Módulo CC	Conformidade com o tipo baseada no controlo interno da produção
Módulo CD	Conformidade com o tipo baseada no sistema de gestão da qualidade do processo de produção

**▼B**

Módulo CA	Controlo interno da produção
Módulo CF	Conformidade com o tipo baseada na verificação do produto
Módulo CH	Conformidade baseada no sistema de gestão da qualidade total
Módulo CH1	Conformidade baseada no sistema de gestão da qualidade total e no exame do projecto
Módulo CV	Validação do tipo por ensaio em exploração (aptidão para utilização)

Estes módulos são descritos numa decisão distinta da Comissão.

Caso se utilize um procedimento de avaliação específico, complementarmente aos requisitos mencionados no capítulo 4.2, este é especificado na secção 6.1.2.2.

Os organismos notificados elegíveis para avaliar os componentes de interoperabilidade especificados na presente ETI serão autorizados a avaliar o subsistema «material circulante» do sistema ferroviário convencional e/ou o pantógrafo.

#### 6.1.2. Procedimentos de avaliação da conformidade

##### 6.1.2.1. Módulos de avaliação da conformidade

O fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na União Europeia, deve escolher um dos módulos ou combinações de módulos indicados no quadro seguinte, em função do componente.

Secção	Componentes a avaliar	Módulo CA	Mód. CA1 ou CA2	Mód. CB+CC	Mód. CB+CD	Mód. CB+CF	Mód. CH	Mód. CH1
5.3.1	Engates de reboque para socorro		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.2	Rodas		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.3	Dispositivo anti-patinagem		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.4	Faróis frontais		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.5	Luzes indicadoras		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.6	Faróis de cauda		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.7	Buzinas		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.8	Pantógrafo		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.8.1	Escova do pantógrafo		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.9	Disjuntor principal		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.10	Uniões de descarga dos sanitários	X		X			X	
5.3.11	Uniões de admissão para os reservatórios de água	X		X			X	

(\*) Os módulos CA1, CA2 ou CH só podem ser utilizados no caso dos produtos colocados no mercado e, por conseguinte, desenvolvidos antes da entrada em vigor da presente ETI, desde que o fabricante demonstre ao organismo notificado que a análise do projecto e o exame do tipo foram realizados para pedidos anteriores em condições comparáveis e estão conformes com os requisitos da presente ETI; esta demonstração deve ser documentada, considerando-se que fornece o mesmo nível de prova que o módulo CB ou o exame do projecto conforme com o módulo CH1.

#### 6.1.2.2. Procedimentos específicos de avaliação dos componentes de interoperabilidade

##### 6.1.2.2.1. Dispositivo anti-patinagem (5.3.3)

O dispositivo anti-patinagem deve ser verificado de acordo com a metodologia definida na EN 15595:2009, capítulo 5; quando é feita referência aa secção 6.2 da EN 15595:2009 «descrição geral dos programas de ensaios exigidos», apenas é aplicável a secção 6.2.3, que abrange todos os dispositivos anti-patinagem.

**▼B**

## 6.1.2.2.2. Faróis frontais (5.3.4)

A cor dos faróis frontais deve ser testada em conformidade com a norma EN 15153-1:2007, secção 6.1.

A intensidade luminosa dos faróis frontais deve ser testada em conformidade com a norma EN 15153-1:2007, secção 6.2.

## 6.1.2.2.3. Luzes indicadoras (5.3.5)

A cor das luzes indicadoras deve ser testada em conformidade com a norma EN 15153-1:2007, secção 6.1.

A intensidade luminosa das luzes indicadoras deve ser testada em conformidade com a norma EN 15153-1:2007, secção 6.2.

## 6.1.2.2.4. Faróis de cauda (5.3.6)

A cor dos faróis de cauda deve ser testada em conformidade com a norma EN 15153-1:2007, secção 6.1.

A intensidade luminosa dos faróis de cauda deve ser testada em conformidade com a norma EN 15153-1:2007, secção 6.2.

## 6.1.2.2.5. Buzina (5.3.7)

Os níveis de pressão sonora da buzina devem ser medidos e verificados em conformidade com a norma EN 15153-2:2007, capítulo 5.

## 6.1.2.2.6. Pantógrafo (5.3.8)

No caso dos pantógrafos para sistemas de corrente contínua, a corrente máxima por fio de contacto com o comboio parado deve ser verificada nas seguintes condições:

- o pantógrafo deve estar em contacto com um fio de contacto de cobre;
- o pantógrafo deve aplicar uma força de contacto estática definida na secção 7.1 da norma EN 50367:2006 e a temperatura do ponto de contacto continuamente monitorizada durante um ensaio de 30 minutos não deve exceder os valores apresentados na secção 5.1.2 da norma EN 50119:2009.

Relativamente a todos os pantógrafos, a força de contacto estática deve ser verificada em conformidade com a secção 6.3.1 da EN 50206-1:2010.

O comportamento dinâmico do pantógrafo no que respeita à captação de corrente deve ser avaliado por simulação nos termos da norma EN 50318:2002.

As simulações devem ser efectuadas utilizando, pelo menos, dois tipos diferentes de catenária conformes com a ETI<sup>(1)</sup> para a velocidade<sup>(2)</sup> e o sistema de alimentação adequados, até à velocidade de projecto do componente de interoperabilidade «pantógrafo» proposto.

É permitido realizar a simulação utilizando tipos de catenária que estão em processo de certificação como componentes de interoperabilidade, desde que cumpram os outros requisitos da ETI ENE CV.

A qualidade de captação de corrente simulada deve estar conforme com a secção 4.2.8.2.9.6 no que diz respeito à elevação, à força de contacto média e ao desvio-padrão em cada uma das catenárias.

Se os resultados da simulação forem aceitáveis, deve efectuar-se um ensaio dinâmico no terreno utilizando uma secção representativa de um dos dois tipos de catenária utilizados na simulação.

**▼B**

As características de interacção devem ser medidas em conformidade com a norma EN 50317:2002.

O pantógrafo testado deve estar montado num material circulante que produza uma força de contacto média situada entre os limites superior e inferior, como é exigido pela secção 4.2.8.2.9.6, até à velocidade de projecto do pantógrafo. Os ensaios devem ser realizados em ambos os sentidos de marcha e incluir secções de via com fio de contacto baixo (altura entre 5,0 e 5,3 m) e secções de via com fio de contacto alto (altura entre 5,5 e 5,75 m).

Os ensaios devem incidir sobre três aumentos de velocidade, no mínimo, até à velocidade de projecto do pantógrafo testado, inclusive.

O intervalo entre ensaios sucessivos não deve ser superior a 50 km/h.

A qualidade da captação de corrente medida deve estar conforme com a secção 4.2.8.2.9.6 no que respeita à elevação, bem como ou à força de contacto média e ao desvio-padrão, ou à percentagem de arcos.

Se for aprovado em todas as avaliações supramencionadas, deve considerar-se que a concepção do pantógrafo testado está conforme com a ETI no que respeita à qualidade da captação de corrente.

Quanto à utilização de um pantógrafo para o qual foi emitida uma declaração CE de verificação relativa a várias concepções de material circulante, na secção 6.2.2.2.14 são especificados os ensaios adicionais exigidos a nível do material circulante no que respeita à qualidade da captação de corrente.

*Notas:*

- (<sup>1</sup>) Isto é, catenárias para as quais foi emitida uma declaração de componente de interoperabilidade nos termos das ETI CV ou AV.
- (<sup>2</sup>) Isto é, a velocidade prevista para os dois tipos de catenária deve ser, no mínimo, igual à velocidade de projecto do pantógrafo simulado.

#### 6.1.2.2.7. Escovas (5.3.8.1)

As escovas de carbono ou de carbono impregnado devem ser verificadas de acordo com as especificações das secções 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.6 e 5.2.7 da norma EN 50405:2006.

Escovas de outros materiais: a verificação constitui ponto em aberto.

#### 6.1.2.3. Fases do projecto em que a avaliação é necessária

No anexo H especificam-se as fases do projecto em que se deve efectuar uma avaliação relativa aos requisitos aplicáveis aos componentes de interoperabilidade:

- Concepção e desenvolvimento:
  - Análise e/ou exame do projecto.
  - Ensaio do tipo: ensaio para verificar a concepção, se e como definido na secção 4.2.
- Produção: ensaio de rotina para verificar a conformidade do fabrico.

A entidade que assegura a avaliação dos ensaios de rotina é determinada em função do módulo de avaliação escolhido.

O anexo H está estruturado de acordo com a secção 4.2; os requisitos e a sua avaliação aplicáveis aos componentes de interoperabilidade são identificados na secção 5.3 por referência a determinadas disposições da secção 4.2; quando pertinente, também é feita referência a uma disposição da secção 6.1.2.2.

**▼B**6.1.3. *Soluções inovadoras*

Se for proposta uma solução inovadora (de acordo com a definição dada na secção 4.1.1) para um componente de interoperabilidade definido na secção 5.2, o fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na União, deve declarar os desvios em relação à disposição pertinente da presente ETI e submetê-los à apreciação da Comissão.

Caso a apreciação seja favorável, proceder-se-á ao desenvolvimento das especificações funcionais e de interface adequadas, bem como do método de avaliação, que é necessário incluir na ETI para permitir a utilização desse componente.

As especificações funcionais e de interface adequadas e os métodos de avaliação assim produzidos serão incorporados na ETI pelo processo de revisão.

Por uma decisão notificada da Comissão, tomada em conformidade com o artigo 29.º da Directiva 2008/57/CE, as soluções inovadoras podem ser utilizadas antes de incorporadas na ETI, no âmbito do processo de revisão.

6.1.4. *Componentes que necessitam de declarações ce no âmbito da ETI MC AV e da presente ETI*

O presente ponto refere-se ao caso de um componente de interoperabilidade sujeito a avaliação relativamente à presente ETI e:

- que também deva ser avaliado em relação à ETI MC AV ou
- para o qual já tenha sido emitida uma declaração CE de conformidade ou de aptidão para utilização no âmbito da ETI MC AV.

Os parâmetros que especificam os componentes de interoperabilidade abrangidos por ambas as ETI e que se encontram igualmente especificados são identificados na secção 6.2.5.

Nesse caso não é necessário voltar a avaliar os componentes de interoperabilidade de acordo com a presente ETI; a avaliação efectuada em relação à ETI MC AV deve ser considerada válida para ambas as ETI.

Isto é aplicável aos componentes de interoperabilidade seguintes:

- faróis frontais
- luzes indicadoras
- faróis de cauda
- buzina
- pantógrafo, desde que se verifique a condição definida na secção 6.2.5
- escova do pantógrafo
- uniões de descarga dos sanitários
- uniões de admissão para os reservatórios de água.

A declaração CE de conformidade ou de aptidão para utilização no âmbito da presente ETI pode referir-se à declaração CE de conformidade ou de aptidão para utilização no âmbito da ETI MC AV em relação aos componentes de interoperabilidade acima enumerados.

**▼B**

## 6.1.5.

*Avaliação da aptidão para utilização*

A avaliação da aptidão para utilização segundo o procedimento de validação do tipo por ensaio em exploração (módulo CV) é obrigatória para os seguintes componentes de interoperabilidade:

- Rodas
- Dispositivo anti-patinagem.

Antes de iniciar os ensaios em serviço, deve utilizar-se um módulo (CB ou CH) adequado para certificar a concepção do componente.

## 6.2.

**Subsistema «material circulante»**

## 6.2.1.

*Verificação CE (generalidades)*

Os procedimentos de verificação CE encontram-se descritos no anexo VI da Directiva 2008/57/CE.

O processo de verificação CE de uma unidade de material circulante deve ser realizado de acordo com um módulo ou uma combinação dos módulos a seguir indicados, definidos na secção 6.2.2.

**Módulos de verificação CE dos subsistemas**

Módulo SB	Exame CE do tipo
Módulo SD	Verificação CE baseada no sistema de gestão da qualidade do processo de produção
Módulo SG	Verificação CE baseada na verificação da unidade
Módulo SF	Verificação CE baseada na verificação do produto
Módulo SH1	Verificação CE baseada no sistema de gestão da qualidade total com exame do projecto

Estes módulos são descritos numa decisão distinta da Comissão.

Caso se deva utilizar um procedimento de avaliação específico, complementarmente aos requisitos mencionados no capítulo 4.2, esse procedimento é especificado na secção 6.2.2.2.

Quando o requerente solicitar uma avaliação inicial que abranja a fase de projecto ou as fases de projecto e produção, o organismo notificado por ele escolhido deve emitir a declaração de verificação intermédia e deve ser elaborada uma declaração CE de conformidade do subsistema intermédio.

## 6.2.2.

*Procedimentos de avaliação da conformidade (módulos)*

## 6.2.2.1.

**Módulos de avaliação da conformidade**

O requerente deve escolher uma das seguintes combinações de módulos:

(SB+SD) ou (SB+SF) ou (SH1) para cada subsistema (ou parte do subsistema) em causa.

A avaliação deve ser, então, efectuada de acordo com a combinação de módulos escolhida.

Se várias verificações CE (por exemplo, relativas a várias ETI que incidem sobre o mesmo subsistema) exigirem uma verificação baseada na mesma avaliação da produção (módulos SD ou SF), é permitido combinar várias avaliações assentes no módulo SB com uma avaliação assente nos módulos SD ou SF. Neste caso, devem ser emitidas declarações de verificação intermédia para as fases de projecto e desenvolvimento de acordo com o módulo SB.

**▼B**

Se for utilizado o módulo SB, deve ser indicada a validade do certificado de exame do tipo, em conformidade com as disposições aplicáveis à fase B da secção 7.1.3 «Regras relativas à verificação CE».

**6.2.2.2. Procedimentos específicos de avaliação dos subsistemas**

**6.2.2.2.1. Condições de carga e pesagem (4.2.2.10)**

A condição de carga «massa de projecto em condições de exploração» deve ser medida em conformidade com o método de pesagem do veículo estabelecido na secção 4.5 da norma EN 14363:2005 para todos os veículos (de série).

**6.2.2.2.2. Gabaritos (4.2.3.1)**

O gabarito da unidade deve ser avaliado utilizando o método cinemático descrito na secção B.3 da norma EN 15273-2:2009.

**6.2.2.2.3. Carga por roda (4.2.3.2.2)**

A carga por roda deve ser medida da forma especificada na norma EN 14363:2005, secção 4.5, tendo em conta a condição de carga «massa de projecto em condições de exploração».

**6.2.2.2.4. Frenagem – requisitos de segurança (4.2.4.2.2)**

A demonstração de conformidade com os requisitos de segurança mencionados no quadro 6 da secção 4.2.4.2.2 é realizada do seguinte modo:

- O âmbito desta avaliação deve estar estritamente limitado à concepção do material circulante, considerando que a exploração, o ensaio e a manutenção são realizados de acordo com as regras definidas pelo requerente (descritas no processo técnico).

*Nota:* Ao definir os requisitos de ensaio e manutenção, o requerente deve ter em conta o nível de segurança a satisfazer (coerência); a demonstração da conformidade também abrange os requisitos de ensaio e manutenção.

Outros subsistemas e factores humanos (erros) não serão tomados em consideração.

- Todas as hipóteses tidas em conta para o perfil da missão devem ser claramente documentadas na demonstração.

O cumprimento dos requisitos especificados para os riscos n.º 1 e n.º 2 do quadro 6, na secção 4.2.4.2, deve ser demonstrado por um dos dois métodos seguintes:

1. Aplicação de um critério harmonizado expresso numa taxa de risco tolerável de  $10^{-9}$  por hora.

Este critério está conforme com o anexo I, ponto 2.5.4, do Regulamento (CE) n.º 352/2009 (Regulamento MCS para AR).

O requerente deve demonstrar a conformidade com o critério harmonizado mediante a aplicação do anexo I-3 do Regulamento MCS para AR. Podem utilizar-se os princípios seguintes para essa demonstração: semelhança com o(s) sistema(s) de referência; aplicação dos códigos de boa prática; aplicação da abordagem probabilística.

O requerente deve designar o organismo de avaliação que confirmará a demonstração por si fornecida: o organismo notificado seleccionado para o subsistema «material circulante» ou o organismo de avaliação definido no Regulamento MCS para AR.

**▼B**

A avaliação deve ser documentada no certificado CE emitido pelo organismo notificado, ou na declaração CE de verificação emitida pelo requerente.

A declaração CE de verificação deve mencionar a conformidade com este critério e ser reconhecida em todos os Estados-Membros.

No caso das autorizações complementares de entrada em serviço de veículos, aplicar-se-á o artigo 23.º, n.º 1, da Directiva 2008/57/CE.

ou

2. Aplicação de uma determinação e avaliação dos riscos conforme com o Regulamento MCS para AR.

A declaração CE de verificação deve mencionar a utilização deste método.

O requerente designará o organismo de avaliação que irá confirmar a demonstração por si fornecida, tal como definido no Regulamento MCS para AR.

Será fornecido um relatório de avaliação da segurança que documente a determinação e avaliação dos riscos realizada; esse relatório incluirá:

- A análise dos riscos.
- O princípio de aceitação dos riscos, o critério de aceitação dos riscos e as medidas de segurança a aplicar.
- A demonstração da conformidade com o critério de aceitação dos riscos e com as medidas de segurança a aplicar.

O relatório de avaliação da segurança será tido em conta pela autoridade nacional responsável pela segurança do Estado-Membro em causa, em conformidade com a secção 2.5.6 do anexo I e o artigo 7.º, n.º 2, do Regulamento MCS para AR.

No caso das autorizações complementares de entrada em serviço de veículos, aplicar-se-á o artigo 7.º, n.º 4, do Regulamento MCS para AR ao reconhecimento do relatório de avaliação da segurança noutras Estados-Membros.

#### 6.2.2.5. Frenagem de emergência (4.2.4.5.2)

O desempenho da frenagem submetido a ensaio é a distância de paragem definida na norma EN 14531-1:2005, secção 5.11.3. A desaceleração é avaliada a partir da distância de paragem.

Os ensaios devem ser efectuados em carris secos às seguintes velocidades iniciais (se inferiores à velocidade máxima): 30 km/h; 80 km/h; 120 km/h; 140 km/h; 160 km/h; 200 km/h; velocidade máxima de projecto da unidade.

Devem ser efectuados ensaios para as condições de carga da unidade «massa de projecto em condições de exploração» e «massa de projecto com carga útil normal» (definidas na secção 4.2.2.10).

Os resultados dos ensaios devem ser avaliados através de uma metodologia que tenha em conta os seguintes aspectos:

- correcção dos dados brutos;
- repetibilidade do ensaio: a fim de validar o resultado de um ensaio, este é repetido várias vezes, avaliando-se a diferença absoluta entre os resultados e o desvio-padrão.

**▼B****6.2.2.2.6. Frenagem de serviço (4.2.4.5.3)**

O desempenho da frenagem submetido a ensaio é a distância de paragem definida na norma EN 14531-1:2005, secção 5.11.3. A desaceleração é avaliada a partir da distância de paragem.

Os ensaios devem ser efectuados em carris secos a uma velocidade inicial igual à velocidade máxima de projecto da unidade, sendo a condição de carga da unidade uma das definidas na secção 4.2.2.10.

Os resultados dos ensaios devem ser avaliados através de uma metodologia que tenha em conta os seguintes aspectos:

- correção dos dados brutos;
- repetibilidade do ensaio: a fim de validar o resultado de um ensaio, este é repetido várias vezes, avaliando-se a diferença absoluta entre os resultados e o desvio-padrão.

**6.2.2.2.7. Dispositivo anti-patinagem (4.2.4.6.2)**

Se uma unidade estiver equipada com um dispositivo anti-patinagem, deve realizar-se um ensaio da unidade em condições de baixa aderência de acordo com a secção 6.4 da norma EN 15595:2009, a fim de validar o desempenho do dispositivo (extensão máxima da distância de paragem comparada com a distância de paragem em carris secos) quando integrado na unidade.

**6.2.2.2.8. Instalações sanitárias (4.2.5.1)**

Caso as instalações sanitárias permitam a descarga de fluidos no meio ambiente (por exemplo na via), a avaliação da conformidade pode basear-se em anteriores ensaios em serviço, desde que se verifiquem as seguintes condições:

- Os resultados dos ensaios em serviço foram obtidos com tipos de equipamentos com um método de tratamento idêntico.
- As condições de ensaio são semelhantes às que podem ser presumidas para a unidade em avaliação, no que respeita aos volumes de carga, às condições ambientais e a todos os outros parâmetros que influenciarão a eficiência e a eficácia do processo de tratamento.

Se não existirem resultados adequados de ensaios em serviço, devem efectuar-se ensaios do tipo.

