Este texto constitui um instrumento de documentação e não tem qualquer efeito jurídico. As Instituições da União não assumem qualquer responsabilidade pelo respetivo conteúdo. As versões dos atos relevantes que fazem fé, incluindo os respetivos preâmbulos, são as publicadas no Jornal Oficial da União Europeia e encontram-se disponíveis no EUR-Lex. É possível aceder diretamente a esses textos oficiais através das ligações incluídas no presente documento

►B

REGULAMENTO (UE) n.º 1302/2014 DA COMISSÃO

de 18 de novembro de 2014

relativo à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «material circulante — locomotivas e material circulante de passageiros» do sistema ferroviário da União Europeia

(Texto relevante para efeitos do EEE)

(JO L 356 de 12.12.2014, p. 228)

Alterado por:

		Jornal Oficial		
		n.º	página	data
►M1	Regulamento (UE) 2016/919 da Comissão de 27 de maio de 2016	L 158	1	15.6.2016
►M2	Regulamento de Execução (UE) 2018/868 da Comissão de 13 de junho de 2018	L 149	16	14.6.2018
►M3	Regulamento de Execução (UE) 2019/776 da Comissão de 16 de maio de 2019	L 139I	108	27.5.2019

Retificado por:

►C1	Retificação, JO L 10 de 16.1.2015, p. 45 (1302/2014)

▼B

REGULAMENTO (UE) n.º 1302/2014 DA COMISSÃO

de 18 de novembro de 2014

relativo à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «material circulante — locomotivas e material circulante de passageiros» do sistema ferroviário da União Europeia

(Texto relevante para efeitos do EEE)

Artigo 1.º

É adotada a especificação técnica de interoperabilidade (ETI) para o subsistema «material circulante — locomotivas e material circulante de passageiros» do sistema ferroviário de toda a União Europeia, constante do anexo.

Artigo 2.º

1. A ETI é aplicável ao subsistema «material circulante» descrito no ►M3 anexo II, secção 2.7, da Diretiva (UE) 2016/797 do Parlamento Europeu e do Conselho ([1]) ◄, que circule ou se destine a circular na rede ferroviária definida na secção 1.2 do anexo e que pertença a um dos tipos seguintes:

a) automotoras elétricas ou com motores térmicos;

b) unidades de tração elétricas ou com motores térmicos;

c) carruagens;

d) veículos de construção e manutenção da infraestrutura ferroviária.

2. A ETI é aplicável ao material circulante referido no n.º 1 que se destine a circular em vias com uma ou mais das seguintes bitolas nominais: 1 435 mm, 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm e 1 668 mm, conforme indicado na secção 2.3.2 do anexo.

Artigo 3.º

1. Sem prejuízo do disposto nos artigos 8.º e 9.º e na secção 7.1.1 do anexo, a ETI aplica-se a todo o material circulante novo do sistema ferroviário da União, definido no artigo 2.º, n.º 1, que entre em serviço a 1 de janeiro de 2015 ou posteriormente.

▼M3

2. A ETI não se aplica ao material circulante existente do sistema ferroviário da União que já esteja em serviço na totalidade ou em parte da rede de qualquer Estado-Membro em 1 de janeiro de 2015, exceto se for objeto de renovação ou adaptação em conformidade com a secção 7.1.2 do anexo.

▼B

3. Os domínios técnico e geográfico de aplicação do presente regulamento são definidos nas secções 1.1 e 1.2 do anexo.

([1]) Diretiva (UE) 2016/797 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de maio de 2016, relativa à interoperabilidade do sistema ferroviário na União Europeia (JO L 138 de 26.5.2016, p. 44).

▼B

4. A instalação do sistema de bordo de medição da energia, definido na secção 4.2.8.2.8 do anexo, é obrigatória para os veículos novos, adaptados ou renovados que se destinem a circular em linhas equipadas com o sistema de recolha de dados energéticos instalado em terra, definido na secção 4.2.17 do Regulamento (UE) n.º 1301/2014 da Comissão ([1]) (ETI ENER).

Artigo 4.º

▼M3

1. No que respeita aos aspetos classificados como «ponto em aberto» no apêndice I do anexo ao presente regulamento, as condições a satisfazer para a verificação dos requisitos essenciais previstos no anexo III da Diretiva (UE) 2016/797 são as estabelecidas nas normas nacionais aplicáveis nos Estados-Membros que fazem parte da área de utilização dos veículos objeto do presente regulamento.

▼B

2. No prazo de seis meses a contar da data de entrada em vigor do presente regulamento, cada Estado-Membro deve notificar aos outros Estados-Membros e à Comissão, a menos que tais informações já lhes tenham sido comunicadas por força das Decisões 2008/232/CE ou 2011/291/UE da Comissão:

a) as normas nacionais referidas no n.º 1;

b) os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação a executar no contexto da aplicação das normas nacionais referidas no n.º 1;

▼M3

c) Os organismos designados para executar os referidos procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação no que diz respeito aos pontos em aberto.