**6.2.2.2.9. Qualidade do ar interior (4.2.5.9 e 4.2.9.1.7)**

A conformidade dos níveis de dióxido de carbono pode ser avaliada por cálculo dos volumes de entrada de ar exterior, supondo uma concentração de dióxido de carbono no ar exterior de 400 ppm e uma emissão de 32 gramas de dióxido de carbono por passageiro e por hora. O número de passageiros a ter em conta será determinado com base na ocupação na condição de carga «massa de projecto com carga útil normal», estipulada na secção 4.2.2.10.

**6.2.2.2.10. Efeito de sopro nos passageiros nas plataformas (4.2.6.2.1)**

A conformidade deve ser avaliada com base em ensaios realizados em condições reais, nas condições especificadas na norma EN 14067-4:2005/A1:2009, secção 7.5.2. As medições devem ser efectuadas numa plataforma de altura entre 100 mm e 400 mm acima do plano de rolamento.

**▼B**

## 6.2.2.2.11. Efeito de sopro nos trabalhadores junto à via (4.2.6.2.2)

A conformidade deve ser avaliada com base em ensaios realizados em condições reais, nas condições especificadas na norma EN 14067-4:2005/A1:2009, secção 8.5.2.

## 6.2.2.2.12. Pressão exercida pela cabeça do comboio (4.2.6.2.3)

A conformidade deve ser avaliada com base em ensaios realizados em condições reais, nas condições especificadas na norma EN 14067-4:2005/A1:2009, secção 5.5.2. Alternativamente, e apenas no caso de velocidades inferiores a 190 km/h, a conformidade pode ser avaliada por meio de simulações CFD (mecânica de fluidos computacional) validadas, descritas na norma EN 14067-4:2005/A1:2009, secção 5.3, ou, a título de alternativa complementar, por meio de ensaios com modelos em movimento, especificados na norma EN 14067-4:2005/A1:2009, secção 5.4.3.

## 6.2.2.2.13. Potência máxima e corrente máxima da categórica (4.2.8.2.4)

A avaliação da conformidade será realizada de acordo com a secção 14.3 da norma EN 50388:2005.

## 6.2.2.2.14. Factor de potência (4.2.8.2.6)

A avaliação da conformidade será realizada de acordo com a secção 14.2 da norma EN 50388:2005.

## 6.2.2.2.15. Comportamento dinâmico da captação da corrente (4.2.8.2.9.6)

Quando um pantógrafo, para o qual tenha sido emitida uma declaração CE de conformidade ou de aptidão para utilização como componente de interoperabilidade, for integrado numa unidade de material circulante avaliada de acordo com a ETI LOC&PAS CV, devem realizar-se ensaios dinâmicos para medir a força de contacto média e o desvio-padrão ou a percentagem de arcos, em conformidade com a norma EN 50317:2002, até à velocidade de projecto da unidade.

Os ensaios de cada pantógrafo instalado devem ser realizados em ambos os sentidos de marcha e em troços de via com o fio de contacto baixo (altura entre 5,0 e 5,3 m) e troços de via com o fio de contacto alto (altura entre 5,5 e 5,75 m).

Os ensaios devem ser realizados para três aumentos de velocidade, no mínimo, até à velocidade de projecto da unidade, inclusive. O intervalo entre os ensaios sucessivos não deve ser superior a 50 km/h.

Os resultados medidos devem estar conformes com a secção 4.2.8.2.9.6 no que respeita à força de contacto média e ao desvio-padrão ou à percentagem de arcos.

## 6.2.2.2.16. Disposição dos pantógrafos (4.2.8.2.9.7)

As características relativas ao comportamento dinâmico da captação de corrente devem ser verificadas da forma descrita na secção 6.2.2.2.15 *supra*.

## 6.2.2.2.17. Pára-brisas (4.2.9.2)

As características do pára-brisa devem ser verificadas da forma especificada na norma EN 15152:2007, secções 6.2.1 a 6.2.7.

**▼B**6.2.2.18. **Barreiras corta-fogo (4.2.10.5)**

Se a avaliação da conformidade das medidas de prevenção da propagação de incêndios com os requisitos da secção 4.2.10.5 for realizada com recurso a simulações de dinâmica dos fluidos computacional, essas simulações devem ser validadas por ensaios 1:1, efectuados num modelo representativo das circunstâncias aplicáveis à unidade sujeita à avaliação prevista na ETI; a previsão do método de demonstração deve ser tida em conta.

6.2.2.3. **Fases de projecto em que a avaliação é necessária**

No anexo H especifica-se em que fase do projecto deve ser feita uma avaliação:

- Concepção e desenvolvimento:
- Análise e/ou exame do projecto.
- Ensaio do tipo: ensaio para verificar a concepção, se e como definido na secção 4.2.
- Produção: ensaio de rotina para verificar a conformidade da produção.

A entidade que assegura a avaliação dos ensaios de rotina é determinada em função do módulo de avaliação escolhido.

O anexo H está estruturado de acordo com a secção 4.2, que define os requisitos e a sua avaliação aplicáveis ao subsistema «material circulante»; quando pertinente, também é feita uma referência a uma disposição da secção 6.2.2.2.

Nomeadamente, quando um ensaio do tipo é especificado no anexo H, a secção 4.2 deve ser tido em conta para as condições e os requisitos relacionados com esse ensaio.

Se várias verificações CE (por exemplo, relativas a várias ETI que incidem sobre o mesmo subsistema) exigirem uma verificação baseada na mesma avaliação da produção (módulos SD ou SF), é permitido combinar várias avaliações assentes no módulo SB com uma avaliação assente nos módulos SD ou SF. Neste caso, devem ser emitidas declarações de verificação intermédia para as fases de projecto e desenvolvimento de acordo com o módulo SB.

Se for utilizado o módulo SB, a validade da declaração CE de conformidade do subsistema intermédio deve ser indicada em conformidade com as disposições aplicáveis à fase B da secção 7.1.3 «Regras relativas à verificação CE».

6.2.3. **Soluções inovadoras**

Se o material circulante incluir uma solução inovadora (de acordo com a definição dada na secção 4.1.1), o requerente deve declarar os desvios em relação às disposições pertinentes da ETI e submetê-los à apreciação da Comissão.

Caso a apreciação seja favorável, proceder-se-á ao desenvolvimento das especificações funcionais e de interface adequadas, bem como dos métodos de avaliação, que é necessário incluir na ETI para permitir essa solução.

As especificações funcionais e de interface adequadas e os métodos de avaliação assim produzidos serão incorporados na ETI pelo processo de revisão.

Por uma decisão notificada da Comissão, tomada em conformidade com o artigo 29.º da Directiva 2008/57/CE, as soluções inovadoras podem ser utilizadas antes de incorporadas na ETI no quadro do processo de revisão.

**▼B**6.2.4. *Avaliação da documentação solicitada para a exploração e a manutenção*

Nos termos do artigo 18.º, n.º 3, da Directiva 2008/57/CE, um organismo notificado é responsável pela organização do processo técnico que contém a documentação de exploração e manutenção solicitada.

O organismo notificado só deve verificar se essa documentação de exploração e manutenção, definida na secção 4.2.12, é fornecida, não sendo obrigado a verificar as informações contidas na dita documentação.

6.2.5. *Unidades que necessitam de certificados ce no âmbito da ETI MC AV e da presente ETI*

Esta disposição refere-se ao caso de um tipo de unidade sujeito a avaliação relativamente à presente ETI e:

- que também deva ser avaliado em relação à ETI MC AV, ou
- para o qual já tenha sido emitido um certificado CE de verificação no âmbito da ETI MC AV.

Os parâmetros abrangidos por ambas as ETI, e que se encontram igualmente especificados, são enumerados no quadro seguinte; estes parâmetros não necessitam de ser reavaliados pelo organismo notificado nomeado para efectuar a avaliação de acordo com a presente ETI; a avaliação efectuada em relação à ETI MC AV é considerada válida para ambas as ETI.

O certificado CE de verificação elaborado pelo organismo notificado para documentar a conformidade do tipo de unidade com a presente ETI pode referir o certificado CE de verificação que declara a conformidade com a ETI MC AV em relação às disposições seguintes da presente ETI, desde que se verifique a condição indicada para a disposição correspondente:

Elemento do subsistema «material circulante»	Secção da presente ETI	Secção da ETI MC AV	Condição de validade da avaliação efectuada no âmbito ETI MC AV
<b>Estrutura e partes mecânicas</b>	<b>4.2.2</b>		
Engates extremos	4.2.2.2.3	4.2.2.2	—
Engates de socorro	4.2.2.2.4	4.2.2.2	—
Acesso do pessoal para a manobra de acoplamento/desacoplamento	4.2.2.2.5	4.2.2.2	—
Resistência da estrutura do veículo	4.2.2.4	4.2.2.3	—
Segurança passiva	4.2.2.5	4.2.2.3	—
Portas de serviço	4.2.2.8	4.2.2.4.2.2	—
<b>Interacção com a via e gabaris</b>	<b>4.2.3</b>		
Gabarito – gabari cinemático	4.2.3.1	4.2.3.1 4.2.3.9	—

**▼B**

Elemento do subsistema «material circulante»	Secção da presente ETI	Secção da ETI MC AV	Condição de validade da avaliação efectuada no âmbito ETI MC AV
Carga por roda	4.2.3.2.2	4.2.3.2	—
Parâmetros do material circulante que influenciam o subsistema CCS	4.2.3.3.1	4.2.3.2 4.2.3.3.1 4.2.3.4.9.1 4.2.3.4.9.3 4.2.3.10	—
Monitorização do estado das caixas de eixo	4.2.3.3.2	4.2.3.3.2	—
Comportamento dinâmico em marcha	4.2.3.4.2	4.2.3.4.1	Avaliação deve incluir ensaios à velocidade de exploração na rede CV
Valores-limite para a estabilidade de marcha	4.2.3.4.2.1	4.2.3.4.2	—
Valores-limite das forças exercidas na via	4.2.3.4.2.2	4.2.3.4.3	—
Conicidade equivalente: valores de projecto dos perfis das rodas novas	4.2.3.4.3.1	4.2.3.4.6 4.2.3.4.7	Devem realizar-se simulações para os três perfis de roda adicionais especificados na ETI LOC&PAS CV
Características geométricas das rodas	4.2.3.5.2.2	4.2.3.4.9.2	—
<b>Frenagem</b>	<b>4.2.4</b>		
Requisitos funcionais	4.2.4.2.1	4.2.4.3 4.2.4.6	—
Frenagem de emergência	4.2.4.4.1	4.2.4.3	—
Frenagem de serviço	4.2.4.4.2	4.2.4.3	—
Desempenho da frenagem de emergência	4.2.4.5.2	4.2.4.1	Avaliação deve incluir ensaios à velocidade de exploração na rede CV
Desempenho da frenagem de serviço	4.2.4.5.3	4.2.4.4	Avaliação deve incluir ensaios à velocidade de exploração na rede CV
Desempenho do freio de estacionamento	4.2.4.5.5	4.2.4.6	—
Limites do perfil de aderência roda-carril	4.2.4.6.1	4.2.4.2	—
Requisitos de frenagem para fins de socorro	4.2.4.10	4.2.4.3	—
<b>Elementos relativos aos passageiros</b>	<b>4.2.5</b>		
Instalações sanitárias	4.2.5.1	4.2.2.5	—
Instalação sonora: meios de comunicação áudio	4.2.5.2	4.2.5.1	—
Sinal de alarme: requisitos funcionais	4.2.5.3	4.2.5.3	—
Instruções de segurança para os passageiros – sinalética	4.2.5.4	4.2.5.2	—
<b>Condições ambientais e efeitos aerodinâmicos</b>	<b>4.2.6</b>		

**▼B**

Elemento do subsistema «material circulante»	Secção da presente ETI	Secção da ETI MC AV	Condição de validade da avaliação efectuada no âmbito ETI MC AV
Efeito de sopro nos passageiros nas plataformas	4.2.6.2.1	4.2.6.2.2	—
Efeito de sopro nos trabalhadores junto à via	4.2.6.2.2	4.2.6.2.1	—
Pressão exercida pela cabeça do comboio	4.2.6.2.3	4.2.6.2.3	—
<b>Luzes exteriores e dispositivos luminosos e sonoros de sinalização exterior</b>	<b>4.2.7</b>		
Luzes exteriores à frente e à cauda	4.2.7.1	4.2.7.4.1	—
Buzina	4.2.7.2	4.2.7.4.2	—
<b>Equipamento eléctrico e de tracção</b>	<b>4.2.8</b>		
Nível de desempenho da tracção	4.2.8.1	4.2.8.1	—
Alimentação eléctrica	4.2.8.2.1 to 4.2.8.2.7	4.2.8.3	—
Requisitos aplicáveis aos pantógrafos	4.2.8.2.9	4.2.8.3.6 a 4.2.8.3.8	Avaliação deve incluir ensaios à velocidade de exploração na rede CV
Protecção eléctrica do comboio	4.2.8.2.10	4.2.8.3.6.6 + ponto em aberto	—
Protecção contra riscos eléctricos	4.2.8.4	4.2.7.3	—
<b>Cabina de condução e interface maquinista/máquina</b>	<b>4.2.9</b>		
Acesso e saída	4.2.9.1.2	4.2.2.6 4.2.7.1.2	—
Visibilidade para o exterior	4.2.9.1.3	4.2.2.6	—
Organização do espaço interior	4.2.9.1.4	4.2.2.6	—
Assento do maquinista	4.2.9.1.5	4.2.2.6	—
Climatização e qualidade do ar	4.2.9.1.7	4.2.7.7	—
Pára-brisas	4.2.9.2	4.2.2.7	—
Arrumação dos bens pessoais da tripulação	4.2.9.5	4.2.2.8	—
<b>Protecção contra incêndios e evacuação</b>	<b>4.2.10</b>		
Generalidades e classificação	4.2.10.1	4.2.7.2	—
Requisitos dos materiais	4.2.10.2	4.2.7.2.2	—
Medidas específicas para os líquidos inflamáveis	4.2.10.3	4.2.7.2.5.2	—
Evacuação dos passageiros	4.2.10.4	4.2.7.1.1	—
Barreiras corta-fogo	4.2.10.5	4.2.7.2.3.3	—
<b>Assistência ao comboio</b>	<b>4.2.11</b>		

**▼B**

Elemento do subsistema «material circulante»	Secção da presente ETI	Secção da ETI MC AV	Condição de validade da avaliação efectuada no âmbito ETI MC AV
Lavagem exterior do comboio	4.2.11.2	4.2.9.2	—
Sistema de descarga dos sanitários	4.2.11. 3	4.2.9.3	—
Equipamento de abastecimento de água	4.2.11.4	4.2.9.5	—
Interface de abastecimento de água	4.2.11.5	4.2.9.5.2	—
<b>Documentação relativa à exploração e à manutenção</b>	<b>4.2.12</b>		
Dossiê de manutenção	4.2.12.3	4.2.10.2	—
Documentação relativa à exploração	4.2.12.4	4.2.1.1	—

6.2.6. *Avaliação das unidades destinadas a utilização em exploração geral*

Quando uma unidade nova, adaptada ou renovada, destinada a exploração geral, é objecto de avaliação relativamente à presente ETI (nos termos da secção 4.1.2), alguns dos requisitos da ETI necessitam de um comboio de referência para efeitos da avaliação (cf. disposições pertinentes do capítulo 4). Do mesmo modo, o cumprimento de alguns dos requisitos da ETI a nível do comboio não pode ser avaliado a nível da unidade; esses casos são descritos na secção 4.2, em relação aos requisitos pertinentes.

O domínio de utilização em termos do tipo de material circulante que, acoplado à unidade a avaliar, assegura a conformidade do comboio com a ETI não é verificado pelo organismo notificado.

Uma vez autorizada a sua entrada em serviço, a utilização dessa unidade numa formação (independentemente de ser ou não conforme com a ETI) passa a ser da responsabilidade da empresa ferroviária, de acordo com as regras definidas na secção 4.2.2.5 da ETI EGT CV.

6.2.7. *Avaliação das unidades destinadas a utilização em formações predefinidas*

Quando uma unidade nova, adaptada ou renovada, destinada a ser incluída em formações predefinidas, é objecto de avaliação relativamente à presente ETI (nos termos da secção 4.1.2), o certificado CE de verificação deve identificar as formações para as quais a avaliação é válida: o tipo de material circulante acoplado à unidade a avaliar, o número de veículos incluídos nas formações, a disposição dos veículos nas formações, que irão assegurar a conformidade da formação com a presente ETI.

O cumprimento dos requisitos da ETI a nível do comboio deve ser avaliado utilizando uma formação de referência quando e como especificado na presente ETI.

Uma vez autorizada a sua entrada em serviço, essa unidade pode ser acoplada a outras unidades para constituir as formações mencionadas no certificado CE de verificação.

6.2.8. *Caso específico: avaliação das unidades destinadas a inclusão numa formação fixa existente*6.2.8.1. *Contexto*

Este caso de avaliação específico é aplicável na eventualidade de substituição de parte de uma formação fixa, que já tenha entrado em serviço.

**▼B**

São a seguir descritos dois casos, dependendo da situação da formação fixa no que diz respeito à ETI.

A parte da formação fixa sujeita à avaliação é designada por «unidade» no texto seguinte.

#### 6.2.8.2. Caso de formação fixa conforme com a ETI

Quando uma unidade nova, adaptada ou renovada, destinada a ser incluída numa formação fixa existente, é objecto de avaliação relativamente à presente ETI, e já está disponível um certificado CE de verificação para a formação fixa existente, basta avaliar a nova unidade em relação à ETI para actualizar o certificado da formação fixa existente, que é considerada renovada (ver também 7.1.2.2).

#### 6.2.8.3. Caso de formação fixa não conforme com a ETI

Quando uma unidade nova, adaptada ou renovada destinada a ser incluída numa formação fixa existente é objecto de avaliação em relação à presente ETI, e não está disponível um certificado CE de verificação para a formação fixa existente, o certificado CE de verificação deve declarar que a avaliação não abrange os requisitos da ETI aplicáveis à formação fixa, mas somente a unidade avaliada.

### 6.3. Subsistema com componentes de interoperabilidade sem declaração CE

#### 6.3.1. Condições

Durante o período de transição previsto no artigo 6.º da decisão da Comissão relativa à presente ETI, os organismos notificados estão autorizados a emitir um certificado CE de verificação para um subsistema, mesmo que alguns dos componentes de interoperabilidade neste incorporados não estejam abrangidos pelas declarações CE de conformidade ou de aptidão para utilização exigidas pela presente ETI (componentes de interoperabilidade não certificados), desde que se verifiquem os critérios seguintes:

- (a) O organismo notificado verificou a conformidade do subsistema em relação aos requisitos do capítulo 4 e às secções 6.2 a 7 (excepto «Casos específicos») da presente ETI. A conformidade dos componentes de interoperabilidade com as prescrições do capítulo 5 e da secção 6.1 não é exigida; e
- (b) Os componentes de interoperabilidade que não estejam abrangidos pela respectiva declaração CE de conformidade e/ou de aptidão para utilização foram utilizados num subsistema já colocado em serviço em pelo menos um dos Estados-Membros, antes da entrada em vigor da presente ET.

Para os componentes de interoperabilidade assim avaliados não devem ser emitidas declarações CE de conformidade ou de aptidão para utilização.

#### 6.3.2. Documentação

O certificado CE de verificação do subsistema deve indicar claramente os componentes de interoperabilidade que foram avaliados pelo organismo notificado no âmbito da verificação do subsistema.

A declaração CE de verificação do subsistema deve indicar claramente:

- (a) Os componentes de interoperabilidade avaliados como parte do subsistema;

**▼B**

- (b) A confirmação de que o subsistema contém componentes de interoperabilidade idênticos aos verificados como parte do subsistema;
- (c) Em relação a esses componentes de interoperabilidade, a razão ou razões por que o fabricante não emitiu a declaração CE de conformidade ou de aptidão para utilização antes da sua incorporação no subsistema, bem como a aplicação de normas nacionais notificadas em conformidade com o artigo 17.º da Directiva 2008/57/CE.

**6.3.3.** *Manutenção dos subsistemas certificados de acordo com as disposições da secção 6.3.1*

Durante o período de transição e após o seu termo, até que o subsistema seja adaptado ou renovado (tendo em conta a decisão do Estado-Membro sobre a aplicação das ETI), os componentes de interoperabilidade que não disponham da declaração CE de conformidade ou de aptidão para utilização mas sejam do mesmo tipo podem ser utilizados no subsistema como componentes de substituição no quadro da manutenção (peças sobressalentes), sob a égide do organismo responsável pela manutenção.

Em qualquer caso, o organismo responsável pela manutenção deve assegurar que os componentes utilizados como componentes de substituição no quadro da manutenção são adequados e usados para os fins a que se destinam, permitem a interoperabilidade no sistema ferroviário e satisfazem os requisitos essenciais. A sua proveniência deve poder ser identificada e devem estar certificados de acordo com a norma nacional ou internacional aplicável ou com códigos de boas práticas amplamente aceites no universo ferroviário.

**7. EXECUÇÃO**

**7.1. Regras gerais de execução**

**7.1.1. Aplicação a material circulante novo**

**7.1.1.1. Generalidades**

A presente ETI é aplicável a todas as unidades de material circulante abrangidas pelo seu domínio de aplicação e que entrem em serviço após a data da sua entrada em vigor, excepto nos casos previstos nas secções 7.1.1.2 «Período de transição» e 7.1.1.3 «Aplicação às máquinas de via».

Não é aplicável a unidades de material circulante existente que já estejam em serviço na rede (ou parte da rede) de um Estado-Membro quando a presente decisão entrar em vigor, desde que não sejam adaptadas ou renovadas (ver 7.1.2).

Todo o material circulante produzido de acordo com uma concepção desenvolvida após a data de aplicação da presente decisão deve estar conforme com a ETI.

**7.1.1.2. Período de transição**

**7.1.1.2.1. Introdução**

Muitos projectos ou contratos, iniciados antes da data de aplicação da presente decisão, levarão à produção de material circulante convencional que não estará inteiramente conforme com a presente ETI.

De acordo com o disposto no artigo 2.º, n.º 2, da presente decisão e em conformidade com o artigo 5.º, n.º 3, alínea f), da Directiva 2008/57/CE, é definido para o material circulante a que se referem esses projectos ou contratos um período de transição durante o qual a aplicação da presente ETI não é obrigatória, desde que esse material entre em serviço antes de o período

**▼B**

de transição terminar. A data de termo do período de transição é fixada no artigo 2.º, n.º 2, da decisão da Comissão relativa à presente ETI.

O período de transição é aplicável a:

- Projectos em fase avançada de desenvolvimento, descritos na secção 7.1.1.2.2
- Contratos em execução, descritos na secção 7.1.1.2.3
- Material circulante de concepção existente, descrito na secção 7.1.1.2.4.

Durante o período de transição, se o requerente optar por não aplicar a presente ETI, o veículo pode ser autorizado a entrar em serviço nos termos dos artigos 24.º (primeira autorização) ou 25.º (autorização complementar) da Directiva 2008/57/CE, em lugar dos artigos 22.º ou 23.º.

Todo o material circulante que entre em serviço após o termo do período de transição descrito neste ponto deve estar inteiramente conforme com a presente ETI sem prejuízo do artigo 9.º da Directiva 2008/57/CE, que permite que os Estados-Membros solicitem derrogações nas condições nele estabelecidas.

#### **7.1.1.2.2. Projectos em fase avançada de desenvolvimento**

Este ponto diz respeito ao material circulante desenvolvido e produzido no âmbito de um projecto em fase avançada de desenvolvimento nos termos do artigo 2.º, alínea t), da directiva. O projecto deve estar numa fase avançada de desenvolvimento quando a presente ETI for publicada no *Jornal Oficial da União Europeia*.

A aplicação da presente ETI ao material circulante abrangido por este ponto não é obrigatória durante o período de transição estabelecido na secção 7.1.1.2.1, se esse material circulante entrar em serviço antes de o período de transição terminar, como dispõe o artigo 2.º, n.º 2, da presente decisão.

#### **7.1.1.2.3. Contratos em execução**

Este ponto refere-se ao material circulante desenvolvido e produzido no âmbito de um contrato assinado antes da publicação da presente ETI no *Jornal Oficial da União Europeia*.

O requerente deve apresentar provas da data de assinatura do contrato original aplicável. A data de eventuais aditamentos sob a forma de alterações a um contrato original não será tida em conta na definição da data de assinatura do contrato em questão.

A aplicação da presente ETI ao material circulante abrangido por este ponto não é obrigatória durante o período de transição estabelecido na secção 7.1.1.2.1, se esse material circulante entrar em serviço antes de o período de transição terminar, como dispõe o artigo 2.º, n.º 2, da presente Decisão.

#### **7.1.1.2.4. Material circulante de concepção existente**

O presente ponto diz respeito ao material circulante produzido de acordo com uma concepção desenvolvida antes da publicação da ETI no *Jornal Oficial da União Europeia* e que, por isso, não tenha sido avaliada de acordo com a presente ETI.

A aplicação da presente ETI ao material circulante abrangido por este ponto não é obrigatória durante o período de transição estabelecido na secção 7.1.1.2.1 se esse material entrar em serviço antes do termo do período de transição estabelecido no artigo 2.º, n.º 2.

**▼B**

Para efeitos da presente ETI, o material circulante pode ser qualificado como «construído de acordo com uma concepção existente» quando uma das duas condições seguintes estiver preenchida:

- Para efeitos de encomenda ou entrada em serviço do material circulante: se o requerente puder provar que o material circulante novo será produzido de acordo com uma concepção documentada que já tenha sido utilizada para produzir material circulante autorizado a entrar em serviço num Estado-Membro antes da data de publicação da presente ETI no *Jornal Oficial da União Europeia*.
- Para material circulante de um tipo não produzido no âmbito de um contrato, mas sim por iniciativa do fabricante: se o fabricante ou o requerente puderem provar que o projecto estava em fase de pré-produção, ou de produção em série à data de publicação da presente ETI. Para o provar, deve haver pelo menos um protótipo em fase de montagem com uma caixa identificável existente, e os componentes já recomendados a fornecedores indirectos devem representar 90 % do valor total dos componentes.

O requerente deve demonstrar à autoridade nacional responsável pela segurança que se verificam as condições especificadas no subponto respectivo do presente ponto (consoante a situação em causa).

Às alterações de uma concepção existente (não conforme com a ETI), são aplicáveis as seguintes regras durante o período de transição:

- Caso as alterações da concepção se limitem às estritamente necessárias para garantir a compatibilidade técnica do material circulante com as instalações fixas (correspondentes a interfaces com os subsistemas «energia», «energia» ou « controlo-comando e sinalização»), a aplicação da presente ETI não é obrigatória; o veículo produzido de acordo com a concepção «alterada» pode ser autorizado em conformidade com os artigos 24.<sup>º</sup> ou 25.<sup>º</sup> da Directiva 2008/57/CE.
- O presente ponto relativo à «concepção existente» não é aplicável a outras alterações da concepção; consequentemente, como a concepção é considerada nova, a aplicação da presente ETI é obrigatória.

#### 7.1.1.3. Aplicação às máquinas de via

A aplicação da presente ETI às máquinas de via (definidas nas secções 2.2 e 2.3) não é obrigatória.

O processo de avaliação da conformidade descrito na secção 6.2.1 pode ser voluntariamente utilizado pelos requerentes para elaborarem a declaração CE de verificação; esta última será reconhecida como tal pelos Estados-Membros.

Caso o requerente opte por não elaborar a declaração CE de verificação, as máquinas de via podem ser autorizadas nos termos dos artigos 24.<sup>º</sup> ou 25.<sup>º</sup> da Directiva 2008/57/CE.

#### 7.1.1.4. Interface com a aplicação de outras ETI

Conforme referido na secção 2.1, há outras ETI aplicáveis ao subsistema «material circulante»; essas ETI especificam as regras de aplicação pertinentes para os requisitos que abrangem.

**▼B**

A fim de evitar mal-entendidos entre as regras de aplicação dessas ETI e as da presente ETI (LOC&PAS CV), são aplicáveis as seguintes indicações em caso de remissão para outras ETI na presente ETI:

- Se for feita uma remissão de natureza informativa, para esclarecer o leitor acerca de algum aspecto da presente ETI, são aplicáveis as regras de aplicação das outras ETI (por exemplo, quando se indica uma disposição da ETI PMR, da ETI STF ou da ETI Ruído).
- Se for feita uma remissão de natureza obrigatória, para evitar repetir a disposição em causa de outra ETI (por exemplo, alargando uma disposição da ETI MC AV ou da ETI STF à presente ETI), ela constitui um requisito da presente ETI e as regras de aplicação são as da presente ETI.

#### 7.1.2. *Renovação e adaptação de material circulante existente*

##### 7.1.2.1. Introdução

Esta secção fornece informações relacionadas com o artigo 20.<sup>º</sup> da Directiva 2008/57/CE.

##### 7.1.2.2. Renovação

O Estado-Membro deve utilizar os princípios seguintes como base para determinar a aplicação da presente ETI em caso de renovação:

- Só é necessária uma nova avaliação com base nos requisitos da presente ETI para os parâmetros fundamentais da mesma cujo desempenho seja influenciado pelas alterações introduzidas.
- Em relação ao material circulante existente não conforme com a ETI, quando durante a renovação não for economicamente viável satisfazer o requisito da ETI, a renovação pode ser aceite se for evidente que melhora um parâmetro básico no sentido do desempenho definido na ETI.
- O impacto das estratégias de migração nacionais resultantes da aplicação de outras ETI.

Relativamente a um projecto que compreenda elementos não conformes com a ETI, os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação CE a aplicar devem ser acordados com o Estado-Membro.

Em relação a uma concepção de material circulante existente não conforme com a ETI, a substituição de uma unidade inteira ou de um ou mais veículos nela incluídos [por exemplo, uma substituição após um dano grave (ver também 6.2.8)] não exige uma avaliação da conformidade com base na presente ETI, desde que a unidade ou os veículos sejam idênticos aos que vão substituir. A sua proveniência deve poder ser identificada e devem estar certificadas de acordo com a norma nacional ou internacional aplicável ou com códigos de prática amplamente aceites no universo ferroviário.

**▼B**

Em caso de substituição de unidades ou veículos conformes com a ETI, é necessária uma avaliação da conformidade relativamente à presente ETI.

7.1.2.3. **A d a p t a ç ã o**

O Estado-Membro deve utilizar os princípios seguintes como base para determinar a aplicação da presente ETI em caso de adaptação:

- As partes e os parâmetros fundamentais do subsistema que não tenham sido afectados pelos trabalhos de adaptação estão isentos da avaliação da conformidade relativamente às disposições da presente ETI.
- Só é necessária uma nova avaliação com base nos requisitos da presente ETI para os parâmetros fundamentais da mesma cujo desempenho seja influenciado pelas alterações introduzidas.
- Quando, durante a adaptação, não for economicamente viável satisfazer o requisito da ETI, a adaptação pode ser aceite se for evidente que melhora um parâmetro básico no sentido do desempenho definido na ETI.
- No guia de aplicação são fornecidas orientações ao Estado-Membro sobre as alterações consideradas como adaptações.
- O impacto das estratégias de migração nacionais resultantes da aplicação de outras ETI.

Relativamente a um projecto que compreenda elementos não conformes com a ETI, os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação CE a aplicar devem ser acordados com o Estado-Membro.

7.1.3. *Regras relativas ao certificado de exame do tipo ou do projecto*7.1.3.1. **S u b s i s t e m a «m a t e r i a l c i r c u l a n t e»**

Esta disposição refere-se a um tipo de material circulante (tipo de unidade no contexto da presente ETI), definido no artigo 2.º, alínea w), da Directiva 2008/57/CE, que seja objecto de um procedimento de verificação CE do tipo ou do projecto, em conformidade com a secção 6.2.2.1.

A base de avaliação da ETI para o «exame do tipo ou do projecto» é definida nas colunas 2 e 3 (fase de projecto e desenvolvimento) do anexo H.

**Fase A**

A Fase A começa quando um organismo notificado, responsável pela verificação CE, é nomeado pelo requerente e termina quando o certificado de exame CE do tipo é emitido.

A base de avaliação da ETI em relação a um tipo é definida para um período da fase A, com uma duração máxima de sete anos. Durante esse período, a base de avaliação para a verificação CE a utilizar pelo organismo notificado não sofre alterações.

Quando uma versão revista da presente ETI entra em vigor durante o período da fase A, é admissível, mas não obrigatório, utilizar a versão revista.

**Fase B**

O período da fase B corresponde ao período de validade do certificado de exame do tipo uma vez emitido pelo organismo notificado. Durante este período, as unidades podem receber a certificação CE com base na conformidade com o tipo.

**▼B**

O certificado de exame do tipo emitido no âmbito do procedimento de verificação CE do subsistema é válido por um período de sete anos da fase B após a sua data de emissão, mesmo que entre em vigor uma revisão da presente ETI. Durante este período, permite-se que material circulante novo de tipo idêntico entre em serviço com base numa declaração CE de verificação referente ao respectivo certificado do tipo.

**Modificação de um tipo ou projecto que já dispõe do certificado CE de verificação**

Em relação às alterações de um tipo de material circulante que já disponha do certificado de exame do tipo ou do projecto, emitido no âmbito do procedimento de verificação, são aplicáveis as seguintes regras:

- É permitido que só sejam reavaliadas as alterações que influenciam os parâmetros fundamentais da última revisão da presente ETI em vigor na altura.
- Ao elaborar o certificado CE de verificação, o organismo notificado é autorizado a referir-se:
  - Ao certificado inicial de exame do tipo ou do projecto para as partes do projecto que permanecem inalteradas, na medida em que ainda esteja válido (durante o período de 7 anos da fase B).
  - Ao certificado complementar de exame do tipo ou do projecto (que altera o certificado inicial) para as partes alteradas do projecto que influenciem os parâmetros fundamentais da última revisão da presente ETI em vigor na altura.

**7.1.3.2. Componentes de interoperabilidade**

Esta disposição respeita aos componentes de interoperabilidade que sejam objecto de exame do tipo (módulo SB) ou da aptidão para utilização (módulo CV).

O exame do tipo, do projecto ou da aptidão para utilização é válido por cinco anos. Durante este período, é admissível que novos componentes de tipo idêntico sejam autorizados a entrar em serviço sem uma nova avaliação do tipo. Antes do final do período de cinco anos, o componente deve ser avaliado de acordo com a última revisão da presente ETI em vigor na altura, relativamente aos requisitos que tenham sido alterados ou que sejam novos comparativamente à base de certificação.

**7.2.**

**Compatibilidade com outros subsistemas**

A presente ETI, respeitante às locomotivas e ao material circulante de passageiros do sistema ferroviário convencional, foi elaborada tendo em conta a conformidade dos outros subsistemas com as respectivas ETI aplicáveis ao sistema ferroviário convencional. São, assim, abordadas as interfaces com os subsistemas infra-estrutura e instalações fixas, energia e controlo-comando, conformes com as ETI INF, ENE e CCS do sistema ferroviário convencional.

Consequentemente, os métodos e fases de aplicação relativos ao material circulante dependem dos progressos da aplicação das ETI INF, ENE e CCS do sistema ferroviário convencional.

Além disso, as ETI relativas às instalações fixas do sistema ferroviário convencional permitem algumas variantes.

**▼B**

No caso do material circulante, essas variantes fazem parte das características técnicas a inscrever no registo europeu dos tipos de veículos autorizados, nos termos do artigo 34.º da Directiva 2008/57/CE.

No caso da infra-estrutura, as variantes fazem parte das principais características inscritas no registo da infra-estrutura, nos termos do artigo 35.º da Directiva 2008/57/CE.

### 7.3. **Casos específicos**

#### 7.3.1. *Generalidades*

Os casos específicos enumerados na secção seguinte descrevem as disposições especiais necessárias e autorizadas em determinadas redes de cada Estado-Membro.

Esses casos específicos são classificados como:

Casos «P»: casos «permanentes».

Casos «T»: casos «temporários», em que se recomenda que o sistema-alvo seja implementado até 2020 (um objectivo fixado na Decisão n.º 1692/96/CE, com a redacção que lhe foi dada pela Decisão 884/2004/CE) do Parlamento Europeu e do Conselho.

Qualquer caso específico aplicável ao material circulante incluído no domínio de aplicação da presente ETI será abordado na mesma.

Alguns casos específicos estão em interface com outras ETI. Quando uma disposição da presente ETI se refere a outra ETI à qual é aplicável um caso específico, ou quando um caso específico é aplicável ao material circulante em consequência de um caso específico declarado noutra ETI, estes são novamente indicados na presente ETI.

Além disso, alguns casos específicos não impedem que o material circulante conforme com a ETI tenha acesso à rede nacional. Nesse caso, este facto é explicitamente indicado na parte respetiva da secção 7.3.2.

#### 7.3.2. *Lista de casos específicos*

##### 7.3.2.1. *Casos específicos gerais*

###### **Caso específico da Grécia**

(«P») Em relação ao material circulante destinado a circular nas redes de 1 000 mm do Peloponeso, são aplicáveis as normas nacionais.

###### **Caso específico da Estónia, da Letónia, da Lituânia, da Polónia e da Eslováquia para as redes de 1 520mm**

(«P») A aplicação da ETI ao material circulante destinado a circular nas redes de 1 520 mm constitui ponto em aberto.

###### **Tráfego bilateral com a rede de 1 520 mm de países terceiros: Caso específico da Finlândia**

(«P») É permitido aplicar as normas técnicas nacionais em lugar dos requisitos da presente ETI ao material circulante de países terceiros que circule na rede finlandesa de 1 524 mm entre a Finlândia e a rede de 1 520 mm de países terceiros.

###### **Caso específico da Estónia, da Letónia, da Lituânia, da Polónia e da Eslováquia**

(«P») É permitido aplicar as normas técnicas nacionais em lugar dos requisitos da presente ETI ao material circulante destinado a circular em redes de 1 520 mm entre os Estados-Membros e países terceiros.

**▼B**7.3.2.2. **Interfaces mecânicas – engates extremos**  
(4.2.2.2.3)**Caso específico da Finlândia**

(«P») Se o material circulante destinado a circular na Finlândia estiver equipado com tampões de choque, o afastamento entre os eixos dos tampões deve ser de 1 830 mm ( $\pm 10$  mm).

São aplicáveis os outros requisitos da secção 4.2.2.2.3 «Engates extremos».

**Caso específico da Espanha**

(«T») Se o material circulante destinado a circular em Espanha na rede com bitola de 1 668 mm estiver equipado com tampões de choque e engate de parafuso, o afastamento entre os eixos dos tampões deve ser de 1 850 mm ( $\pm 10$  mm).

São aplicáveis os outros requisitos da secção 4.2.2.2.3 «Engates extremos».

**Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte)**

(«P») Se o material circulante destinado a circular na Irlanda estiver equipado com tampões de choque e engate de parafuso, o afastamento entre os eixos dos tampões deve ser de 1 905 mm ( $\pm 10$  mm) e a altura dos tampões e do eixo dos órgãos de tracção acima do carril deve variar entre 1 067 mm, no mínimo, e 1 092 mm, no máximo, com o veículo vazio.

7.3.2.3. **Gabaris (4.2.3.1)****Caso específico da Finlândia**

(«P») As unidades destinadas a circular nas redes finlandesas de 1 524 mm devem permanecer dentro do gabari FIN1 nas condições definidas na EN 15273-2:2009.

*Nota:* Ver também o caso específico 7.3.2.8 «Rodados» em relação à bitola.

**Caso específico de Portugal**

(«P») As unidades destinadas a circular na rede portuguesa devem permanecer dentro dos gabaris cinematicos PTb, PTb+, ou PTc, definidos na EN 15273-2:2009, anexo I.

*Nota:* Ver também o caso específico 7.3.2.8 «Rodados» em relação à bitola.

**Caso específico da Suécia**

(«P») As unidades destinadas a circular na rede sueca devem permanecer dentro dos gabaris SEA ou SEC em conformidade com a EN 15273-2:2009.

Este caso específico não impede que o material circulante conforme com a ETI tenha acesso à rede nacional.

**Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)**

(«P») As unidades destinadas a circular na rede da Grã-Bretanha devem permanecer dentro do gabari cinematico definido na secção 7.6.12.2 da ETI INF CV.

No que respeita ao gabari cinematico, a avaliação da conformidade deve respeitar as metodologias estabelecidas nas normas técnicas nacionais notificadas.

Relativamente às linhas adaptadas e renovadas, os pantógrafos dos veículos utilizados na Grã-Bretanha devem permanecer dentro do gabari definido nas normas técnicas nacionais notificadas.

**▼B****Caso específico dos Países Baixos**

(«P») As unidades destinadas a circular na rede neerlandesa devem permanecer dentro dos gabaritos cinemáticos NL1 ou NL2 em conformidade com a EN 15273-2:2009 (anexo M).

Este caso específico não impede o acesso de material circulante conforme com a ETI à rede nacional.

*Nota:* A compatibilidade entre a infra-estrutura e os gabaritos NL1 e NL2 para o material circulante deve ser verificada porque nem todas as linhas são compatíveis com ambos os gabaritos.

**Caso específico da Espanha**

(«P») As unidades destinadas a circular na rede espanhola de 1 668 mm devem permanecer dentro do contorno de referência GHE16 e respeitar as regras associadas definidas nas normas nacionais notificadas para este efeito.

*Nota:* Ver também o caso específico 7.3.2.8 «Rodados» em relação à bitola.

**Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte)**

(«T») O gabari cinemático do material circulante constitui ponto em aberto.