▼B

Artigo 5.º

▼M3

1. No que respeita aos casos específicos identificados na secção 7.3 do anexo, as condições a satisfazer para a verificação dos requisitos essenciais definidos no anexo III da Diretiva (UE) 2016/797 são as definidas na secção 7.3 do anexo ou nas normas nacionais em vigor nos Estados-Membros que fazem parte da área de utilização dos veículos objeto do presente regulamento.

▼B

2. No prazo de seis meses a contar da entrada em vigor do presente regulamento, cada Estado-Membro deve notificar aos outros Estados-Membros e à Comissão:

a) as normas nacionais referidas no n.º 1;

b) os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação a executar no contexto da aplicação das normas nacionais referidas no n.º 1;

▼M3

c) Os organismos designados para executar os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação das normas nacionais relativas aos casos específicos enunciados na secção 7.3 do anexo.

([1]) Regulamento (UE) n.º 1301/2014 da Comissão, de 18 de novembro de 2014, relativo à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «energia» do sistema ferroviário da União (ver página 179 do presente Jornal Oficial).

▼**B**

Artigo 6.º

1. Sem prejuízo dos acordos já notificados por força da Decisão 2008/232/CE da Comissão, para os quais não se exige nova notificação, os Estados-Membros devem notificar à Comissão, no prazo de seis meses a contar da data de entrada em vigor do presente regulamento, os acordos nacionais, bilaterais, multilaterais ou internacionais ao abrigo dos quais é explorado material circulante abrangido pelo presente regulamento.

2. Os Estados-Membros devem notificar imediatamente à Comissão os novos acordos que concluam, bem como as alterações a acordos existentes.

Artigo 7.º

Em conformidade com o artigo 9.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE, os Estados-Membros devem enviar à Comissão, no prazo de um ano a contar da data de entrada em vigor do presente regulamento, a relação dos projetos em curso no seu território que se encontrem em fase avançada de desenvolvimento.

Artigo 8.º

1. Sob reserva da observância das disposições da secção 6.3 do anexo, durante um período de transição que termina a 31 de maio de 2017 podem ser emitidos certificados de verificação CE para subsistemas que incorporem componentes de interoperabilidade sem declaração CE de conformidade ou de aptidão para utilização.

2. A construção ou a adaptação/renovação de subsistemas com recurso a componentes de interoperabilidade não certificados, e a sua entrada em serviço, têm de estar concluídas antes de terminar o período de transição previsto no n.º 1.

3. Durante o período de transição previsto no n.º 1:

a) as razões da não certificação de componentes de interoperabilidade devem ser adequadamente identificadas pelo organismo notificado previamente à emissão do certificado CE ao abrigo do ►**M3** artigo 15.º da Diretiva (UE) 2016/797 ◄;

b) a autoridade nacional de segurança deve, nos termos do ►**M3** artigo 16.º, n.º 2, alínea d), da Diretiva (UE) 2016/798 do Parlamento Europeu e do Conselho ([1]) ◄, mencionar no relatório anual a que se refere o ►**M3** artigo 19.º da Diretiva (UE) 2016/798 ◄ a utilização de componentes de interoperabilidade não certificados no quadro dos procedimentos de autorização.

([1]) Diretiva (UE) 2016/798 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de maio de 2016, relativa à segurança ferroviária (JO L 138 de 26.5.2016, p. 102).

▼B

4. Um ano após a entrada em vigor do presente regulamento, os componentes de interoperabilidade de construção recente devem ser estar cobertos pela declaração CE de conformidade e/ou de aptidão para utilização.

Artigo 9.º

A declaração de verificação de um subsistema, referida nos ►M3 artigos 13.º a 15.º da Diretiva (UE) 2016/797 ◄, e/ou a declaração de conformidade com o tipo respeitante a um veículo novo, referida no ►M3 artigo 24.º da Diretiva (UE) 2016/797 ◄, emitidas ao abrigo da Decisão 2008/232/CE ou da Decisão 2011/291/UE são válidas até os Estados-Membros decidirem que o certificado do tipo ou do projeto necessita de ser renovado conforme indicado nessas decisões.

Artigo 10.º

1. A fim de acompanhar o ritmo da evolução tecnológica, poderão ser necessárias soluções inovadoras que não satisfaçam as especificações estabelecidas no anexo e/ou às quais não seja possível aplicar os métodos de avaliação nele prescritos. Nesse caso, deverão elaborar-se novas especificações e/ou novos métodos de avaliação para as soluções inovadoras.

2. As soluções inovadoras podem dizer respeito ao subsistema «material circulante», às suas partes ou aos seus componentes de interoperabilidade.

3. Se for proposta uma solução inovadora, o fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na União, deve declarar de que modo ela se desvia das disposições pertinentes da ETI, ou as complementa, e submeter os desvios à apreciação da Comissão. A Comissão pode solicitar o parecer da Agência Ferroviária Europeia («a Agência») sobre a solução inovadora proposta.

4. A Comissão emite parecer sobre a solução inovadora proposta. Se o parecer for positivo, serão estabelecidas e subsequentemente integradas na ETI, no quadro do processo de revisão previsto no ►M3 artigo 5.º da Diretiva (UE) 2016/797 ◄, as especificações funcionais e de interface adequadas e o método de avaliação que é necessário incluir na ETI para permitir a utilização da solução inovadora. Se o parecer for negativo, a solução inovadora proposta não pode ser aplicada.

5. Na pendência de revisão da ETI, o parecer positivo emitido pela Comissão é considerado um meio aceitável de cumprimento dos requisitos essenciais da ►M3 (UE) 2016/797 ◄ e pode ser utilizado para efeitos da avaliação do subsistema.

Artigo 11.º

1. As Decisões 2008/232/CE e 2011/291/UE são revogadas, com efeitos a partir de 1 de janeiro de 2015.

Continuam, no entanto, a aplicar-se:

a) aos subsistemas autorizados ao seu abrigo;

b) aos casos referidos no artigo 9.º do presente regulamento;

c) aos projetos de subsistemas novos, renovados ou adaptados, de conceção existente ou que se encontravam em fase avançada de desenvolvimento ou eram objeto de contrato em execução, conforme referido na secção 7.1.1.2 do anexo, à data da publicação do presente regulamento.

▼B

2. A Decisão 2008/232/CE da Comissão continua a aplicar-se aos requisitos relativos ao ruído e aos ventos laterais, nas condições estabelecidas nas secções 7.1.1.6 e 7.1.1.7 do anexo.

▼M3

3. A secção 7.1.3.1 do anexo do presente regulamento não se aplica aos veículos colocados no mercado após 31 de dezembro de 2028. Os veículos colocados no mercado após essa data devem estar conformes com os capítulos 4, 5 e 6 do anexo do presente regulamento.

4. Apenas em circunstâncias devidamente justificadas poderão os Estados-Membros autorizar os requerentes a não aplicar o presente regulamento ou as respetivas partes, nos termos do artigo 7.º, n.º 1, alínea a), da Diretiva 2016/797, relativamente aos projetos aos quais a possibilidade de aplicar as secções 7.1.1.2 ou 7.1.3.1 do anexo existe ou expirou. A aplicação das secções 7.1.1.2 ou 7.1.3.1 do anexo não exige a aplicação do artigo 7.º, n.º 1, alínea a), da Diretiva 2016/797.

▼B

Artigo 12.º

O presente regulamento entra em vigor no vigésimo dia seguinte ao da sua publicação no *Jornal Oficial da União Europeia*.

O presente regulamento é aplicável a partir de 1 de janeiro de 2015. Antes dessa data podem, no entanto, ser emitidas autorizações de entrada em serviço ao abrigo da ETI estabelecida no anexo.

O presente regulamento é obrigatório em todos os seus elementos e diretamente aplicável em todos os Estados-Membros.

▼B

ANEXO

1. Introdução

1.1. Domínio técnico de aplicação

1.2. Domínio geográfico de aplicação

1.3. Teor da ETI

2. Subsistema «material circulante» e funções

2.1. O subsistema «material circulante» como parte do sistema ferroviário da União

2.2. Definições relativas ao material circulante

2.2.1. Formação do comboio

2.2.2. Material circulante

2.3. Material circulante incluído no domínio de aplicação da presente ETI

2.3.1. Tipos de material circulante

2.3.2. Bitola

2.3.3. Velocidade máxima

3. Requisitos essenciais

3.1. Elementos do subsistema «material circulante» correspondentes aos requisitos essenciais

3.2. Requisitos essenciais não abrangidos pela presente ETI

3.2.1. Requisitos gerais e requisitos de manutenção e exploração

3.2.2. 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 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 proteção contra incêndios