7.3.2.4. Monitorização do estado das caixas de eixo  
(4.2.3.3.2)

**Caso específico da Finlândia**

(«P») No caso do material circulante destinado a circular na rede finlandesa (bitola de 1 524 mm) e que dependa do equipamento instalado na via para monitorizar o estado das caixas de eixo, as zonas-alvo na face inferior das caixas de eixo que devem permanecer desobstruídas para permitir a observação pelos detectores de caixas de eixo quentes instalados na via devem ter as dimensões definidas na EN 15437-1:2009, substituindo os valores pelo que se segue:

Sistema baseado no equipamento instalado na via:

As dimensões referidas nas secções 5.1 e 5.2 da norma EN 15437-1:2009 são substituídas, respectivamente, pelas dimensões seguintes. Há duas zonas-alvo diferentes (I e II), incluindo as suas áreas interditas e de medição definidas:

— Dimensões da área-alvo I:

- $W_{TA}$ , igual ou superior a 50 mm;
- $L_{TA}$ , igual ou superior a 200 mm;
- $Y_{TA}$  de 1 045 mm a 1 115 mm;
- $W_{PZ}$ , igual ou superior a 140 mm;
- $L_{PZ}$ , igual ou superior a 500 mm;
- $Y_{PZ}$  de 1 080 mm  $\pm$  5 mm;

— Dimensões da área-alvo II:

- $W_{TA}$ , igual ou superior a 14 mm;
- $L_{TA}$ , igual ou superior a 200 mm;
- $Y_{TA}$  de 892 mm a 896 mm;
- $W_{PZ}$ , igual ou superior a 28 mm;
- $L_{PZ}$ , igual ou superior a 500 mm;
- $Y_{PZ}$  de 894 mm  $\pm$  2 mm;

**▼B****Caso específico da Espanha**

(«P») No caso do material circulante destinado a circular na rede espanhola com uma bitola de 1 668 mm e que dependa do equipamento instalado na via para monitorizar o estado das caixas de eixo, a zona do material circulante observável pelo equipamento deve ser a área definida na norma EN 15437-1:2010, secções 5.1 e 5.2, considerando os valores seguintes, em lugar dos indicados:

- YTA =  $1\,176 \pm 10$  mm (distância, na transversal, do centro da área-alvo ao eixo longitudinal do veículo)
- WTA  $\geq 55$  mm (dimensão transversal da área-alvo)
- LTA  $\geq 100$  mm (dimensão longitudinal da área-alvo)
- YPZ =  $1\,176 \pm 10$  mm (distância, na transversal, do centro da zona interdita ao eixo longitudinal do veículo)
- WPZ  $\geq 110$  mm (dimensão transversal da zona interdita)
- LPZ  $\geq 500$  mm (dimensão longitudinal da zona interdita)

**Caso específico de Portugal**

(«P») No caso do material circulante destinado a circular na rede portuguesa (bitola de 1 668 mm) e que dependa do equipamento instalado na via para monitorizar o estado das caixas de eixo, a área-alvo que deve permanecer desobstruída para permitir a observação pelos detectores de caixas de eixo quentes instalados na via e a sua posição em relação ao eixo longitudinal do veículo deve ser a seguinte:

- YTA = 1 000 mm (distância, na transversal, do centro da zona interdita ao eixo longitudinal do veículo)
- WTA  $\geq 65$  mm (dimensão transversal da área-alvo)
- LTA  $\geq 100$  mm (dimensão longitudinal da área-alvo)
- YPZ = 1 000 mm (distância, na transversal, do centro da zona interdita ao eixo longitudinal do veículo)
- WPZ  $\geq 115$  mm (dimensão transversal da zona interdita)
- LPZ  $\geq 500$  mm (dimensão longitudinal da zona interdita)

**Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte)**

(«P») No caso do material circulante destinado a circular na rede irlandesa e que dependa do equipamento instalado na via para monitorizar o estado das caixas de eixo, as áreas-alvo na face inferior das caixas de eixo que devem permanecer desobstruídas são definidas nas normas nacionais.

**Caso específico da Suécia**

(«T») Este caso específico é aplicável a todas as unidades que não possuam equipamento de monitorização do estado das caixas de eixo instalado a bordo e que se destinem a circular em linhas com detectores de caixas de eixo não adaptados. Essas linhas são indicadas no directório de rede como não sendo conformes com a ETI nesta matéria.

Dimensões laterais para a monitorização do estado das caixas de eixo:

A zona da face inferior da caixa de eixo /rolamento do moente observável pelo equipamento instalado na via deve estar livre para facilitar a monitorização na vertical:

- o intervalo lateral de 842 a 882 mm em relação ao eixo de par de rodas

**▼B**

- uma largura mínima ininterrupta de 40 mm numa distância transversal mínima de 865 mm em relação ao eixo de um par de rodas e uma distância transversal máxima de 945 mm em relação ao eixo de um par de rodas.

Zona interdita:

Numa dimensão longitudinal de 500 mm, situada na linha central longitudinal do eixo das rodas, nenhuma parte ou componente com temperatura superior à da caixa de eixo/rolamento do moente deve ser colocada a menos de 10 mm dos intervalos laterais.

#### 7.3.2.5. Comportamento dinâmico do material circulante (4.2.3.4)

##### **Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte)**

(«T») Devido aos valores-limite alternativos para as vias com empenos e outros critérios pertinentes relativos à qualidade da via na rede existente, vários valores-limite e conceitos contidos na secção 4.2.3.4, bem como na norma EN14363:2005 e noutras normas referidas, devem ser adaptados para serem aplicados ao material circulante destinado a circular na Irlanda e na Irlanda do Norte.

Esta adaptação deve respeitar a norma técnica I.E.-CME 302 ou a norma técnica aplicável na Irlanda do Norte.

Esta disposição é aplicável a: 4.2.3.4.1 «Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos», 4.2.3.4.2 «Comportamento dinâmico em marcha», 4.2.3.4.2.1 «Valores-limite para a estabilidade de marcha», 4.2.3.4.2.2 «Valores-limite das forças exercidas na via», 4.2.3.4.3 «Conicidade equivalente», 4.2.3.4.3.1 «Valores de projecto dos perfis das rodas novas», 4.2.3.4.3.2 «Valores em serviço da conicidade equivalente dos rodados».

De outro modo, todos os outros princípios contidos na referida secção e na norma EN 14363, bem como noutras normas mencionadas, devem respeitar a abordagem definida na presente ETI.

##### **Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)**

(«P») As limitações à utilização do método 3 estabelecido na norma EN 14363:2005, secção 4.1.3.4.1, não são aplicáveis para o material circulante destinado a utilização exclusiva a nível nacional na rede principal do Reino Unido.

Este caso específico não impede que o material circulante conforme com a ETI tenha acesso à rede nacional.

#### 7.3.2.6. Valores-limite das forças exercidas na via (4.2.3.4.2.2)

##### **Caso específico da Espanha**

(«P») No caso do material circulante destinado a ser utilizado em vias com bitola de 1 668 mm, o valor-limite da força de guiaamento quase estática  $Y_{qst}$  deve ser avaliado para o raio de curva  $250 \leq R < 400$  m.

**▼B**

O valor-limite deve ser:  $(Y_{qst})_{lim} = (33 + 11\,550/R_m) \text{ kN}$ .

**7.3.2.7. Valores de projecto dos perfis das rodas novas (4.2.3.4.3.1)**

**Caso específico da Finlândia**

(«P») As rodas dos comboios destinados a circular nas linhas da rede finlandesa devem ser compatíveis com a bitola de 1 524 mm.

*Quadro 2*

**Valores-limite de projecto da conicidade equivalente**

Velocidade de exploração máxima do veículo (km/h)	Valores-limite da conicidade equivalente	Condições de ensaio (ver quadro 3)
≤ 60	N/A	N/A
> 60 e ≤ 190	0,30	Todas
>190	São aplicáveis os valores especificados na ETI MC AV	São aplicáveis as condições especificadas na ETI MC AV

*Quadro 3*

**Condições da via para o ensaio de verificação da conicidade equivalente, representativas da rede RTE finlandesa**

Condições de ensaio n.º	Perfil da cabeça do carril	Tombo do carril	Bitola
1	Secção de carril 60 E1 definida na EN 13674-1:2003	1/40	1 524 mm
2	Secção de carril 60 E1 definida na EN 13674-1:2003	1/40	1 526 mm
3	Secção de carril 54 E1 definida na EN 13674-1:2003	1/40	1 524 mm
4	Secção de carril 54 E1 definido na EN 13674-1:2003	1/40	1 526 mm

Considera-se que os requisitos desta secção são respeitados pelos rodados com perfis S1002 ou GV 1/40 não desgastados, definidos na EN 13715:2006, com um espaçamento das faces activas entre 1 505 mm e 1 511 mm.

**Caso específico de Portugal**

(«P») No caso de Portugal, deve ser considerada a bitola de 1 668 mm com um tombo do carril de 1 a 20 para a secção de carril 54E1 e 60E1.

**Caso específico da Espanha**

(«P») No caso do material circulante destinado a ser utilizado em vias com bitola de 1 668 mm, os limites da conicidade equivalente apresentados no quadro 2 *infra* não devem ser excedidos, quando o rodado de projecto passa pela amostra representativa das condições da via especificadas para o ensaio, indicadas no quadro 3 *infra*.

**▼B***Quadro 2***Valores-limite de projecto da concididez equivalente**

Velocidade de exploração máxima do veículo (km/h)	Valores-limite da concididez equivalente	Condições de ensaio (ver quadro 3)
≤ 60	N/A	N/A
> 60 e ≤ 190	0,30	Todas
> 190	São aplicáveis os valores especificados na ETI MC AV	São aplicáveis as condições especificadas na ETI MC AV

*Quadro 3***Condições da via para o ensaio de verificação da concididez equivalente, representativas da rede RTE**

Condições de ensaio n. <sup>º</sup>	Perfil da cabeça do carril	Tombo do carril	Bitola
1	Secção de carril 60 E 1 definida na EN 13674-1:2003	1/20	1 668 mm
2	Secção de carril 60 E 1 definida na EN 13674-1:2003	1/20	1 670 mm
3	Secção de carril 54 E1 definida na EN 13674-1 2003	1/20	1 668 mm
4	Secção de carril 54 E1 definida na EN 13674-1 2003	1/20	1 670 mm

Considera-se que os requisitos desta secção são respeitados pelos rodados com perfis S1002 ou GV 1/40 não desgastados, definidos na prEN 13715:2006, com um espaçamento das faces activas entre 1 653 mm e 1 659 mm.

**7.3.2.8. Rodados (4.2.3.5.2)****Caso específico da Finlândia**

(«P») Os rodados dos comboios destinados a circular nas linhas da rede finlandesa devem ser compatíveis com a bitola de 1 524 mm.

As dimensões dos rodados e rodas relacionadas com a bitola de 1 524 mm são apresentadas no quadro seguinte:

Designação	Diâmetro da roda D (mm)	Valor nominal (mm)	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)
------------	-------------------------	--------------------	-------------------	-------------------

**Requisitos ligados ao subsistema**

Distância entre as faces activas dos verdugos ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_d$ (roda esquerda) + $S_d$ (roda direita)	D > 725 725 > D ≥ 400	1 510 —	1 487 1 506	1 514 1 509
---	--------------------------	------------	----------------	----------------

**▼B**

Designação	Diâmetro da roda D (mm)	Valor nominal (mm)	Valor mí- nimo (mm)	Valor má- ximo (mm)
Distância entre as faces interiores dos verdugos (A <sub>R</sub> )	D > 725	1 445+/-1	1 442	1 448
	725 > D ≥ 400	1 445+/-1	1 444	1 446

Requisitos ligados ao componente de interoperabilidade «roda»

Designação	Diâmetro da roda D (mm)	Valor nominal (mm)	Valor mí- nimo (mm)	Valor má- ximo (mm)
Largura do aro (B <sub>R</sub> + rebarba)	D ≥ 400	135+/-1	134	136
		140+/-1 (a)	139 (a)	141 (a)
Espessura do verdugo (S <sub>d</sub> )	D > 840	32,5	22	33
	840 > D ≥ 760	32,5	25	33
	760 > D ≥ 400	32,5	27,5	33
Altura do verdugo (S <sub>h</sub> )	D > 760	28	27,5	36
	760 > D ≥ 630	30	29,5	36
	630 > D ≥ 400	32	31,5	36
Face do verdugo (q <sub>R</sub> )	≥ 400	—	6,5	—

(a) Permitida opcionalmente para as unidades motoras.

(P) O material circulante destinado a circular entre a rede de 1 524 finlandesa e a rede de 1 520 mm de um país terceiro pode utilizar rodados especialmente concebidos para diferentes bitolas.

#### Caso específico de Portugal

(«P») Características mecânicas e geométricas dos rodados:

Para a bitola nominal (1 668 mm), os valores específicos de A<sub>R</sub> e S<sub>R</sub> da rede ferroviária portuguesa são os seguintes:

- A<sub>R</sub> = 1 593 0/-3 (mm) – rodado novo
- A<sub>R</sub> = 1 593 +3/-3 (mm) – máxima em serviço
- 1 646 ≤ S<sub>R</sub> ≤ 1 661 (mm)

Características mecânicas e geométricas das rodas:

Os valores-limite de S<sub>d</sub> e S<sub>h</sub> deste caso específico são:

- Para D ≥ 800 mm      22 ≤ S<sub>d</sub> ≤ 33 (mm)
- Para D < 800 mm      27,5 ≤ S<sub>d</sub> ≤ 33 (mm)
- S<sub>h</sub> ≤ 36 (mm)

#### Caso específico da Espanha

(«P») As dimensões geométricas dos rodados S<sub>R</sub> e A<sub>R</sub> devem respeitar os valores-limite a seguir especificados. Estes valores-limite devem ser entendidos como valores de projecto (rodado novo) e como valores-limite em serviço (a utilizar para efeitos de manutenção).

**▼B**

	Diâmetro da roda [mm]	Mínimo [mm]	Máximo [mm]
$S_R$	$840 \leq D \leq 1\,250$	1 643	1 659
	$330 \leq D < 840$	1 648	1 659
$A_R$	$840 \leq D \leq 1\,250$	1 590	1 596
	$330 \leq D < 840$	1 592	1 596

(«T») A espessura do verdugo ( $S_d$ ) deve ser de 25 mm, no mínimo, para os diâmetros da roda  $> 840$  mm e de 27,5 mm para os diâmetros da roda entre 330 mm e 840 mm, no caso dos veículos destinados a circular numa bitola de 1 668 mm.

#### Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte)

(«P») Em relação à secção 4.2.3.5, todas as dimensões geométricas dos rodados devem respeitar a norma técnica 301 I.E.-CME ou a norma técnica aplicável na Irlanda do Norte.

Esta disposição é aplicável aas secções: 4.2.3.5.2 «Rodados», 4.2.3.5.2.1 «Características mecânicas e geométricas dos rodados», 4.2.3.5.2.2 «Características mecânicas e geométricas das rodas».

#### 7.3.2.9. Características geométricas das rodas (4.2.3.5.2.2)

##### Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)

(«P») Em relação ao material circulante exclusivamente destinado a circular na rede nacional, é permitido que o valor mínimo da largura do aro ( $B_R$ +rebarba) seja igual a 127 mm (em vez de 133 mm).

Este caso específico não impede que o material circulante conforme com a ETI tenha acesso à rede nacional.

#### 7.3.2.10. Efeito de sopro nos passageiros nas plataformas (4.2.6.2.1)

##### Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)

(«P») É admissível que o material circulante que circula na rede da Grã-Bretanha seja submetido a ensaio de acordo com o seguinte requisito.

O material circulante que circule a céu aberto a uma velocidade máxima de exploração  $v_{tr} > 160$  km/h (100 milhas/h) não deve provocar, durante a sua passagem, uma velocidade do ar superior a  $u_{2\sigma} = 11,5$  m/s a uma altura de 1,2 m acima da plataforma e à distância de 3,0 m do eixo da via.

A conformidade deve ser avaliada com base em ensaios em condições reais, nas condições especificadas na norma EN 14067-4:2005/A1:2009, secção 7.5.2. As medições devem ser realizadas numa plataforma com uma altura de 915 mm ou inferior acima do nível superior do carril.

Este caso específico não impede que o material circulante conforme com a ETI tenha acesso à rede nacional.

#### 7.3.2.11. Pressão exercida pela cabeça do comboio (4.2.6.2.3)

##### Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)

(«P») Em vez do requisito estabelecido na secção 4.2.6.2.3, é aplicável o seguinte requisito ao material circulante que circula na Grã-Bretanha:

**▼B**

O material circulante que circule a uma velocidade superior a 160 km/h a céu aberto não deve provocar, durante a passagem da cabeça, uma variação máxima da pressão pico a pico superior a  $\Delta p_{2\sigma}$  de 665 Pa numa gama de alturas entre 1,5 m e 3,3 m acima do nível superior do carril e à distância de 2,5 m do eixo da via.

**7.3.2.12. Níveis de pressão sonora das buzinas (4.2.7. 2.2)**

**Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)**

(«P») O material circulante exclusivamente destinado a circular na rede nacional pode estar conforme com os níveis de pressão sonora das buzinas estipulados nas normas técnicas nacionais notificadas para este efeito pelo Reino Unido.

Os comboios destinados ao tráfego internacional devem respeitar os níveis de pressão sonora das buzinas estipulados na presente ETI.

Este caso específico não impede que o material circulante conforme com a ETI tenha acesso à rede nacional.

**7.3.2.13. Alimentação eléctrica – generalidades (4.2.8.2.1)**

**Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)**

(«P») É admissível continuar a adquirir material circulante compatível para a circulação nas linhas equipadas com o sistema de electrificação que funciona a 600/750 V c.c. e utiliza carris condutores a nível do solo numa configuração de três e/ou quatro carris. São aplicáveis as normas técnicas nacionais notificadas.

**7.3.2.14. Exploração dentro da gama de tensões e frequências (4.2.8.2.2)**

**Caso específico da França**

(«T») As unidades eléctricas que funcionam com o sistema de c.c. 1,5 kV descrito na secção 7.5.2.2.1 da ETI ENE CV devem poder ser exploradas dentro da gama de tensões definida na mesma secção.

**7.3.2.15. Amplitude de movimentos em altura do pantógrafo (4.2.8.2.9.1)**

**Caso específico da Finlândia**

(«P») A instalação de um pantógrafo no material circulante deve permitir a captação de corrente dos fios de contacto a alturas entre 5 600 – 6 600 mm acima do plano de rolemento nas vias concebidas de acordo com o gabarito FIN1.

**Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)**

(«P») O requisito seguinte é aplicável a todo o material circulante que tenha de funcionar no sistema UK AC 25 kV 50 Hz e não tenha sido adaptado em conformidade com a ETI ENE CV:

Os pantógrafos devem ter uma amplitude de movimentos de 2 100 mm. Quando montado numa unidade eléctrica, o pantógrafo deve funcionar entre 4 140 mm (a posição de funcionamento mais baixa, ref. EN 50206-1, 3.2.13) e 6 240 mm (a posição de funcionamento mais elevada, ref. EN 50206-1, 3.2.13) acima do plano de rolemento.

**▼B**

Em circunstâncias topográficas excepcionais em que os gabaros eléctricos estão limitados por restrições físicas e é aplicável uma altura (estática) máxima reduzida do material circulante de 3 775 mm, os pantógrafos instalados nesses veículos devem ter uma amplitude de movimentos de 2 315 mm. Quando montado numa unidade eléctrica, o pantógrafo deve funcionar entre 3 925 mm (a posição de funcionamento mais baixa, ref. EN 50206-1, 3.2.13) e 6 240 mm (a posição de funcionamento mais elevada, ref. EN 50206-1, 3.2.13) acima do plano de rolemento.

**Caso específico dos Países Baixos**

(«T») Para um acesso sem restrições à rede neerlandesa de 1 500 V c.c., a altura máxima do pantógrafo deve ser limitada a 5 860 mm.

**7.3.2.16. Geometria da paleta do pantógrafo (4.2.8.2.9.2)**

**Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)**

(«T») O seguinte requisito é aplicável ao material circulante que tenha de funcionar no sistema UK AC 25 kV 50 Hz e não tenha sido adaptado em conformidade com a ETI ENE CV:

Para manter a compatibilidade com a infra-estrutura existente, o perfil da paleta do pantógrafo deve ser o descrito na norma EN 50367:2006, anexo B.7.

A fim de manterem a compatibilidade com os requisitos de passagem por zonas neutras ou zonas de separação de sistemas, as paletas dos pantógrafos devem ter uma largura máxima de 250 mm ao longo da via, salvo se as disposições contidas no registo da infra-estrutura permitirem outras dimensões.

**Caso específico de Portugal**

(«P») No caso do material circulante que tenha de circular em linhas em que o subsistema energia não tenha sido actualizado em conformidade com a ETI ENE CV, é aplicável o seguinte requisito ao comprimento das paletas dos pantógrafos:

- 1 450 mm para o sistema de 25 kV c.a. e
- 2 180 mm para o sistema de 1,5 kV c.c.