4.2. Especificações técnicas e funcionais do subsistema

4.2.1. Generalidades

4.2.2. Estrutura e partes mecânicas

4.2.3. Interação com a via e gabaris

4.2.4. Freio

4.2.5. Elementos relativos aos passageiros

4.2.6. Condições ambientais e efeitos aerodinâmicos

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

4.2.8. Equipamento elétrico e de tração

4.2.9. Cabina de condução e interface maquinista/máquina

4.2.10. Proteção contra incêndios e evacuação

4.2.11. Assistência técnica ao comboio

4.2.12. Documentação de exploração e de manutenção

4.3. Especificações técnicas e funcionais das interfaces

▼B

4.3.1. Interface com o subsistema «energia»

4.3.2. Interface com o subsistema «infraestrutura»

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

4.6. Competências profissionais

4.7. Proteção da saúde e segurança

4.8. Registo europeu dos tipos de veículos autorizados

▼M3

4.9. Controlos da compatibilidade dos itinerários antes da utilização de veículos autorizados

▼B

5. Componentes de interoperabilidade

5.1. Definição

5.2. Soluções inovadoras

5.3. Especificação dos componentes de interoperabilidade

5.3.1. Engate central automático

5.3.2. Engate extremo manual

5.3.3. Engates de socorro

5.3.4. Rodas

▼M3

5.3.4.-A Sistemas automáticos de bitola variável

▼B

5.3.5. Dispositivo antipatinagem

5.3.6. Faróis principais

5.3.7. Farolins de sinalização

5.3.8. Faróis de cauda

5.3.9. Buzinas

5.3.10. Pantógrafo

5.3.11. Escovas

5.3.12. Disjuntor principal

5.3.13. Assento do maquinista

5.3.14. Bocais de descarga dos sanitários

5.3.15. Bocais de abastecimento dos 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. Aplicação dos módulos

6.1.3. Procedimentos específicos de avaliação dos componentes de interoperabilidade

6.1.4. Fases do projeto em que a avaliação é necessária

6.1.5. Soluções inovadoras

6.1.6. Avaliação da aptidão para utilização

6.2. Subsistema «material circulante»

6.2.1. Verificação CE (generalidades)

6.2.2. Aplicação dos módulos

▼B

6.2.3. Procedimentos específicos de avaliação dos subsistemas

6.2.4. Fases do projeto em que a avaliação é necessária

6.2.5. Soluções inovadoras

6.2.6. Avaliação da documentação de exploração e de manutenção exigida

6.2.7. Avaliação das unidades destinadas a utilização em exploração geral

▼M3

6.2.7a. Prescrições facultativas adicionais para as unidades destinadas a serem utilizadas em exploração geral

▼B

6.2.8. Avaliação das unidades destinadas a utilização em formações predefinidas

6.2.9. Caso específico: avaliação das unidades destinadas a integração numa formação fixa existente

6.3. Subsistemas 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. Aplicação

7.1. Regras gerais de aplicação

7.1.1. Aplicação ao material circulante novo

7.1.2. Alterações ao material circulante existente ou a um tipo de material circulante existente

7.1.2.1. Introdução

7.1.2.2. Regras para a gestão de alterações ao material circulante e ao tipo de material circulante

7.1.2.2.-A. Regras particulares para material circulante existente não abrangidas pela declaração CE de verificação com uma primeira autorização de entrada em serviço anterior a 1 de janeiro de 2015

7.1.2.2.-B. Regras especiais para veículos alterados para testar o desempenho ou a fiabilidade das inovações tecnológicas durante um período limitado

7.1.3. Regras relativas ao certificado de exame CE do tipo ou do projeto

7.2. Compatibilidade com outros subsistemas

7.3. Casos específicos

7.3.1. Generalidades

7.3.2. Lista de casos específicos

7.4. Condições ambientais específicas

7.5. Aspetos a considerar no processo de revisão ou noutras atividades da agência

7.5.1. Aspetos relacionados com parâmetros fundamentais da presente ETI

7.5.2. Aspetos não relacionados com parâmetros fundamentais da presente ETI, mas objeto de projetos de investigação

7.5.3. Aspetos relevantes para o sistema ferroviário da UE mas fora do domínio de aplicação das ETI

▼C1

APÊNDICE A — Suprimido intencionalmente

APÊNDICE B — Bitola «T» para o sistema de 1 520 mm

APÊNDICE C — Disposições especiais para as máquinas de via (OTM)

APÊNDICE D — Suprimido intencionalmente

APÊNDICE E — Medidas antropométricas do maquinista

APÊNDICE F — Visibilidade dianteira

APÊNDICE G — Assistência ao comboio

APÊNDICE H — Avaliação do subsistema «material circulante»

APÊNDICE I — Aspetos para os quais a especificação técnica não está disponível (pontos em aberto)

APÊNDICE J — Especificações técnicas referidas na presente ETI

▼B

1. INTRODUÇÃO

1.1. **Domínio técnico de aplicação**

A presente especificação técnica de interoperabilidade (ETI) é estabelecida para um subsistema específico, para que este satisfaça os requisitos essenciais e garanta a interoperabilidade do sistema ferroviário da União descrito no ►M3 artigo 1.º da Diretiva (UE) 2016/797 ◄.

O subsistema em causa é o material circulante do sistema ferroviário da União a que se refere o ►M3 anexo II, secção 2.7, da Diretiva (UE) 2016/797 ◄.

A ETI é aplicável ao material circulante:

— que circule ou se destine a circular na rede ferroviária definida na secção 1.2 «Domínio geográfico de aplicação»,

e

— pertença a um dos tipos seguintes (definidos no ►M3 anexo I, secção 2, da Diretiva (UE) 2016/797 ◄):

  — automotoras elétricas ou com motores térmicos,

  — unidades de tração elétricas ou com motores térmicos,

  — carruagens,

  — veículos de construção e manutenção da infraestrutura ferroviária.

O material circulante dos tipos mencionados no ►M3 artigo 1.º, n.os 3 e 4, da Diretiva (UE) 2016/797 ◄ está excluído do âmbito de aplicação da presente ETI:

— os metropolitanos, os elétricos e outros veículos ligeiros que circulam sobre carris,

— os veículos explorados em serviços locais, urbanos ou suburbanos de transporte de passageiros em redes funcionalmente separadas do resto do sistema ferroviário,

— os veículos exclusivamente utilizados em infraestruturas ferroviárias privadas e destinados ao uso exclusivo do respetivo proprietário para as suas próprias operações de transporte de mercadorias,

— os veículos reservados a uma utilização estritamente local, histórica ou turística.

A definição pormenorizada do material circulante incluído no âmbito de aplicação da presente ETI figura no capítulo 2.

▼M3

1.2. **Domínio geográfico de aplicação**

O domínio geográfico de aplicação da presente ETI é o sistema ferroviário da União como estabelecido no anexo I da Diretiva (UE) 2016/797 e exclui os casos referidos no artigo 1.º, n.os 3 e 4, da mesma diretiva.

▼M3

1.3. **Teor da ETI**

Nos termos do artigo 4.º, n.º 3, da Diretiva (UE) 2016/797, a presente ETI:

a) define o âmbito de aplicação previsto (capítulo 2);

b) estabelece os requisitos essenciais aplicáveis ao subsistema «material circulante — locomotivas e material circulante de passageiros» e às suas interfaces com outros subsistemas (capítulo 3);

c) define as especificações técnicas e funcionais 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 objeto de especificações europeias, incluindo normas europeias, necessários para assegurar a interoperabilidade do sistema ferroviário da União Europeia (capítulo 5);

e) indica, em cada caso considerado, os procedimentos a utilizar para a avaliação da conformidade ou da aptidão para utilização dos componentes de interoperabilidade e para a verificação CE do subsistema (capítulo 6);

f) indica a estratégia de aplicação da ETI (capítulo 7);

g) indica, para o pessoal envolvido, as condições de qualificação profissional, de proteção da saúde e de segurança exigidas para a exploração e a manutenção do subsistema, bem como para a aplicação da ETI (capítulo 4);

h) indica as disposições aplicáveis ao subsistema «material circulante» existente, especialmente em caso de adaptação ou renovação, e, nesse caso, as modificações que requerem um novo pedido de autorização;

i) indica os parâmetros do subsistema «material circulante» que a empresa ferroviária deve verificar e os procedimentos a aplicar para a verificação desses parâmetros após a emissão da autorização de colocação do veículo no mercado e antes da sua primeira utilização, para garantir a compatibilidade dos veículos com os itinerários em que vão ser utilizados.

Nos termos do artigo 4.º, n.º 5, da Diretiva (UE) 2016/797, são estabelecidas, no capítulo 7, disposições para os casos específicos.

▼B

2. SUBSISTEMA «MATERIAL CIRCULANTE» E FUNÇÕES

2.1. **O subsistema «material circulante» como parte do sistema ferroviário da União**

O sistema ferroviário da União Europeia subdivide-se nos subsistemas a seguir indicados, definidos no anexo II (secção 1) da ►M3 Diretiva (UE) 2016/797 ◄.

a) domínios de caráter estrutural:

— infraestrutura,

— energia,

▼B

— controlo-comando e sinalização de via,

— controlo-comando e sinalização de bordo,

— material circulante;

b) domínios de caráter funcional:

— exploração e gestão do tráfego,

— manutenção,

— aplicações telemáticas para os serviços de passageiros e de mercadorias.

Com exceção do subsistema «manutenção», cada subsistema é objeto de uma ou mais ETI específicas.

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

Além disso, há duas ETI que descrevem os aspetos específicos do sistema ferroviário e abrangem vários subsistemas, um dos quais o de material circulante:

a) segurança nos túneis ferroviários (ETI STF); e

b) acessibilidade para as pessoas com mobilidade reduzida (ETI PMR);

e duas ETI relativas a aspetos específicos do subsistema «material circulante»:

c) ruído (ETI Ruído); e

d) vagões de mercadorias (ETI Vagões).

Os requisitos respeitantes ao subsistema «material circulante» constantes dessas quatro ETI não são repetidos na presente ETI. As quatro ETI são igualmente aplicáveis ao subsistema «material circulante» de acordo com o âmbito e regras de aplicação respetivos.