**Caso específico da Itália**

(«T») Nos comboios que circulem nas linhas RTE existentes com sistemas de catenárias unicamente compatíveis com uma geometria da paleta do pantógrafo de 1 450 mm de comprimento, devem ser instalados pantógrafos com essa geometria da paleta.

Nos comboios destinados a circular exclusivamente na rede nacional e que circulem em linhas compatíveis com uma geometria das paletas dos pantógrafos de 1 600 mm e 1 450 mm de comprimento, é permitido só instalar pantógrafos com uma geometria da paleta de 1 450 mm de comprimento.

(«P») Os comboios destinados a circular na Itália e na Suíça ou noutras linhas não pertencentes à RTE com sistemas de catenárias unicamente compatíveis com pantógrafos de 1 450mm devem estar equipados com paletas de pantógrafo de 1 450 mm de largura. Nesses comboios, só podem ser instalados pantógrafos com uma geometria da paleta de 1 450 mm de comprimento, desde que apenas circulem em linhas compatíveis com essa geometria da paleta do pantógrafo.

**▼B**

O perfil desta paleta do pantógrafo deve ser o descrito na norma EN 50367:2006, anexo B.2.

**Caso específico da França**

(«P») Os comboios destinados a circular na Itália e na Suíça, ou noutras linhas não pertencentes à RTE com sistemas de catenárias unicamente compatíveis com pantógrafos de 1 450mm, devem estar equipados com paletas de pantógrafo de 1 450 mm de largura. Nesses comboios, só podem ser instalados pantógrafos com uma geometria da paleta de 1 450 mm de comprimento, desde que apenas circulem em linhas compatíveis com essa geometria da paleta do pantógrafo.

O perfil desta paleta do pantógrafo deve ser o descrito na norma EN 50367:2006, anexo B.2.

**Caso específico da Suécia**

(«P») Este caso específico é aplicável às unidades exploradas em linhas com um sistema de catenárias não adaptado. Essas linhas são indicadas no directório da rede como não conformes com a ETI neste aspecto.

O gabari do pantógrafo deve satisfazer os requisitos de acordo com as especificações técnicas suecas JVS-FS 2006:1 e BVS 543.330.

**Caso específico da Eslovénia**

(«P») Nas unidades eléctricas destinadas a circular:

- Em linhas com um sistema de catenárias exclusivamente compatível com paletas de pantógrafo de 1 450 mm de comprimento, devem ser instalados pantógrafos com paletas de 1 450 mm de comprimento e só esses pantógrafos podem ser instalados.
- Em linhas com um sistema de catenárias compatível com paletas de pantógrafo de 1 450 mm e 1 600 mm de comprimento, podem só ser instalados pantógrafos com paletas de 1 450 mm desde que apenas circulem em linhas compatíveis com uma geometria de paletas de pantógrafo de 1 450 mm de comprimento.

O perfil desta paleta de pantógrafo deve ser o descrito na norma EN 50367:2006, anexo B.2.

### 7.3.2.17. Força de contacto e comportamento dinâmico do pantógrafo (4.2.8.2.9.6)

**Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)**

(«P») O material circulante e os pantógrafos instalados no material circulante devem ser concebidos e testados para exercer uma força de contacto média  $F_m$  no fio de contacto, numa gama especificada na secção 4.2.16 da ETI ENE CV, a fim de assegurar uma captação de corrente sem arcos excessivos e que limite o desgaste e os riscos a que estão expostas as escovas. O ajustamento da força de contacto tem lugar quando se realizam os ensaios dinâmicos.

Os princípios de avaliação da conformidade da qualidade de captação da corrente são descritos na secção 4.2.16 da ETI ENE CV.

**▼B**

Para efeitos das secções 4.2.8.2.9.6, 6.1.2.2.6 e 6.2.2.2.15, nos comboios certificados para circular na Grã-Bretanha e noutras países, os ensaios também devem ser realizados com uma altura dos fios de contacto entre 4 700 mm e 4 900 mm.

Para efeitos das secções 4.2.8.2.9.6, 6.1.2.2.6 e 6.2.2.2.15, nos comboios certificados para circular exclusivamente na Grã-Bretanha, é admissível que a conformidade apenas seja verificada na gama de alturas do fio de contacto entre 4 700 mm e 4 900 mm.

#### **Caso específico da Suécia**

(«P») Este caso específico é aplicável às unidades exploradas em linhas com um sistema de catenárias não adaptado. Essas linhas são indicadas no directório de rede como não conformes com a ETI neste aspecto.

A força de contacto média do pantógrafo deve preencher os requisitos de acordo com as especificações técnicas suecas JVS-FS 2006:1 e BVS 543.330.

#### **Caso específico da França**

(«P») Para efeitos das secções 4.2.8.2.9.6, 6.1.2.2.6 e 6.2.2.2.15, nos comboios destinados a funcionar no sistema de 1,5 kV c.c., a força de contacto média deve ser a especificada na secção 7.5.2.2.2 da ETI ENE CV.

#### 7.3.2.18. Visibilidade dianteira (4.2.9.1.3.1)

##### **Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)**

(«P») Em vez dos requisitos apresentados na secção 4.2.9.1.3.1 para o material circulante destinado a circular no Reino Unido, deve respeitar-se o seguinte caso específico.

A cabina de condução deve ser concebida de modo a que o maquinista tenha, na sua posição de condução sentada, um campo de visão claro, sem obstáculos, que lhe permita ver os sinais fixos, em conformidade com a norma técnica nacional GM/RT2161 «Requisitos para as cabinas de condução dos veículos ferroviários».

#### 7.3.2.19. Posto de condução – ergonomia (4.2.9.1.6)

##### **Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)**

(«P») Caso os requisitos da secção 4.2.9.1.6, último parágrafo, relativos à direcção do movimento da alavanca de tracção e/ou de frenagem sejam incompatíveis com o sistema de gestão de segurança da empresa ferroviária que opera na Grã-Bretanha, é permitido inverter a direcção do movimento de frenagem e de tracção, respectivamente.

#### 7.3.2.20. Requisitos dos materiais (4.2.10.2)

##### **Caso específico da Espanha**

(«T») No caso do material circulante exclusivamente destinado a circular na rede nacional de Espanha e até a norma EN 45545 ser publicada, a norma espanhola de protecção contra incêndios DT-PCI/5A pode ser aplicada em alternativa aos requisitos do material descrito na secção 4.2.10.2.

▼ B

Este caso específico não impede que o material circulante conforme com a ETI tenha acesso à rede nacional.

#### 7.3.2.21. Interfaces de abastecimento de água (4.2.11.5) e descarga dos sanitários (4.2.11.3)

### **Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte)**

(«P») De forma alternativa ou complementar ao disposto na secção 4.2.11.6, é permitido instalar uma interface de abastecimento de água de tipo bocal, que deve preencher os requisitos da norma técnica 307 I.E.-CME, apêndice 1, ou a norma técnica aplicável na Irlanda do Norte.

Este caso específico não impede que o material circulante conforme com a ETI tenha acesso à rede nacional.

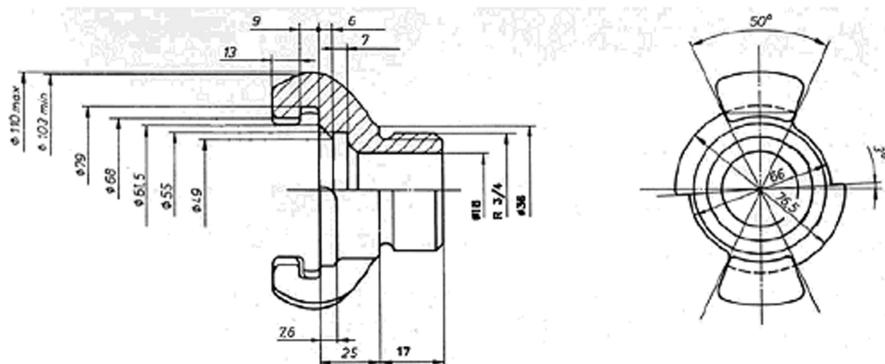
## Caso específico da Finlândia

(«P») De forma alternativa ou complementar ao disposto na secção 4.2.11.5, podem ser instaladas uniões de abastecimento de água compatíveis com as instalações existentes junto à via na rede finlandesa, em conformidade com a figura AII1.

Este caso específico não impede que o material circulante conforme com a ETI tenha acesso à rede nacional.

*Figura AIII*

#### **Adaptador para o abastecimento de água**



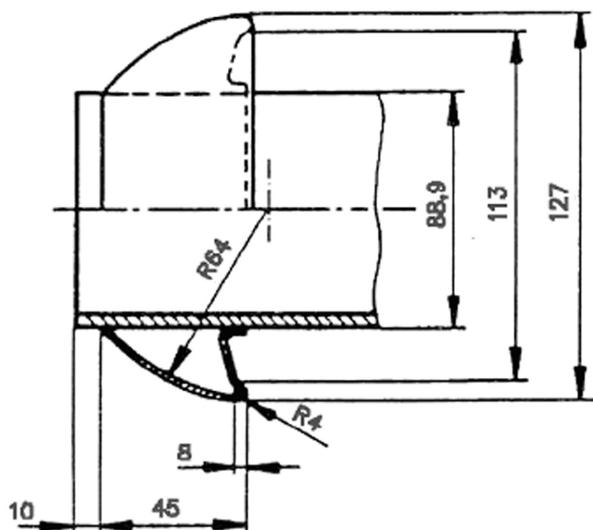
Tipo: Conector C para combate a incêndios NCU1

Material: Latão ou alumínio

Definição específica na norma SFS 3802 (vedante definido por cada fabricante de conectores)

(«P») De forma alternativa ou complementar ao disposto na secção 4.2.11.3, é permitido instalar uniões de descarga dos sanitários e enxaguamento dos reservatórios de descarga dos sanitários compatíveis com as instalações existentes junto à via, na rede finlandesa, em conformidade com as figuras A11 e A12.

Este caso específico não impede que o material circulante conforme com a ETI tenha acesso à rede nacional.

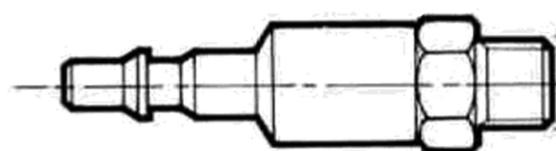
**▼B***Figura A11***União de descarga do reservatório dos sanitários**

Conecotor rápido SFS 4428, parte A do conector, tamanho DN80

Material: Aço inoxidável resistente ao ácido

Vedante do lado do contra-conector

Definição específica da norma SFS 4428

*Figura A12***Uniões de enxaguamento do reservatório dos sanitários**

Conecotor rápido com válvula de fecho, tamanho 3/4"

Material: Aço inoxidável resistente ao ácido

Vedante do lado do contra-conector

Tipo específico: Stäubli Faverges RBE11.7154

**7.3.2.22.** Requisitos especiais para o estacionamento dos comboios (4.2.11.6)

**Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte)**

(«P») Em relação à secção 4.2.11.7, a alimentação eléctrica externa aos comboios estacionados deve respeitar os requisitos da norma técnica 307 do I.E.-CME ou a norma técnica aplicável na Irlanda do Norte.

**7.3.2.23.** Equipamento de abastecimento de combustível (4.2.11.7)

**Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)**

(«P») Se o veículo estiver equipado com um sistema de abastecimento de combustível, por exemplo comboios que utilizem combustível para motores diesel, de forma alternativa ou

**▼B**

complementar ao que foi indicado na disposição correspondente da secção 4.2, é admissível utilizar um equipamento de abastecimento de combustível conforme com os requisitos da norma BS 3818:1964 Ligações auto-vedantes para locomotivas e automotoras diesel.

Este caso específico não impede que o material circulante conforme com a ETI tenha acesso à rede nacional.

**Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte)**

(«P») Em relação à secção 4.2.11.7, a interface do equipamento de abastecimento de combustível deve cumprir os requisitos da norma técnica 307 I.E.-CME ou a norma técnica aplicável na Irlanda do Norte

**Caso específico da Finlândia**

(«P») Para poder ser abastecido na rede finlandesa, o reservatório de combustível das unidades com uma interface de enchimento diesel deve estar equipado com um dispositivo de controlo do extravasamento do combustível conforme com as normas SFS 5684 e SFS 5685.

## 7.4.

**Condições ambientais específicas**

**Condições específicas da Finlândia**

Para o acesso sem restrições do material circulante à rede finlandesa nas condições climáticas de Inverno, deve ser demonstrado que o material circulante cumpre os seguintes requisitos:

- Deve ser seleccionada a zona de temperatura T2 especificada na secção 4.2.6.1.2.
- Devem ser seleccionadas as condições rigorosas de neve, gelo e granizo especificadas na secção 4.2.6.1.5, excluindo o cenário de «neve derivante».
- Relativamente à humidade, os requisitos especificados na secção 4.2.6.1.3 devem ser respeitados, exceptuando a variação máxima da temperatura tomada em consideração, a qual deve ser igual a 60 K.
- No que respeita ao sistema de frenagem, deve ser provado que os requisitos de desempenho da frenagem previstos na presente ETI estão disponíveis para as condições climáticas de Inverno.

Considera-se que este requisito se encontra preenchido se:

- pelo menos um bogie estiver equipado com um freio de via magnético para composição ou carrogem de velocidade nominal superior a 140 km/h;
- todos os bogies estiverem equipados com um freio de via magnético para composição ou carrogem de velocidade nominal superior a 180 km/h.

**Condições específicas da Suécia**

Para um acesso sem restrições do material circulante à rede sueca nas condições climáticas de Inverno, deve ser demonstrado que o material circulante cumpre os seguintes requisitos:

- Deve ser seleccionada a zona de temperatura T2 especificada na secção 4.2.6.1.2.
- Devem ser seleccionadas as condições rigorosas de neve, gelo e granizo especificadas na secção 4.2.6.1.5.

**▼B****Condições específicas da Áustria**

Para um acesso sem restrições do material circulante à rede da Áustria nas condições climáticas de Inverno,

- deve ser assegurada a aptidão suplementar do deflector de obstáculos para remover a neve, tal como especificado para as condições rigorosas de neve, gelo e granizo mencionadas na secção 4.2.6.1.5, e
- as locomotivas e unidades motoras devem ser equipadas com dispositivos de aplicação de areia.

**Condições específicas da Espanha**

Para um acesso sem restrições à rede espanhola nas condições climáticas de Verão, deve ser seleccionada a zona de temperatura T3 especificada na secção 4.2.6.1.2.

*Nota:* A norma EN pertinente, actualmente em elaboração, definirá disposições específicas para a avaliação da conformidade do material circulante (concepção e ensaio) para a zona T3, sobretudo no caso do equipamento de segurança montado na cobertura ou sob o comboio e afectado pelo «efeito de balastro quente».

**Condições específicas de Portugal**

Para um acesso sem restrições à rede portuguesa em condições climáticas de Verão, deve ser seleccionada a zona de temperatura T3 especificada na secção 4.2.6.1.2.

**7.5. Aspectos a considerar no processo de revisão ou noutras actividades da agência**

Além da análise realizada durante o processo de elaboração da presente ETI, foram identificados aspectos específicos com interesse para o desenvolvimento futuro do sistema ferroviário da UE.

Estes aspectos dividem-se em três grupos diferentes:

1. Aspectos que já são objecto de um parâmetro fundamental na presente ETI, com uma possível evolução da especificação correspondente quando a ETI for revista.
2. Aspectos que, no actual estado da arte, não são considerados como parâmetro fundamental, mas que são objecto de projectos de investigação.
3. Aspectos pertinentes no âmbito dos estudos em curso sobre o sistema ferroviário da UE, que não estão abrangidos pelo domínio de aplicação da ETI.

Estes aspectos são a seguir identificados e classificados de acordo com a discriminação efectuada na secção 4.2.

*7.5.1. Aspectos relacionados com parâmetros fundamentais da presente ETI*

**7.5.1.1. Carga por eixo (4.2.3.2.1)**

Este parâmetro fundamental abrange a interface entre a infra-estrutura e o material circulante no que respeita à carga vertical.

De acordo com a ETI INF CV, as linhas são classificadas conforme especificado na norma EN 15528:2008. Esta norma também especifica uma classificação dos veículos ferroviários, para os vagões de mercadorias e tipos específicos de locomotivas e veículos de passageiros; a norma irá ser revista de modo a abranger todos os tipos de material circulante.

**▼B**

Quando essa revisão estiver disponível, poderá haver interesse em incluir no certificado CE emitido pelo organismo notificado a classificação de «projecto» da unidade avaliada:

- Classificação correspondente à massa de projecto com carga útil normal.
- Classificação correspondente à massa de projecto com carga útil excepcional.

Este aspecto deve ser tido em conta no quadro da revisão da presente ETI, cuja versão actual já exige o registo de todos os dados necessários para determinar estas classificações.

Note-se que o requisito de que a empresa ferroviária defina e controle a carga operacional, especificado na secção 4.2.2.5 da ETI EGT CV, permanecerá inalterado.

#### 7.5.1.2. Valores-limite das forças exercidas na via (4.2.3.4.2.2)

Este conjunto de parâmetros fundamentais especifica os valores-limite das forças exercidas na via (força de guiamento quasi-estática, força quasi-estática sobre a roda, força máxima exercida pela roda).

Os valores-limite especificados são aplicáveis às cargas por eixo na gama das mencionadas na secção 4.2.2 da ETI INF CV; para as vias projectadas para cargas por eixo mais elevadas não se definiram valores-limite harmonizados para as forças exercidas na via.

Relativamente à força de guiamento quasi-estática, caso o limite especificado seja excedido, o desempenho operacional do material circulante (por exemplo, a velocidade máxima) pode ser limitado pela infra-estrutura, tendo em conta as características da via (por exemplo, raio da curva, escala, altura do carril).

Poderá ser necessário complementar a especificação destes valores-limite no quadro da revisão da presente ETI.

O valor da força de guiamento quasi-estática terá de ser registado no quadro da revisão da ETI e deve ser inscrito no registo europeu dos tipos de veículos autorizados.

#### 7.5.1.3. Efeitos aerodinâmicos (4.2.6.2)

Os requisitos relativos ao «efeito de sopro» e à «pressão exercida pela cabeça do comboio» foram estabelecidos em conformidade com a ETI MC AV para as unidades com uma velocidade máxima de exploração estritamente superior a 160 km/h.

Este limiar de velocidade foi definido tendo em conta a experiência muito limitada de circulação de comboios a velocidades superiores a 160 km/h no sistema ferroviário convencional.

Espera-se que a experiência obtida em relação aos próprios requisitos e à avaliação da conformidade aumente significativamente nos próximos anos, na sequência da aplicação da ETI MC AV e também no âmbito dos projectos de investigação europeus (Aerotrain).

**▼B**

Assim, está previsto o reexame destes requisitos no quadro da revisão da presente ETI, com dois objectivos:

- Assegurar que correspondem às necessidades operacionais das empresas ferroviárias; por exemplo, pode ser conveniente definir como podem ser utilizados para estabelecer limites de velocidade em determinadas circunstâncias (passagem do comboio por estações ou túneis, cruzamento de comboios, etc.).
- Assegurar que a avaliação da conformidade pode ser realizada com um bom nível de precisão, com um número reduzido de ensaios ou, de preferência, por meio de simulações.

**7.5.2.** *Aspectos não relacionados com parâmetros fundamentais da presente eti, mas objecto de projectos de investigação*

**7.5.2.1.** *Requisitos complementares por motivos de segurança*

O interior dos veículos em interface com os passageiros e a tripulação deve garantir a protecção dos ocupantes em caso de colisão, fornecendo meios para:

- minimizar o risco de ferimentos causados por embate contra mobiliário, objectos ou acessórios existentes no interior,
- minimizar os ferimentos que possam impossibilitar a fuga.

Em 2006, foram lançados vários projectos de investigação da UE a fim de estudar as consequências dos acidentes ferroviários (colisão, descarrilamento, etc.) para os passageiros, procurando avaliar, em particular, o risco e o nível dos ferimentos; o seu objectivo é definir os requisitos e os correspondentes procedimentos de avaliação da conformidade no que toca à organização do espaço interior dos veículos e dos componentes ferroviários.

A presente ETI fornece já algumas especificações destinadas a cobrir esses riscos, como, por exemplo, nas secções 4.2.2.5, 4.2.2.7, 4.2.2.9 e 4.2.5.

Mais recentemente, foram iniciados estudos (pelo Centro Comum de Investigação da Comissão), a nível dos Estados-Membros e a nível europeu, sobre a protecção dos passageiros em caso de ataque terrorista.

A Agência acompanhará estes estudos e terá em conta os seus resultados para decidir da conveniência de recomendar à Comissão parâmetros fundamentais ou requisitos adicionais que atendam ao risco de ferimento de passageiros em caso de acidente ou de ataque terrorista. Caso se justifique, a presente ETI será revista.