2.2. **Definições relativas ao material circulante**

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

2.2.1. *Formação do comboio*

a) **unidade**: termo genérico que designa o material circulante abrangido pela presente ETI e que deve, consequentemente, ser objeto de verificação CE;

b) uma unidade pode ser composta por vários **veículos**, na aceção do ►M3 artigo 2.º, ponto 3), da Diretiva (UE) 2016/797 ◄; na presente ETI, tendo em conta o seu domínio de aplicação, a utilização do termo «veículo» restringe-se ao subsistema «material circulante» definido no capítulo 1;

c) **comboio**: formação operacional composta por uma ou mais unidades;

▼B

d) **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);

e) **formação fixa**: formação que só pode ser reconfigurada em oficina;

f) **formação predefinida**: formação composta por unidades acopladas, definida na fase de projeto e que pode ser reconfigurada durante a exploração;

g) **unidade múltipla**: formação operacional composta por mais de uma unidade:

— composições indeformáveis, projetadas 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,

— locomotivas, projetadas de modo a ser possível incluir várias delas (do tipo em avaliação) num comboio comandado a partir de uma cabina de condução;

h) **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 projeto.

▼M3

2.2.2. *Material circulante*

As definições seguintes classificam-se em três grupos como definido no anexo I, secção 2, da Diretiva (UE) 2016/797.

A) Locomotivas e material circulante de passageiros, incluindo unidades de tração térmica ou elétrica, automotoras térmicas ou elétricas e carruagens:

(1) Unidades de tração térmica ou elétrica

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.

Locotrator: unidade motora exclusivamente utilizada em vias de manobra, estações e parques de material.

A tração 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 (ou veículo motor), em geral, ou motora-piloto, quando localizado numa extremidade da composição e equipado com cabina de condução.

▼**M3**

(2) Automotoras térmicas ou elétricas

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

Unidade múltipla elétrica e/ou *diesel*: composição indeformável em que todos os veículos podem transportar carga útil (passageiros ou bagagens/correio ou mercadorias).

Veículo automotor: veículo que pode funcionar autonomamente e transportar carga útil (passageiros ou bagagens/correio ou mercadorias).

«Tram-train»: veículo concebido para utilização combinada em infraestruturas de metropolitano ligeiro e em infraestruturas ferroviárias pesadas.

(3) Carruagens e veículos afins

Carruagem: veículo rebocado, integrado numa formação fixa ou variável, apto 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, *couchettes*, etc.).

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 para transporte de passageiros.

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

Uma carruagem equipada com cabina de condução denomina-se «carruagem-piloto».

Um furgão equipado com cabina de condução denomina-se «furgão-piloto».

Vagão porta-automóveis: 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 indeformável: formação de carruagens acopladas de forma «semipermanente», ou que só pode ser reconfigurada quando está fora de serviço.

B) Vagões, incluindo os veículos de piso rebaixado concebidos para toda a rede e os veículos concebidos para o transporte de camiões

Estes veículos estão excluídos do âmbito da presente ETI. São abrangidos pelo Regulamento (UE) n.º 321/2013 (ETI Vagões de mercadorias).

▼M3

C) Veículos especiais, designadamente máquinas de via

Máquina de via (OTM): veículo especialmente concebido para construção e manutenção das vias e da infraestrutura, utilizado em várias configurações: configuração de trabalho ou configuração de transporte como veículo automotor ou como veículo rebocado.

Veículo de inspeção da infraestrutura: veículo utilizado para inspecionar o estado da infraestrutura. Estes veículos são explorados da mesma forma que os comboios de mercadorias ou de passageiros, sem distinção entre a utilização para transporte ou para execução de trabalhos.

▼B

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

▼M3

2.3.1 *Tipos de material circulante*

O domínio de aplicação da presente ETI relativa ao material circulante, classificado em três grupos como definido no anexo I, secção 2, da Diretiva (UE) 2016/797, é especificado a seguir:

A) Locomotivas e material circulante de passageiros, incluindo unidades de tração térmica ou elétrica, automotoras térmicas ou elétricas e carruagens

(1) Unidades de tração térmica ou elétrica

O material circulante deste tipo compreende os veículos de tração que não são aptos a transportar carga útil, como as locomotivas ou as unidades motoras térmicas ou elétricas.

Os veículos de tração em causa destinam-se ao transporte de mercadorias e/ou de passageiros.

Exclusão do domínio de aplicação:

Os locotratores (definidos na secção 2.2) estão excluídos do domínio de aplicação da presente ETI. Quando se destinam a circular na rede ferroviária da União (circulação entre vias de manobra, estações e parques de material), é aplicável o artigo 1.º, n.º 4, alínea b), da Diretiva (UE) 2016/797.

(2) Automotoras térmicas ou elétricas

Este tipo de material circulante compreende todos os comboios de formação fixa ou predefinida, compostos por veículos de transporte de passageiros e/ou por veículos que não transportam passageiros.

Alguns veículos do comboio dispõem de tração térmica ou elétrica e o comboio está equipado com cabina de condução.

Exclusão do domínio de aplicação:

Em conformidade com o artigo 1.º, n.os 3, 4, alínea d), e 5, da Diretiva (UE) 2016/797, o material circulante seguinte está excluído do domínio de aplicação da ETI:

▼M3

— Material circulante destinado a circular em redes locais, urbanas ou suburbanas funcionalmente separadas do resto do sistema ferroviário.