Até à revisão da ETI, os Estados-Membros podem utilizar normas nacionais para atender a esses riscos. Em qualquer caso, isso não impedirá que o material circulante conforme com a ETI que circule através das fronteiras dos Estados-Membros tenha acesso às respectivas redes nacionais.

**7.5.3.** *Aspectos pertinentes para o sistema ferroviário da ue mas fora do domínio de aplicação das ETI*

**7.5.3.1.** *Interacção com a via (4.2.3) – lubrificação dos verdugos ou dos carris*

Durante o processo de elaboração da presente ETI, concluiu-se que a «lubrificação dos verdugos ou dos carris» não é um parâmetro fundamental (não existe ligação com os requisitos essenciais definidos na directiva).

**▼B**

Afigura-se, todavia, que os intervenientes no sector ferroviário (gestores de infra-estrutura, empresas ferroviárias e autoridades nacionais de segurança) necessitam do apoio da Agência para progredirem das práticas actuais para uma abordagem que garanta a transparência e evite barreiras injustificadas à circulação do material circulante na rede da UE.

Para esse fim, a Agência sugeriu que fosse lançado um estudo em conjunto com a EIM (*European Rail Infrastructure Managers*), com o objectivo de esclarecer os principais aspectos técnicos e económicos desta função, tendo em conta a situação actual:

- A lubrificação é exigida por alguns gestores de infra-estrutura, mas há outros que a proíbem.
- A lubrificação pode ser assegurada por meio de uma instalação fixa concebida pelo gestor da infra-estrutura, ou por meio de um dispositivo de bordo fornecido pela empresa ferroviária.
- Os aspectos ambientais devem ser tidos em conta quando se liberta massa lubrificante ao longo da via.

Em qualquer caso, prevê-se a inclusão de informações sobre a «lubrificação dos verdugos ou dos carris» no registo da infra-estrutura e o registo europeu dos tipos de veículos autorizados mencionará se o material circulante está equipado com um dispositivo de lubrificação dos verdugos a bordo. O estudo acima mencionado elucidará as regras de exploração.

Os Estados-Membros podem, entretanto, continuar a utilizar as normas nacionais para resolver este aspecto da interface veículo-via. Essas normas devem ser disponibilizadas por meio de notificação à Comissão, em conformidade com o artigo 17.º da Directiva 2008/57/CE ou por meio do registo da infra-estrutura referido no artigo 35.º da mesma.

**▼B***ANEXO A***TAMPÕES DE CHOQUE E ENGATES DE PARAFUSO E TENSOR****A.1. TAMPÕES DE CHOQUE**

Nas unidades equipadas com tampões de choque, estes devem estar dispostos em pares (isto é, simétricos e em lados opostos) e possuir características idênticas.

A altura do eixo dos tampões deve situar-se entre 980 e 1 065 mm acima do plano de rolamento em todas as condições de carga e de desgaste.

Para os vagões porta-veículos em carga máxima e as locomotivas, é admissível uma altura mínima de 940 mm.

O afastamento nominal normal dos eixos dos tampões de choque será de 1 750 mm  $\pm$  10 mm, distribuídos simetricamente em relação ao eixo do veículo. Para as unidades de bitola dupla destinadas a circular entre redes de bitola normalizada e redes de bitola larga admite-se um afastamento diferente (por exemplo, 1 850 mm), desde que se garanta total compatibilidade com os tampões para a bitola *standard* de 1 435 mm.

Os tampões de choque devem ser dimensionados de modo que, em curvas e contracurvas, os veículos não os bloqueiem. A sobreposição mínima, no plano horizontal, dos pratos dos tampões em contacto deve ser de 25 mm.

Ensaio de avaliação:

A determinação da dimensão dos tampões de choque deve ser efectuada com dois veículos a descreverem uma curva em S com raio de 190 m sem troço intermédio em alinhamento recto (bitola de 1458 m) e uma curva em S com raio de 150 m com um troço intermédio em alinhamento recto de 6 m (bitola de 1470 m), no mínimo.

**A.2. ENGATES DE PARAFUSO E TENSOR**

O sistema de engate de parafuso normal entre veículos deve ser não-contínuo e compreende um engate de parafuso e tensor, fixado de forma permanente ao gancho, um gancho de tracção e uma barra de tracção com sistema elástico.

A altura do eixo do ganho de tracção acima do plano de rolamento deve estar compreendida entre 950 mm e 1 045 mm, em todas as condições de carga e de desgaste.

Para os vagões porta-veículos em carga máxima e as locomotivas, é admissível uma altura mínima de 920 mm. O desnível máximo entre a altura do eixo do ganho do veículo num «veículo vazio (massa de projecto, em condições de exploração) com rodas novas» e num «veículo carregado (carga útil normal de projecto) com rodas totalmente desgastadas» não deve ser superior a 85 mm no mesmo veículo. A avaliação deve ser efectuada por cálculos.

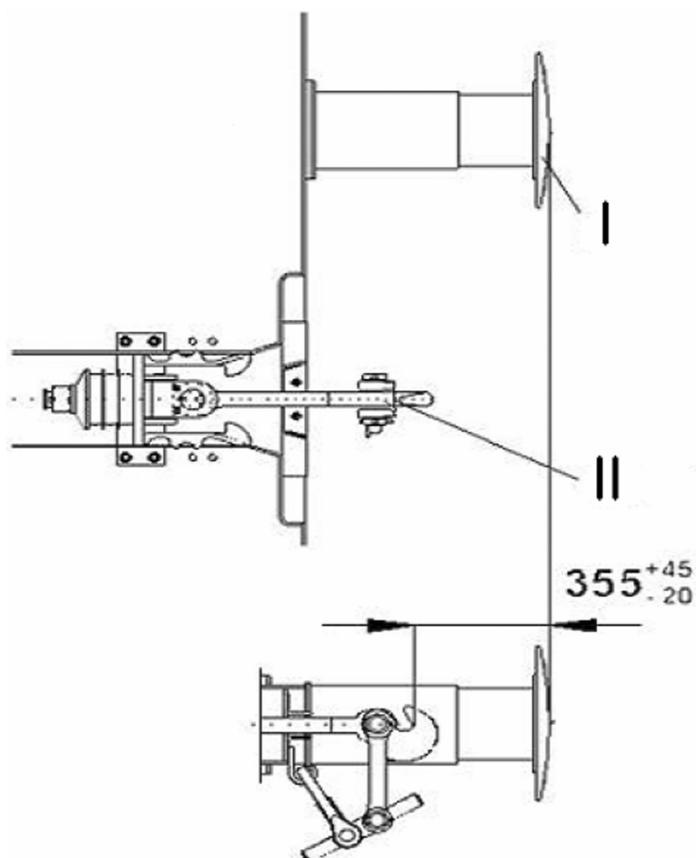
Em cada extremidade do veículo deve existir um suporte para colocar a manilha do tensor quando não estiver a ser utilizado. Nenhuma parte do engate pode ficar a uma altura inferior a 140 mm acima do plano de rolamento, na posição mais baixa admissível dos tampões de choque.

- As dimensões e características do engate de parafuso e tensor, do ganho de tracção e dos órgãos de tracção devem estar de acordo com a norma EN 15566:2009.
- O peso máximo do engate de parafuso e tensor não deve exceder 36 kg, não incluindo o peso da cavilha do ganho (elemento n.º 1 nas figuras 4 e 5 da norma EN15566:2009).

**▼B****A.3. INTERACÇÃO DOS ÓRGÃOS DE TRACÇÃO E DE CHOQUE**

- As características estáticas dos órgãos de tracção e dos órgãos de choque devem ser coordenadas de modo a garantir que o comboio consegue descrever curvas, com o raio mínimo definido na secção 4.2.3.6, de forma segura em condições de acoplamento normais (por exemplo, sem bloquear os tampões, etc.)
- Disposição do engate de parafuso e dos órgãos de choque:

A distância entre a extremidade frontal da abertura do gancho de tracção e o prato dos tampões de choque em distensão máxima deve ser de  $355\text{ mm} + 45/- 20\text{ mm}$  no estado de novo, em conformidade com a figura A1.

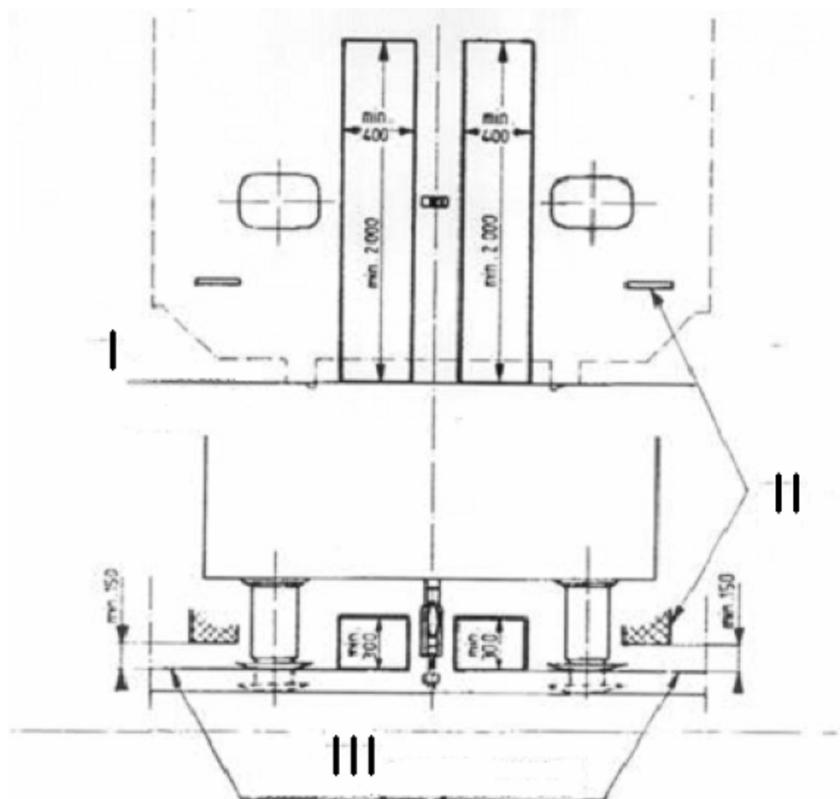
**Estrutura e partes mecânicas****Tampões de choque***Figura A1***Órgãos de tracção e tampões de choque**

I Tampão de choque em distensão máxima

II Abertura do gancho de tracção

**▼B**

*Figura A2*  
**Rectângulo de Berna**



I Topo do carril

II Estrigo

III Plano de contacto dos tampões de choque em compressão máxima

**▼B***ANEXO B***ELEVAÇÃO E LEVANTE**

*Nota:* Os dados seguintes serão objecto de uma norma EN, actualmente em elaboração.

**B.1. DEFINIÇÕES****B.1.1. Carrilamento**

O carrilamento é a operação que consiste em levantar e trasladar um veículo ferroviário descarrilado para voltar a pô-lo sobre os carris. Esta operação é realizada no local do incidente, por meio de equipamento de socorro operado por equipas especializadas.

**B.1.2. Recuperação**

Processo de desimpedir a via ocupada por um veículo immobilizado em consequência de colisão, descarrilamento, acidente ou outro incidente.

**B.1.3. Pontos de elevação e levante**

Trata-se de pontos especificamente previstos no veículo para colocar dispositivos de elevação/levante que permitam, designadamente, levantar o veículo com o auxílio do equipamento de socorro.

*Nota:* É admissível utilizar estes pontos de elevação/levante para outros fins (por exemplo, manutenção em oficina, etc.).

**B.2. IMPACTO DO CARRILAMENTO NA CONCEPÇÃO DO MATERIAL CIRCULANTE**

Deve ser possível carrilar cada veículo com segurança, por diversos meios, incluindo elevação com grua ou levante com macacos, utilizando equipamento de socorro dotado de interfaces harmonizadas.

Para este fim, serão previstas interfaces adequadas na caixa do veículo, que permitam a aplicação de forças verticais ou quasi-verticais.

Além disso, o veículo deve ser concebido para levantamento completo, inclusive dos órgãos de rolamento (por exemplo, peando/fixando os bogies à caixa do veículo).

**B.3. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE LEVANTE NA ESTRUTURA DOS VEÍCULOS**

Devem ser previstos pontos de levante, fixos ou não, para as operações de carrilamento.

- Cada ponto de levante e a estrutura em seu redor devem suportar, sem deformação permanente, as forças induzidas pelo levantamento do veículo com os órgãos de rolamento mais próximos peados à caixa do veículo.

- *Nota:* Recomenda-se que os pontos de levante sejam projectados de modo a poderem ser utilizados como pontos de elevação com todos os órgãos de rolamento do veículo ligados ao chassis do mesmo.

Localização:

- Os pontos de levante/elevação devem estar localizados de modo a permitir o levantamento seguro e estável do veículo; deve prever-se espaço livre suficiente, por baixo e em redor de cada ponto, para instalar facilmente os dispositivos de socorro (ponto em aberto até a norma correspondente estar disponível).

**▼B**

- Os pontos de levante /elevação devem ser projectados de modo a não expor o pessoal a riscos excessivos nas condições normais de exploração ou quando utilizar os equipamentos de socorro (ponto em aberto até a norma correspondente estar disponível);

Se não for possível integrar na própria estrutura inferior da caixa do veículo pontos de levante/elevação, essa estrutura deve estar munida de acessórios que permitam adaptar-lhe suportes amovíveis para o levante/elevar no decurso da operação de carriamento.

A especificação pormenorizada da localização desses pontos constitui ponto em aberto até a norma correspondente estar disponível.

#### B.4. GEOMETRIA DOS PONTOS DE ELEVAÇÃO/LEVANTE

##### B.4.1. Pontos de elevação/levante integrados na estrutura

- Ponto em aberto

##### B.4.2. Suportes amovíveis para a elevação/levante

- Ponto em aberto

#### B.5. PEAÇÃO DOS ÓRGÃOS DE ROLAMENTO AO CHASSIS

Para facilitar o carriamento de um veículo, deve ser possível limitar o curso da suspensão (por exemplo, correntes, correias, talhas de içar, etc.)

A especificação pormenorizada do requisito técnico constitui ponto em aberto.

#### B.6. MARCAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS FIXOS E SUPORTES AMOVÍVEIS PARA LEVANTE/ELEVAÇÃO

A localização de cada ponto fixo e suporte amovível para levante deve ser marcada com um dos símbolos seguintes:

##### B.6.1. Marcação da localização dos pontos e suportes para elevação ou levante de todo o veículo, com ou sem órgãos de rolamento:



##### B.6.2. Marcação da localização dos pontos e suportes para elevação ou levante do veículo pela extremidade, com os órgãos de rolamento adjacentes:



##### B.6.3. Marcação da localização dos pontos e suportes para elevação ou levante do veículo pela extremidade, sem os órgãos de rolamento adjacentes:



**▼B**

**B.7. INSTRUÇÕES DE LEVANTE E ELEVAÇÃO**

Para cada tipo de veículo, deve ser fornecido um diagrama de elevação e levante na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.

O diagrama deve incluir, no mínimo, os seguintes elementos:

- O alçado longitudinal do veículo, com a localização e as dimensões dos pontos de levante e a indicação da massa em cada uma dessas localizações.
- A secção transversal da localização de cada ponto de levante, com as respectivas dimensões.
- A descrição dos macacos e/ou dos dispositivos de elevação a utilizar em cada localização
- As instruções específicas de que a equipa de socorro necessite para efectuar o carrilamento com segurança.

As instruções devem ser dadas, na medida do possível, por pictogramas.

**▼B***ANEXO C*

**DISPOSIÇÕES ESPECIAIS PARA O EQUIPAMENTO MÓVEL DE  
CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA  
FERROVIÁRIA**

**C.1. RESISTÊNCIA DA ESTRUTURA DO VEÍCULO**

Os requisitos da secção 4.2.2.4 são complementados da seguinte forma:

A estrutura da máquina deve poder suportar as cargas estáticas previstas na norma EN 12663-1:2010, secções 6.1 a 6.5, ou as cargas estáticas previstas na norma EN 12663-2:2010, secções 5.2.1 a 5.2.4, sem exceder os valores admissíveis nelas indicados.

A correspondente categoria estrutural da EN 12663-2 é a seguinte:

- para máquinas que não possam ser manobradas por inércia ou por gravidade: F-II;
- para todas as outras máquinas: F-I.

A aceleração na direcção x de acordo com a EN 12663-1:2010, quadro 13, ou com a EN 12663-2:2010, quadro 10, deve ser de 3 g.

**C.2. ELEVAÇÃO E LEVANTE**

Na caixa da máquina devem estar integrados pontos pelos quais toda a máquina possa ser elevada ou levantada com segurança. A localização dos pontos de elevação e levante deve ser definida.

Para facilitar as reparações e as inspecções ou a sua recolocação na via, as máquinas devem ter, em ambos os lados da caixa, pelo menos dois pontos de elevação pelos quais possam ser levantadas, vazias ou com carga. Esses pontos devem ser identificados da forma descrita no anexo B.

Os pontos de elevação devem situar-se, quando possível, à distância de 1 400 mm da linha mediana de cada rodado.

Para permitir a colocação dos macacos, devem prever-se espaços livres por baixo dos pontos de levante, que não devem ser bloqueados pela presença de peças não-amovíveis. Os casos de carga devem ser consentâneos com os referidos na secção C.1 e são aplicáveis às operações de elevação ou levante em oficina ou de assistência ao comboio.

**C.3. COMPORTAMENTO DINÂMICO EM MARCHA**

É admissível determinar as características de marcha através de ensaios de circulação ou por referência a uma máquina de tipo semelhante aprovado, conforme especificado na secção 4.2.3.4.2, ou ainda por simulação.

São aplicáveis os seguintes desvios adicionais à norma EN 14363:2005:

- O ensaio deve ser sempre considerado o método simplificado para este tipo de máquinas.
- Quando efectuados com rodas de perfil em estado novo, os ensaios de circulação previstos na EN 14363:2005 são válidos para uma distância máxima de 50 000 km. Ao fim de 50 000 km, é necessário:
  - reperfilar as rodas;
  - calcular a conicidade equivalente do perfil desgastado e verificar se não diverge mais de 50 % do valor do ensaio segundo a norma EN 14363:2005 (com uma diferença máxima de 0,05); ou

**▼B**

- efectuar um novo ensaio segundo a norma EN 14363:2005, com rodas de perfil desgastado.
- Em geral, não são necessários ensaios com o veículo parado para determinar os parâmetros dos órgãos de rolamento característicos, em conformidade com a norma EN 14363:2005, secção 5.4.3.2.
- Se a velocidade de ensaio exigida não puder ser obtida pela própria máquina, esta deve ser rebocada para os ensaios.
- Quando for utilizada a zona de ensaios 3 (descrita no quadro 9 da norma EN 14363:2005), é suficiente ter, no mínimo, 25 troços de via conformes.

O comportamento em marcha pode ser comprovado por simulação dos ensaios descritos na norma EN 14363:2005 (com as excepções acima especificadas), quando exista um modelo validado de via e condições de exploração da máquina representativas.

O modelo de máquina para simulação das características de marcha será validado por comparação dos resultados do modelo com os resultados de um ensaio de circulação, para as mesmas características da via.

Um modelo validado é um modelo de simulação verificado por ensaio real de circulação, que excite suficientemente a suspensão e em que haja uma correlação estreita entre os resultados do ensaio e as previsões do modelo de simulação na mesma via de ensaio.

**▼B***ANEXO D***CONTADOR DE ENERGIA****1. Introdução**

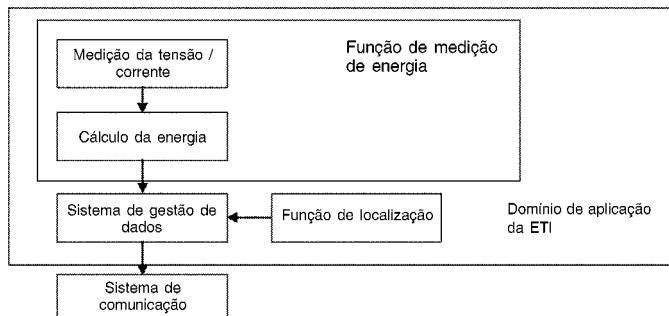
- 1.1. O sistema de medição de energia (SME) instalado a bordo é o sistema de medição da energia eléctrica absorvida ou devolvida pela unidade motora à catenária (durante a frenagem por recuperação), fornecida pelo sistema de tracção eléctrica externo.

As funções do sistema são as seguintes:

- 1.1.1. A função de medição de energia (FME), incluindo a medição da tensão e da corrente e o cálculo dos dados energéticos;
- 1.1.2. O sistema de gestão de dados (SGD), que funde os dados procedentes da FME com os dados relativos ao tempo e à posição geográfica, produzindo e armazenando a série de dados completa com valores energéticos reais (em kWh/kVarh) prontos a serem enviados por um sistema de comunicação;
- 1.1.3. A função de localização de bordo, que fornece a posição geográfica da unidade motora.