— Material circulante utilizado principalmente em infraestruturas de metropolitano ligeiro, mas equipado com certos componentes de caminhos de ferro pesados necessários para permitir que o trânsito se efetue num troço confinado e limitado de infraestrutura ferroviária pesada, exclusivamente para efeitos de conectividade.

— «Tram-train».

(3) Carruagens e veículos afins

Carruagens

O material circulante deste tipo compreende os veículos rebocados de transporte de passageiros (carruagens, definidas na secção 2.2), integrados em formações variáveis com veículos do tipo «unidade de tração térmica ou elétrica», acima definidos, que asseguram a tração.

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

O material circulante deste tipo compreende os veículos rebocados integrados em comboios de passageiros (p. ex., furgões de bagagens ou de correio, vagões porta-automóveis, veículos de serviço, etc.); estes veículos são abrangidos pelo domínio de aplicação da ETI em virtude da sua relação com o transporte de passageiros.

B) Vagões, incluindo os veículos de piso rebaixado concebidos para toda a rede e os veículos concebidos para o transporte de camiões

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

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

C) Veículos especiais, designadamente máquinas de via

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

(1) circula sobre as suas próprias rodas,

(2) está concebido para ser detetado por um sistema de deteção de comboios instalado na via para efeitos de gestão do tráfego e

▼M3

(3) tratando-se de OTM, se encontra em configuração de transporte (circulação), com tração própria ou rebocado.

Exclusão do âmbito de aplicação da presente ETI:

No caso das OTM, as configurações de trabalho não são abrangidas pelo domínio de aplicação da presente ETI.

▼B

2.3.2. *Bitola*

A presente ETI é aplicável ao material circulante destinado a circular em redes com bitola de 1 435 mm, ou com uma das seguintes bitolas nominais: 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm e 1 668 mm.

2.3.3. *Velocidade máxima*

Tendo em conta que o sistema ferroviário integrado é composto por vários subsistemas (em especial instalações fixas; ver 2.1), considera-se que a velocidade máxima de projeto do material circulante é igual ou inferior a 350 km/h.

Caso a velocidade máxima de projeto seja superior a 350 km/h, a presente especificação técnica é aplicável, mas tem de ser complementada para velocidades entre 350 km/h (ou a velocidade máxima relacionada com determinado parâmetro especificado no ponto pertinente da secção 4.2) e a velocidade máxima de projeto, aplicando-se para o efeito o procedimento relativo às soluções inovadoras descrito no artigo 10.º.

3. REQUISITOS ESSENCIAIS

▼M3

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

O quadro seguinte indica os requisitos essenciais, estabelecidos e enumerados no anexo III da Diretiva (UE) 2016/797, contemplados nas especificações da secção 4 da presente ETI.

Elementos do material circulante correspondentes aos requisitos essenciais

Nota: Enumeram-se apenas os pontos da secção 4.2 que contêm requisitos

Secção	Elemento do subsistema «material circulante»	Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Proteção da saúde	Proteção do ambiente	Compatibilidade técnica
4.2.2.2.2	Engates intermédios	1.1.3 2.4.1				
4.2.2.2.3	Engates extremos	1.1.3 2.4.1				
4.2.2.2.4	Engates de socorro		2.4.2			2.5.3
4.2.2.2.5	Acesso do pessoal para a manobra de acoplamento e desacoplamento	1.1.5		2.5.1		2.5.3
4.2.2.3	Intercomunicações	1.1.5				

▼**M3**

Secção	Elemento do subsistema «material circulante»	Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Proteção da saúde	Proteção do ambiente	Compatibilidade técnica
4.2.2.4	Resistência da estrutura do veículo	1.1.3 2.4.1				
4.2.2.5	Segurança passiva	2.4.1				
4.2.2.6	Elevação e levante					2.5.3
4.2.2.7	Fixação de dispositivos à estrutura da caixa do veículo	1.1.3				
4.2.2.8	Portas de carga e de serviço	1.1.5 2.4.1				
4.2.2.9	Características mecânicas do vidro	2.4.1				
4.2.2.10	Condições de carga e pesagem	1.1.3				
4.2.3.1	Gabaris					2.4.3
4.2.3.2.1	Carga por eixo					2.4.3
4.2.3.2.2	Carga por roda	1.1.3				
4.2.3.3.1	Características do material circulante tendo em vista a compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios	1.1.1				2.4.3 2.3.2
4.2.3.3.2	Monitorização do estado das caixas de eixo	1.1.1	1.2			
4.2.3.4.1	Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.4.2	Comportamento dinâmico em marcha	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.4.2.1	Valores-limite para segurança da marcha	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.4.2.2	Valores-limite das forças exercidas na via					2.4.3