Os elementos funcionais acima mencionados podem ser executados por dispositivos individuais ou combinados em um ou mais conjuntos integrados.

*Figura 1*  
**Diagrama funcional do sistema de medição de energia**

**2. Requisitos aplicáveis ao sistema de bordo de medição de energia (SME)****2.1. Função de medição de energia (FME)**

- 2.1.1. O sistema de medição de bordo deve incluir uma FME com os elementos descritos na secção 1.1.1 do presente anexo.
- 2.1.2. A FME deve medir a energia fornecida por todos os sistemas de tracção eléctrica para os quais a unidade motora tenha sido concebida.
- 2.1.3. A FME deve ser ligada de modo a que seja registada toda a energia (de tracção e auxiliar) fornecida ao comboio a partir da catenária e recuperada; no caso de um sistema de medição de energia de corrente alterada, também deve ser registada a energia reactiva.
- 2.1.4. A FME deve ter uma precisão total de 1,5 % para a c.a. em relação à energia activa e 2,0 % para a c.c. (ou um erro percentual menor).

**▼B**

Estes valores da precisão são determinados segundo a fórmula seguinte:

$$\varepsilon_{FME} = \sqrt{\varepsilon_{FMT}^2 + \varepsilon_{FMC}^2 + \varepsilon_{FCE}^2}$$

Sendo:

- $\varepsilon_{FME}$  = precisão total da FME;
- $\varepsilon_{FMT}$  = o erro máximo, expresso em percentagem, da função de medição da tensão (FMT);
- $\varepsilon_{FMC}$  = o erro máximo, expresso em percentagem, da função de medição da corrente (CMF);
- $\varepsilon_{FCE}$  = o erro máximo, expresso em percentagem, da função de cálculo da energia (FCE).

2.1.4.1. Os erros máximos, expressos em percentagem, de cada uma das funções acima mencionadas devem ser respeitados nas seguintes condições de referência:

- qualquer tensão entre  $U_{min1}$  e  $U_{max2}$ , com  $U_{min1}$  e  $U_{max2}$  tal como definido na norma EN 50163:2004, secção 4.1, quadro 1;
- qualquer corrente entre 10 % e 120 % da corrente primária nominal da FME;
- frequência de  $\pm 0,3\%$  relativa às frequências dos sistemas de fornecimento de energia de tracção permitidos nos termos da ETI ENE CV, secção 4.2.3;
- factor de potência entre 0,85 e 1;
- temperatura ambiente de  $23 \pm 2$  °C.

2.1.4.2. A corrente e a tensão nominais do SME devem ser compatíveis com a corrente e a tensão nominais da unidade motora.

2.1.5. Os elementos utilizados para aplicar a FME estão sujeitos a um controlo metrológico legal, que deve ser executado de acordo com os seguintes requisitos:

- 2.1.5.1. A precisão de cada elemento deve ser testada nas condições de referência previstas na secção 2.1.4.1 do presente anexo, para verificar se o respectivo erro máximo declarado não é excedido.
- 2.1.5.2. Cada elemento conforme com a secção 2.1.5.1 do presente anexo deve ser marcado, para indicar o controlo metrológico e o limite máximo de erro declarado.
- 2.1.5.3. A configuração de cada elemento deve ser documentada no âmbito do controlo metrológico.

2.1.6. A FME deve ter um período de tempo de referência de 5 minutos definido pela hora de relógio UTC (hora universal coordenada) no final de cada período de referência; um dos períodos de tempo de referência terminará às 24:00:00.

É permitido utilizar um período de tempo de referência mais curto se os dados puderem ser agregados no período de referência de 5 minutos.

2.1.7. A FME deve ser protegida contra o acesso não autorizado ao sistema e aos dados.

## 2.2. Sistema de gestão de dados (SGD)

2.2.1. O sistema de medição de bordo deve incluir um SGD com as funções descritas na secção 1.1.2 do presente anexo.

**▼B**

- 2.2.2. O SGD deve agregar os dados das medições da energia a outros dados sem os corromper.
- 2.2.3. O SGD deve utilizar, como referência temporal, o mesmo relógio de origem que na FME.
- 2.2.4. O SGD deve incluir um armazenamento de dados com capacidade de memória suficiente para armazenar dados relativos a 60 dias, pelo menos (independentemente da referência temporal utilizada), de trabalho contínuo e respeitantes à energia consumida/recuperada activa e reactiva (se for caso disso), juntamente com dados respeitantes à referência temporal e à localização.
- 2.2.5. O SGD deve poder ser interrogado a nível local por pessoal autorizado a bordo do comboio, utilizando o equipamento adequado (por exemplo, computador portátil), a fim de oferecer a possibilidade de auditoria e um método alternativo de recuperação de dados.
- 2.2.6. Os dados compilados adequados para a facturação da energia devem estar armazenados e prontos para serem transferidos por ordem cronológica, de acordo com a hora do termo de cada período de referência de 5 minutos, em conformidade com a secção 2.1.6 do presente anexo, e devem conter:
  - 2.2.6.1. o número único da unidade, incluindo o número de veículo europeu;
  - 2.2.6.2. a hora do termo de cada período de medição da energia transcorrido, definido em termos de ano, mês, dia, hora, minuto e segundo;
  - 2.2.6.3. os dados de localização especificados na secção 2.3.3 do presente anexo, no final de cada período de medição;
  - 2.2.6.4. a energia consumida/recuperada activa e reactiva (se for caso disso) em cada período de tempo.

2.3. *Função de localização*

- 2.3.1. A função de localização é descrita na secção 1.1.3 do presente anexo.
- 2.3.2. Os dados da função de localização devem ser sincronizados (em conformidade com a hora de relógio UTC e o período de tempo) com a FME de bordo.
- 2.3.3. A função de localização deve fornecer a posição, expressa em latitude e longitude.
- 2.3.4. Uma função de localização a céu aberto deve ter uma precisão igual ou inferior a 250 m.

2.4. *Outros requisitos*

- 2.4.1. É admissível aceder aos dados contidos no SGD para outros fins (por exemplo, *feedback* para o maquinista) no âmbito do bom funcionamento do comboio, desde que possa ser demonstrado que esta disposição não põe em causa a integridade dos dados registados e transmitidos, constantes da secção 2.2.6 do presente anexo.
- 2.4.2. Os dados enumerados na secção 2.2.6 do presente anexo devem ser conservados mesmo que o sistema de medição da energia seja isolado da sua alimentação eléctrica.

2.5. *Avaliação da conformidade do sistema de bordo de medição de energia completo*

- 2.5.1. A avaliação da conformidade do sistema de medição de energia (SME) completo instalado a bordo deve ser realizada através da análise do projecto e do exame do tipo dos elementos do SME, incluindo provas do controlo metrológico dos elementos utilizados para aplicar a FME. A configuração do SME deve ser documentada no âmbito da avaliação da conformidade.

**▼B**

- 2.5.2. O limite máximo de erro declarado para cada elemento da FME, verificado em conformidade com a secção 2.1.5.1 do presente anexo, deve ser inserido na fórmula apresentada na secção 2.1.4, a fim de verificar se a precisão total se situa dentro do limite indicado.

**▼B**

*ANEXO E*

**MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DO MAQUINISTA**

Os dados seguintes representam o «estado da arte» e devem ser utilizados.

*Nota:* Estes dados serão objecto de uma norma EN, actualmente em elaboração.

**1. Principais medidas antropométricas do maquinista mais baixo e mais alto**

Devem tomar-se em consideração as dimensões indicadas no Apêndice E da ficha UIC 651 (4<sup>a</sup> edição, Julho de 2002).

**2. Dimensões antropométricas adicionais dos maquinistas mais baixos e mais altos**

Devem tomar-se em consideração as dimensões indicadas no Apêndice G da ficha UIC 651 (4<sup>a</sup> edição, Julho de 2002).

**▼B***ANEXO F***VISIBILIDADE DIANTEIRA**

Devem ser utilizados os dados seguintes, que representam o «estado da arte».

*Nota:* Estes dados serão objecto de uma norma EN, actualmente em elaboração.

**F.1. Generalidades**

- A configuração da cabina deve permitir que o maquinista veja toda a informação exterior necessária à condução e protegê-lo das fontes externas de interferência visual. Designadamente:
  - A cintilação no bordo inferior do pára-brisas, que pode causar fadiga, deve ser reduzida.
  - A posição de condução deve estar protegida do sol e do brilho dos faróis dos comboios que circulam em sentido contrário, sem reduzir a visibilidade dos sinais e outra informação visual exterior para o maquinista.
  - A localização do equipamento da cabina não deve bloquear nem afectar a visibilidade da informação exterior para o maquinista.
  - A dimensão, a localização, a forma e os acabamentos (incluindo a manutenção) das janelas não devem inibir a visibilidade para o exterior e devem facilitar a função de condução.
  - A localização, o tipo e a qualidade dos dispositivos de lavagem e desobstrução do pára-brisas devem garantir que o maquinista consegue manter uma visão clara para o exterior, na generalidade das condições meteorológicas e de exploração, e não devem inibir a visibilidade para o exterior.
- A cabina de condução deve ser concebida de modo que o maquinista fique virado no sentido da marcha enquanto conduz.
- A cabina de condução deve ser concebida de modo a proporcionar ao maquinista, na posição sentada, um campo de visão claro e sem obstruções que lhe permita distinguir os sinais fixos colocados à direita e à esquerda da via, conforme definido no apêndice D da ficha UIC 651 (4<sup>a</sup> edição, Julho de 2002).

*Nota:* A posição do assento indicada no referido apêndice D deve ser considerada exemplificativa; a ETI não impõe a posição (à esquerda, ao centro ou à direita) que o assento deve ocupar na cabina.

As prescrições *supra* regulam as condições de visibilidade para cada sentido de marcha em alinhamento recto e em curvas de raio igual ou superior a 300 m. São aplicáveis às posições do maquinista.

*Nota:* Tratando-se de cabinas equipadas com dois assentos de maquinista, as prescrições são aplicáveis às duas posições sentadas.

**F.2. Posição de referência do veículo em relação à via**

É aplicável a secção 3.2.1 da ficha UIC 651 (4<sup>a</sup> edição, Julho de 2002).

Os aprovisionamentos e a carga útil serão tidos em consideração conforme definido na EN 15663:2009 e na secção 4.2.2.10 da presente ETI.

**▼B**

**F.3. Posição de referência dos olhos dos tripulantes**

É aplicável a secção 3.2.2 da ficha UIC 651 (4<sup>a</sup> edição, Julho de 2002).

A distância dos olhos do maquinista (sentado) ao pára-brisas deve ser igual ou superior a 500 mm.

**F.4. Condições de visibilidade**

É aplicável a secção 3.3 da ficha UIC 651 (4<sup>a</sup> edição, Julho de 2002).

**▼B**

*ANEXO G*

reservado

**▼B***ANEXO H***AVALIAÇÃO DO SUBSISTEMA «MATERIAL CIRCULANTE»****H.1. Domínio de aplicação**

O presente anexo respeita à avaliação da conformidade do subsistema «material circulante».

**H.2. Características e módulos**

As características do subsistema a avaliar nas fases de projecto, desenvolvimento e produção são assinaladas com X no quadro H.1. Uma cruz na coluna 4 indica que as características em causa devem ser verificadas por ensaio de cada um dos subsistemas.

*Quadro H.1***Avaliação do subsistema «material circulante»**

1	2	3	4	5
Características a avaliar, especificadas na secção 4.2	Fase de projecto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
	Análise do projecto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção			Secção
<b>Estrutura e partes mecânicas</b>	<b>4.2.2</b>			
Engates intermédios	4.2.2.2.2	X	n.a.	n.a.
Engates extremos	4.2.2.2.3	X	n.a.	n.a.
Engates de socorro	4.2.2.2.4	X	X	n.a.
Acesso do pessoal para a manobra de acoplamento/desacoplamento	4.2.2.2.5	X	X	n.a.
Intercomunicações	4.2.2.3	X	X	n.a.
Resistência da estrutura do veículo	4.2.2.4	X	X	n.a.
Segurança passiva	4.2.2.5	X	X	n.a.
Elevação e levante	4.2.2.6	X	X	n.a.
Fixação de dispositivos à estrutura da caixa do veículo	4.2.2.7	X	n.a.	n.a.
Portas de acesso	4.2.2.8	X	X	n.a.
Características mecânicas do vidro	4.2.2.9	X	n.a.	n.a.
Condições de carga e pesagem	4.2.2.10	X	X	X
<b>Interacção com a via e gabaris</b>	<b>4.2.3</b>			
Gabarito cinemático	4.2.3.1	X	n.a.	n.a.
Carga por roda	4.2.3.2.2	X	X	n.a.
Parâmetros do material circulante que influenciam o subsistema CCS	4.2.3.3.1	X	X	X
Monitorização do estado das caixas de eixo	4.2.3.3.2	X	X	n.a.
Segurança contra o descarrilamento em vias com empenhos	4.2.3.4.1	X	X	n.a.

**▼B**

1	2	3	4	5
Características a avaliar, especificadas na secção 4.2	Fase de projecto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
	Análise do projecto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção			Secção
Comportamento dinâmico em marcha	4.2.3.4.2	X	X	n.a.
Valores-limite para a estabilidade de marcha	4.2.3.4.2.1	X	X	n.a.
Valores-limite das forças exercidas na via	4.2.3.4.2.2	X	X	n.a.
Conicidade equivalente	4.2.3.4.3	X	n.a.	n.a.
Valores de projecto dos perfis das rodas novas	4.2.3.4.3.1	X	n.a.	n.a.
Valores em serviço da conicidade equivalente dos rodados	4.2.3.4.3.2	ponto em aberto	ponto em aberto	ponto em aberto
Concepção estrutural do chassis do bogie	4.2.3.5.1	X	X.	n.a.
Características mecânicas e geométricas dos rodados	4.2.3.5.2.1	X	X	X
Características mecânicas e geométricas das rodas	4.2.3.5.2.2	X	X	X
Rodados de bitola variável	4.2.3.5.2.3	pontoem aberto	ponto em aberto	ponto em aberto
Raio de curva mínimo	4.2.3.6	X	n.a.	n.a.
Guarda-calhas	4.2.3.7	X	n.a.	n.a.
<b>Frenagem</b>	<b>4.2.4</b>			
Requisitos funcionais	4.2.4.2.1	X	X	n.a
Requisitos de segurança	4.2.4.2.2	X	n.a	n.a
Tipo de sistema de frenagem	4.2.4.3	X	X	n.a
<b>Comando de frenagem</b>	<b>4.2.4.4</b>			
Frenagem de emergência	4.2.4.4.1	X	X	X
Frenagem de serviço	4.2.4.4.2	X	X	X
Comando de frenagem directa	4.2.4.4.3	X	X	X
Comando de frenagem dinâmica	4.2.4.4.4	X	X	n.a
Comando de frenagem de estacionamento	4.2.4.4.5	X	X	X
<b>Desempenho da frenagem</b>	<b>4.2.4.5</b>			
Requisitos gerais	4.2.4.5.1	X	n.a	n.a
Frenagem de emergência	4.2.4.5.2	X	X	X
Frenagem de serviço	4.2.4.5.3	X	X	X
Cálculos relativos à capacidade térmica	4.2.4.5.4	X	n.a	n.a

**▼B**

1	2	3	4	5
Características a avaliar, especificadas na secção 4.2	Fase de projecto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
	Análise do projecto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção			Secção
Freio de estacionamento	4.2.4.5.5	X	n.a	n.a
Limites do perfil de aderência roda-carril	4.2.4.6.1	X	n.a	n.a
Dispositivo anti-patinagem	4.2.4.6.2	X	X	n.a
Dispositivo anti-patinagem (CI)	5.3.3	X	X	X
Interface com os sistemas de frenagem ligados ao sistema de tracção (eléctrico, hidrodinâmico)	4.2.4.7	X	X	n.a
<b>Sistema de frenagem independente das condições de aderência</b>	<b>4.2.4.8</b>			
Generalidades	4.2.4.8.1.	X	n.a	n.a
Freio de via magnético	4.2.4.8.2.	X	X	n.a
Freio de via por correntes de Foucault	4.2.4.8.3	ponto em aberto	ponto em aberto	ponto em aberto
Estado do freio e indicação de falha	4.2.4.9	X	X	n.a
Requisitos de frenagem para fins de socorro	4.2.4.10	X	X	n.a
<b>Elementos relativos aos passageiros</b>	<b>4.2.5</b>			
Instalações sanitárias	4.2.5.1	X	n.a	n.a
Instalação sonora: meios de comunicação áudio	4.2.5.2	X	X	X
Sinal de alarme: requisitos funcionais	4.2.5.3	X	X	X
Instruções de segurança para os passageiros – sinalética	4.2.5.4	X	n.a	n.a
Dispositivos de comunicação para os passageiros	4.2.5.5	X	X	X
Portas exteriores: entrada e saída dos passageiros do material circulante	4.2.5.6	X	X	X
Construção do sistema de portas	4.2.5.7	X	n.a	n.a
Portas de intercomunicação	4.2.5.8	X	X	n.a
Qualidade do ar interior	4.2.5.9	X	n.a	n.a
Janelas laterais	4.2.5.10	X		
<b>Condições ambientais e efeitos aerodinâmicos</b>	<b>4.2.6</b>			

**▼B**

1	2	3	4	5
Características a avaliar, especificadas na secção 4.2	Fase de projecto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
	Análise do projecto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção			Secção
<b>Condições ambientais</b>	<b>4.2.6.1</b>			
Altitude	4.2.6.1.1	X	n.a.	n.a.
Temperatura	4.2.6.1.2	X	n.a. /X (1)	n.a.
Humidade	4.2.6.1.3	X	n.a.	n.a.
Chuva	4.2.6.1.4	X	n.a.	n.a.
Neve, gelo e granizo	4.2.6.1.5	X	n.a. /X (1)	n.a.
Radiação solar	4.2.6.1.6	X	n.a.	n.a.
Resistência à poluição	4.2.6.1.7	X	n.a.	n.a.
<b>Efeitos aerodinâmicos</b>	<b>4.2.6.2</b>			
Efeito de sopro nos passageiros nas plataformas	4.2.6.2.1	X	X	n.a.
Efeito de sopro nos trabalhadores junto à via	4.2.6.2.2	X	X	n.a.
Pressão exercida pela cabeça do comboio	4.2.6.2.3	X	X	n.a.
Variação da pressão máxima nos túneis	4.2.6.2.4	ponto em aberto	ponto em aberto	ponto em aberto
Vento lateral	4.2.6.2.5	ponto em aberto	ponto em aberto	ponto em aberto
<b>Luzes exteriores e dispositivos luminosos e sonoros de sinalização exterior</b>	<b>4.2.7</b>			
<b>Luzes exteriores à frente e à cauda</b>	<b>4.2.7.1</b>			
Faróis frontais	4.2.7.1.1	X	X	n.a.
Luzes indicadoras	4.2.7.1.2	X	X	n.a.
Faróis de cauda	4.2.7.1.3	X	X	n.a.
Comando das luzes	4.2.7.1.4	X	X	n.a.
<b>Buzina</b>	<b>4.2.7.2</b>			
Generalidades	4.2.7.2.1	X	X	n.a.
Níveis de pressão sonora das buzinas	4.2.7.2.2	X	X	n.a.
Protecção	4.2.7.2.3	X	n.a.	n.a.
Comando	4.2.7.2.4	X	X	n.a.
<b>Equipamento eléctrico e de tracção</b>	<b>4.2.8</b>			
<b>Nível de desempenho da tracção</b>	<b>4.2.8.1</b>			

**▼B**

1	2	3	4	5
Características a avaliar, especificadas na secção 4.2	Fase de projecto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
	Análise do projecto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção			Secção
<b>Generalidades</b>	<b>4.2.8.1.1</b>			
Requisitos de desempenho	4.2.8.1.2	X	n.a	n.a
<b>Alimentação eléctrica</b>	<b>4.2.8.2</b>			
Generalidades	4.2.8.2.1	X	n.a	n.a
Exploração dentro da gama de tensões e frequências	4.2.8.2.2	X	X	n.a
Frenagem por recuperação e devolução de energia à catenária	4.2.8.2.3	X	X	n.a
Potência máxima e corrente máxima da catenária	4.2.8.2.4	X	X	n.a
Corrente máxima para os sistemas c.c. com o comboio parado	4.2.8.2.5	X	X	n.a
Factor de potência	4.2.8.2.6	X	X	n.a
Perturbações do sistema de energia	4.2.8.2.7	X	X	n.a
Função de medição do consumo de energia	4.2.8.2.8	X	X	n.a
Requisitos aplicáveis ao pantógrafo	4.2.8.2.9	X	X	n.a
Pantógrafo (CI)	5.3.8	X	X	X
Escova (CI)	5.3.8.1	X	X	X
Protecção eléctrica do comboio	4.2.8.2.10	X	X	n.a
Locomotivas diesel e outros sistemas de tração térmica	4.2.8.3	—	—	—
Protecção contra riscos eléctricos	4.2.8.4	X	X	n.a
<b>Cabina de condução e exploração</b>	<b>4.2.9</b>			
Cabina de condução	4.2.9.1	X	n.a	n.a
Generalidades	4.2.9.1.1	X	n.a	n.a
Acesso e saída	4.2.9.1.2	X	n.a	n.a
Acesso e saída em condições de exploração	4.2.9.1.2.1	X	n.a	n.a
Saídas de emergência da cabina de condução	4.2.9.1.2.2	X	n.a	n.a
Visibilidade para o exterior	4.2.9.1.3	X	n.a	n.a

**▼B**

1	2	3	4	5
Características a avaliar, especificadas na secção 4.2	Fase de projecto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
	Análise do projecto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção			Secção
Visibilidade dianteira	4.2.9.1.3.1	X	n.a.	n.a.
Visão para a retaguarda e visão lateral	4.2.9.1.3.2	X	n.a.	n.a.
Organização do espaço interior	4.2.9.1.4	X	n.a.	n.a.
Assento do maquinista	4.2.9.1.5	X	n.a.	n.a.
Posto de condução: ergonomia	4.2.9.1.6	X	n.a.	n.a.
Climatização e qualidade do ar	4.2.9.1.7	X	X	n.a.
Iluminação interior	4.2.9.1.8	X	X	n.a.
Características mecânicas do pára-brisas	4.2.9.2.1	X	X	n.a.
Características ópticas do pára-brisas	4.2.9.2.2	X	X	n.a.
Equipamento do pára-brisas	4.2.9.2.3	X	X	n.a.
<b>Interface maquinista/máquina</b>	<b>4.2.9.3</b>			
Função de vigilância da actividade do maquinista	4.2.9.3.1	X	X	X
Indicação da velocidade	4.2.9.3.2	—	—	—
Monitor e ecrãs do maquinista	4.2.9.3.3	X	X	n.a.
Comandos e indicadores	4.2.9.3.4	X	X	n.a.
Sinalética	4.2.9.3.5	X	n.a.	n.a.
Função de telecomando	4.2.9.3.6	X	X	n.a.
Ferramentas e equipamento portátil de bordo	4.2.9.4	X	n.a.	n.a.
Arrumação dos bens pessoais da tripulação	4.2.9.5	X	n.a.	n.a.
Dispositivo de registo	4.2.9.6	ponto em aberto	ponto em aberto	ponto em aberto
<b>Protecção contra incêndios e evacuação</b>	<b>4.2.10</b>			
Generalidades e classificação	4.2.10.1	X	n.a.	n.a.
Requisitos dos materiais	4.2.10.2	X	X	n.a.
Medidas específicas para os líquidos inflamáveis	4.2.10.3	X	X	n.a.

**▼B**

1	2	3	4	5
Características a avaliar, especificadas na secção 4.2	Fase de projecto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
	Análise do projecto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção			Secção
Evacuação dos passageiros	4.2.10.4	X	n.a.	n.a.
Barreiras corta-fogo	4.2.10.5	X	X	n.a.
<b>Assistência ao comboio</b>	<b>4.2.11</b>			
Lavagem do pára-brisas da cabina de condução	4.2.11.2	X	X	n.a.
Sistema de descarga dos sanitários	4.2.11.3	X	n.a.	n.a.
Equipamento de abastecimento de água	4.2.11.4	X	n.a.	n.a.
Interface de abastecimento de água	4.2.11.5	X	n.a.	n.a.
Requisitos especiais para o estacionamento dos comboios	4.2.11.6	X	X	n.a.
Equipamento de abastecimento de combustível	4.2.11.7	X	n.a.	n.a.
<b>Documentação relativa à exploração e à manutenção</b>	<b>4.2.12</b>			
Generalidades	4.2.12.1	X	n.a.	n.a.
Documentação geral	4.2.12.2	X	n.a.	n.a.
Documentação relativa à manutenção	4.2.12.3	X	n.a.	n.a.
Dossiê justificativo do plano de manutenção	4.2.12.3.1	X	n.a.	n.a.
Dossiê de manutenção	4.2.12.3.2	X	n.a.	n.a.
Documentação relativa à exploração	4.2.12.4	X	n.a.	n.a.

(1) Ensaio do tipo, se e como definido pelo requerente

**▼B***ANEXO I***ASPECTOS PARA OS QUAIS A ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA NÃO ESTÁ DISPONÍVEL (PONTOS EM ABERTO)****Pontos em aberto gerais, respeitantes a uma rede completa**

Elemento do subsistema «material circulante»	Secção da presente ETI	Aspecto técnico não abrangido pela presente ETI	Observações
Requisitos específicos para que o material circulante CV circule com segurança na rede AV	1.2	Todos os requisitos	Compatibilidade com a rede em causa
Casos específicos de Estónia, Letónia, Lituânia, Polónia e Eslováquia para o sistema de 1 520 mm	7.3.2	Todos as disposições da ETI são pontos em aberto	Ponto em aberto para indicar a necessidade de mais trabalhos para o sistema de 1 520 mm

**Pontos em aberto respeitantes à compatibilidade técnica entre o veículo e a rede**

Elemento do subsistema «material circulante»	Secção da presente ETI	Aspecto técnico não abrangido pela presente ETI	Observações
Monitorização do estado das caixas de eixo	4.2.3.3.2 4.2.3.5.2.1	Gama de temperaturas de funcionamento para os equipamentos de via	Límite de temperatura registado na documentação técnica. Verificar compatibilidade com a rede em causa.
Comportamento dinâmico em marcha	4.2.3.4.2	Via de referência para ensaios (qualidade geométrica da via)	Relatório de ensaio deve incluir descrição das condições da via de ensaio. A examinar para verificar compatibilidade com a rede em causa.
Comportamento dinâmico em marcha	4.2.3.4.2	Combinação da velocidade, da curvatura e da insuficiência de escala, de acordo com EN 14363	Relatório de ensaio deve incluir descrição da via de ensaio. A examinar para verificar compatibilidade com a rede em causa.
Rodados – conicidade equivalente	4.2.3.4.3.2	Valor em serviço da conicidade equivalente dos rodados	Critérios de manutenção a definir consoante as condições das redes.
Sistema de frenagem independente das condições de aderência	4.2.4.8.3	Freio de via por correntes de Foucault	Equipamento não obrigatório. Verificar compatibilidade com a rede em causa.
Abaixamento do pantógrafo	4.2.8.2.9.10	Presença obrigatória de um dispositivo de abaixamento automático (DAA)	DAA aceite na RTE CV; não obrigatório a nível geral (norma nacional).

**▼B****Pontos em aberto não respeitantes à compatibilidade técnica entre o veículo e a rede**

Elemento do subsistema «material circulante»	Secção da presente ETI	Aspecto técnico não abrangido pela presente ETI	Observações
Funções de segurança	4.2.1	Nível de segurança não especificado nas disposições: — 4.2.3.4 (comportamento dinâmico; opção de concepção com <i>software</i> ),	— Opção de concepção <sup>(1)</sup>
Funções de segurança	4.2.1	— 4.2.4.9 (frenagem; opção de sistema de comando centralizado),	— Opção de concepção <sup>(1)</sup>
Funções de segurança	4.2.1	— 4.2.5.3 (opção de concepção do alarme),	— Opção de concepção <sup>(1)</sup>
Funções de segurança	4.2.1	— 4.2.5.6 (sistema de comando de portas descrito nos pontos D e E),	
Funções de segurança	4.2.1	— 4.2.8.2.10 (comando do disjuntor principal),	
Funções de segurança	4.2.1	— 4.2.9.3.1 (vigilância da actividade do maquinista),	
Funções de segurança	4.2.1	— 4.2.10.5 (outra opção de concepção que não divisórias inteiras)	— Opção de concepção <sup>(1)</sup>
Segurança passiva	4.2.2.5	Aplicação dos cenários 1 e 2 às locomotivas pesadas de mercadorias com engates centrais	Se não for encerrado antes da autorização de entrada em serviço (sem solução técnica disponível), possíveis restrições de exploração <sup>(3)</sup>
Segurança passiva	4.2.2.5	Avaliação da conformidade das locomotivas com cabina de condução central com os requisitos relativos ao cenário 3.	Se não for encerrado antes da autorização de entrada em serviço (sem solução técnica disponível), possíveis restrições de exploração <sup>(3)</sup>
Interfaces com o equipamento de elevação e levante	4.2.2.6 Anexo B	Localização e geometria das interfaces	Descrição na documentação técnica; a ter em conta na exploração e manutenção <sup>(2)</sup>
Monitorização do estado das caixas de eixo	4.2.3.3.2	Equipamento de bordo opcional	— Opção de concepção <sup>(1)</sup>
Rodados de bitola variável	4.2.3.5.2.3	Avaliação da conformidade	— Opção de concepção <sup>(1)</sup>
Efeito de sopro nos passageiros nas plataformas (para velocidades > 160 km/h)	4.2.6.2.1	Efeito de sopro das unidades avaliadas para exploração geral (em formaçao não definida)	Formação para avaliação da unidade não definida; possíveis restrições de exploração <sup>(3)</sup>

**▼B**

Elemento do subsistema «material circulante»	Secção da presente ETI	Aspecto técnico não abrangido pela presente ETI	Observações
Efeito de sopro nos trabalhadores junto à via (para velocidades > 160 km/h)	4.2.6.2.2	Efeito de sopro das unidades avaliadas para exploração geral (em formação não definida)	Formação para avaliação da unidade não definida; possíveis restrições de exploração <sup>(3)</sup>
Vento lateral	4.2.6.2.5	Efeito do vento lateral para todo o material circulante CV: características do vento a considerar e método de avaliação	A encerrar antes da autorização de entrada em serviço, com indicação do vento lateral considerado no projecto (conforme prescrita na presente ETI). Verificar compatibilidade com as condições de exploração; possíveis medidas a nível da infra-estrutura ou da exploração <sup>(2)</sup>
Pantógrafo – material da escova	4.2.8.2.9.4	Outros materiais a utilizar nas linhas de corrente alternada e/ou de corrente contínua	Se forem utilizados outros materiais, verificação com base nas normas nacionais. Descrição na documentação técnica; a ter em conta na exploração e manutenção <sup>(2)</sup>
Dispositivo de registo	4.2.9.6	Especificação do dispositivo de registo e da sua integração no material circulante	Ponto em aberto na revisão da ETI EGT (a adoptar). Ver também Directiva 2008/57/CE, artigo 23.º, n.º 3, alínea b).
Requisitos especiais para o estacionamento dos comboios	4.2.11.6	Alimentação eléctrica externa local de 400 V (a aguardar conclusão do estudo MODTRAIN)	Descrição na documentação técnica; a ter em conta na exploração e manutenção <sup>(2)</sup>
Abastecimento de combustível	4.2.11.7	Bocais para outros combustíveis que não o gásóleo	Descrição na documentação técnica; a ter em conta na exploração e manutenção <sup>(2)</sup> .

<sup>(1)</sup> A solução técnica especificada na secção 4.2 assegura a interoperabilidade.

Este ponto em aberto respeita a soluções técnicas alternativas ainda não objecto de especificações harmonizadas. A utilização de uma solução técnica alternativa é opção do requerente.

<sup>(2)</sup> Este ponto em aberto respeita a aspectos técnicos que podem ter incidências na exploração e/ou na manutenção; a solução técnica utilizada deve ser descrita na documentação técnica que acompanha a declaração CE de verificação, para que se a possa ter em conta a nível da exploração.

<sup>(3)</sup> Este ponto em aberto respeita a aspectos técnicos do subsistema «material circulante» para os quais o estado da arte não possibilita a definição de especificações técnicas; será encerrado com a aplicação das normas nacionais antes da autorização da entrada em serviço ou com a imposição de restrições à utilização do veículo.

**▼B***ANEXO J***NORMAS OU DOCUMENTOS NORMATIVOS REFERIDOS NA PRESENTE ETI**

ETI		Norma	
Características a avaliar		Ref. obrigatória Norma	Disposições
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção da presente ETI		
<b>Estrutura e partes mecânicas</b>	<b>4.2.2</b>		
Engates intermédios	4.2.2.2	EN 12663-1:2010	6.5.3 e 6.7.5, para as unidades articuladas
Engates extremos	4.2.2.2.3 Anexo A	EN 15566:2009  EN 15551:2009  Ficha UIC 541-1:Nov. 2003  Ficha UIC 648:Set. 2001	Tampão de choque e engate de parafuso e tensor  Tampão de choque e engate de parafuso e tensor  Dimensão e disposição da conduta e mangueiras do freio  Localização lateral das condutas e válvulas do freio
Resistência da estrutura do veículo	4.2.2.4	EN 12663-1:2010	Todas
Segurança passiva	4.2.2.5	EN 15227:2008	Todas excepto anexo A
Elevação e levante	4.2.2.6 Anexo B	EN 12663-1:2010	6.3.2, 6.3.3 e 9.2.3.1
Fixação de dispositivos à estrutura da caixa do veículo	4.2.2.7	EN 12663-1:2010	6.5.2
Condições de carga	4.2.2.10  6.2.2.2.1	EN 15663:2009  EN 14363:2005	Hipótese para condições de carga  4.5, «pesagem do veículo»
<b>Interacção com a via e gabaritos</b>	<b>4.2.3</b>		
Gabarito cinemático	4.2.3.1  6.2.2.2.2	EN 15273-2:2009  EN 15273-2:2009	A.3.12  B.3
Carga por roda	4.2.3.2.2  6.2.2.2.3		
		EN 14363:2005	4.5, «medição da carga por roda»
Monitorização do estado das caixas de eixo	4.2.3.3.2	EN 15437-1:2009	5.1 e 5.2
Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos	4.2.3.4.1	EN 14363:2005	4.1
Comportamento dinâmico em marcha	4.2.3.4.2 Anexo C	EN 14363:2005  EN 15686:2010  EN 13848-1	5  Para os comboios pendulares  Para a qualidade geométrica da via
Conicidade equivalente	4.2.3.4.3	EN 15302:2008	Método de cálculo
Valores de projecto dos perfis das rodas novas	4.2.3.4.3.1	EN 13674-1:2003/A1:2007  EN 13715:2006	Perfil da cabeça do carril para modelação da conicidade equivalente  Definição dos perfis das rodas

**▼B**

ETI		Norma	
Características a avaliar		Ref. obrigatória	Norma
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção da presente ETI		Disposições
Concepção estrutural do chassis do bogie	4.2.3.5.1	EN 13749:2005	7 e 9.2; anexo C
Características mecânicas e geométricas dos rodados	4.2.3.5.2.1	EN 13260:2009 EN 13103:2009 EN 13104:2009	3.2.1 e 3.2.2 4, 5 e 6 4, 5 e 6
Características mecânicas e geométricas das rodas	4.2.3.5.2.2	EN 13979-1:2003/A1:2009	6.2, 6.3, 6.4, 7.2 e 7.3
<b>Frenagem</b>	<b>4.2.4</b>		
Requisitos de segurança	4.2.4.2.2 6.2.2.2.4	MCS	
Tipo de sistema de freio	4.2.4.3	EN 14198:2004	5.4, «Sistema de freio UIC»
Desempenho da frenagem	4.2.4.5 6.2.2.2.4 6.2.2.2.5	EN 14531-1:2005 EN 14531-6:2009	5.3.1.4, 5.3.3, 5.11.3 e 5.12
Dispositivo anti-patinagem	4.2.4.6.2 6.1.2.2.1 6.2.2.2.6	EN 15595:2009	5 5 ou 6.2 6.4
Freio de via magnético	4.2.4.8.2.	Ficha UIC 541-06:Jan. 1992	Apêndice 3
<b>Elementos relativos aos passageiros</b>	<b>4.2.5</b>		
<b>Condições ambientais</b>	<b>4.2.6.1</b>		Referência às normas visa apenas a definição das zonas ou substâncias
Altitude	4.2.6.1.1	EN 50125-1:1999	4.2
Temperatura	4.2.6.1.2	EN 50125-1:1999	4.3
Humidade	4.2.6.1.3	EN 50125-1:1999	4.4
Chuva	4.2.6.1.4	EN 50125-1:1999	4.6
Neve, gelo e granizo	4.2.6.1.5	EN 50125-1:1999	4.7
Radiação solar	4.2.6.1.6	EN 50125-1:1999	4.9
Resistência à poluição	4.2.6.1.7	EN 60721-3-5:1997	Lista de substâncias
<b>Efeitos aerodinâmicos</b>	<b>4.2.6.2</b>		
Efeito de sopro nos passageiros nas plataformas	4.2.6.2.1 6.2.2.2.9		
		EN 14067-4:2005/A1:2009	7.5.2
Efeito de sopro nos trabalhadores junto à via	4.2.6.2.2 6.2.2.2.10		
		EN 14067-4:2005/A1:2009	8.5.2
Pressão exercida pela cabeça do comboio	4.2.6.2.3 6.2.2.2.11		
		EN 14067-4:2005/A1:2009	5.3, 5.4.3 e 5.5.2

**▼B**

ETI		Norma	
Características a avaliar		Ref. obrigatória	Norma
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção da presente ETI	Disposições	
<b>Luzes exteriores e dispositivos luminosos e sonoros de sinalização exterior</b>	<b>4.2.7</b>		
Luzes exteriores	4.2.7.1.1	EN 15153-1:2007	5.3.5,
	6.1.2.2.2	EN 15153-1:2007	6.1 e 6.2
	4.2.7.1.2	EN 15153-1:2007	5.4.4
	6.1.2.2.3	EN 15153-1:2007	6.1 e 6.2
	4.2.7.1.3	EN 15153-1:2007	5.5.3 e 5.5.4
	6.1.2.2.4	EN 15153-1:2007	6.1 e 6.2
Buzina	4.2.7.2	EN 15153-2:2007	4.3.2 e 5
<b>Equipamento eléctrico e de tracção</b>	<b>4.2.8</b>		
Frenagem por recuperação e devolução de energia à catenária	4.2.8.2.3	EN 50388:2005	12.1.1
Potência máxima e corrente máxima da catenária	4.2.8.2.4	EN 50388:2005	7.2 e 7.3
	6.2.2.2.12	EN 50388:2005	14.3
Factor de potência	4.2.8.2.6		
	6.2.2.2.13	EN 50388:2005	14.2
Perturbações do sistema de energia em sistemas c.a.	4.2.8.2.7	EN 50388:2005	10.1, 10.3, 10.4, anexo D
Amplitude de movimentos em altura do pantógrafo	4.2.8.2.9.1	EN 50206-1:2010	4.2 e 6.2.3
Geometria da paleta do pantógrafo	4.2.8.2.9.2	EN 50367:2006	5.2; anexo A2, figura A.7; anexo B.2, figura B.3
Capacidade de corrente do pantógrafo	4.2.8.2.9.3	EN 50206-1:2010	6.13.2
	6.1.2.2.6	EN 50206-1:2010	6.13.1
Material da escova	4.2.8.2.9.4		
	6.1.2.2.7	EN 50405:2006	5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.6 e 5.2.7
Força de contacto estática do pantógrafo	4.2.8.2.9.5		
	6.1.2.2.6	EN 50206-1:2010	6.3.1
Comportamento dinâmico do pantógrafo	6.1.2.2.6	EN 50318:2002 EN 50317:2002	Todas Todas
Abaixamento do pantógrafo	4.2.8.2.9.10	EN 50206-1:2010 EN 50119:2009	4.7 e 4.8 Quadro 2
Protecção eléctrica do comboio	4.2.8.2.10	EN 50388:2005	11
Protecção contra riscos eléctricos	4.2.8.4	EN 50153:2002	Todas

**▼B**

ETI		Norma	
Características a avaliar		Ref. obrigatória	Norma
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção da presente ETI		Disposições
<b>Cabina de condução e exploração</b>	<b>4.2.9</b>		
Cabina de condução	4.2.9.1  Anexo E  Anexo F	Ficha UIC 651:Julho 2002	Apêndices E e F;  Apêndice D, 3.2.1, 3.2.2 e 3.3
Pára-brisas	4.2.9.2  6.2.2.2.16	EN 15152:2007  EN 15152:2007	4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7 e 4.2.9  6.2.1 a 6.2.7
<b>Protecção contra incêndios e evacuação</b>	<b>4.2.10</b>		
Requisitos dos materiais	4.2.10.2	TS45545-2:2009  TS45545-1:2009	Em alternativa às normas especificadas na ETI MC AV  Em alternativa às normas especificadas na ETI MC AV
Barreiras corta-fogo	4.2.10.5  6.2.2.2.17	EN 1363-1:1999	Ou nível de segurança equivalente
Equipamento de abastecimento de combustível	4.2.11.8	Ficha UIC 627-2:Julho 1980	1