▼**M3**

Secção	Elemento do subsistema «material circulante»	Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Proteção da saúde	Proteção do ambiente	Compatibilidade técnica
4.2.3.4.3	Conicidade equivalente	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.4.3.1	Valores de projeto dos perfis das rodas novas	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.4.3.2	Valores em serviço da conicidade equivalente dos rodados	1.1.2	1.2			2.4.3
4.2.3.5.1	Conceção estrutural do chassis de *bogie*	1.1.1 1.1.2				
4.2.3.5.2.1	Características mecânicas e geométricas dos rodados	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.5.2.2	Características mecânicas e geométricas das rodas	1.1.1 1.1.2				
4.2.3.5.3	Sistemas automáticos de bitola variável	1.1.1 1.1.2, 1.1.3	1.2			1.5
4.2.3.6	Raio de curva mínimo	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.7	Guarda-calhas	1.1.1				
4.2.4.2.1	Frenagem: requisitos funcionais	1.1.1 2.4.1	2.4.2			1.5
4.2.4.2.2	Frenagem: requisitos de segurança	1.1.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.3	Tipo de sistema de freio					2.4.3
4.2.4.4.1	Comando do freio de emergência	2.4.1				2.4.3
4.2.4.4.2	Comando do freio de serviço					2.4.3
4.2.4.4.3	Comando do freio direto					2.4.3
4.2.4.4.4	Comando do freio dinâmico	1.1.3				
4.2.4.4.5	Comando do freio de estacionamento					2.4.3
4.2.4.5.1	Desempenho da frenagem: requisitos gerais	1.1.1 2.4.1	2.4.2			1.5

▼M3

Secção	Elemento do subsistema «material circulante»	Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Proteção da saúde	Proteção do ambiente	Compatibilidade técnica
4.2.4.5.2	Frenagem de emergência	1.1.2 2.4.1				2.4.3
4.2.4.5.3	Frenagem de serviço					2.4.3
4.2.4.5.4	Cálculos relativos à capacidade térmica	2.4.1				2.4.3
4.2.4.5.5	Freio de estacionamento	2.4.1				2.4.3
4.2.4.6.1	Limites de aderência roda-carril	2.4.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.6.2	Dispositivo antipatinagem	2.4.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.7	Freio dinâmico: sistema de frenagem ligado ao sistema de tração	2.4.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.8.1.	Sistema de frenagem independente das condições de aderência: generalidades	2.4.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.8.2.	Freio de via magnético					2.4.3
4.2.4.8.3	Freio de via por correntes de Foucault					2.4.3
4.2.4.9	Estado do freio e indicação de falha	1.1.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.10	Requisitos de frenagem para fins de socorro		2.4.2			
4.2.5.1	Instalações sanitárias				1.4.1	
4.2.5.2	Meios de comunicação áudio	2.4.1				
4.2.5.3	Sinal de alarme	2.4.1				
4.2.5.4	Dispositivos de comunicação para os passageiros	2.4.1				
4.2.5.5	Portas exteriores: entrada e saída dos passageiros do material circulante	2.4.1				
4.2.5.6	Portas exteriores: construção do sistema	1.1.3 2.4.1				

▼**M3**

Secção	Elemento do subsistema «material circulante»	Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Proteção da saúde	Proteção do ambiente	Compatibilidade técnica
4.2.5.7	Portas de intercomunicação	1.1.5				
4.2.5.8	Qualidade do ar interior			1.3.2		
4.2.5.9	Janelas laterais	1.1.5				
4.2.6.1	Condições ambientais		2.4.2			
4.2.6.2.1	Efeito de sopro nos passageiros nas plataformas e nos trabalhadores junto à via	1.1.1		1.3.1		
4.2.6.2.2	Pressão exercida pela cabeça do comboio					2.4.3
4.2.6.2.3	Variações de pressão máximas nos túneis					2.4.3
4.2.6.2.4	Vento lateral	1.1.1				
4.2.6.2.5	Efeitos aerodinâmicos em vias balastradas	1.1.1				2.4.3
4.2.7.1.1	Faróis principais					2.4.3
4.2.7.1.2	Farolins de sinalização	1.1.1				2.4.3
4.2.7.1.3	Faróis de cauda	1.1.1				2.4.3
4.2.7.1.4	Comando das luzes					2.4.3
4.2.7.2.1	Buzina: generalidades	1.1.1				2.4.3 2.6.3
4.2.7.2.2	Níveis de pressão sonora das buzinas	1.1.1		1.3.1		
4.2.7.2.3	Proteção					2.4.3
4.2.7.2.4	Comando da buzina	1.1.1				2.4.3
4.2.8.1	Desempenho da tração					2.4.3 2.6.3
4.2.8.2 4.2.8.2.1 a 4.2.8.2.9	Alimentação elétrica					1.5 2.4.3 2.2.3

▼**M3**

Secção	Elemento do subsistema «material circulante»	Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Proteção da saúde	Proteção do ambiente	Compatibilidade técnica
4.2.8.2.10	Proteção elétrica do comboio	2.4.1				
4.2.8.3	Locomotivas *diesel* e outros sistemas de tração térmicos	2.4.1				1.4.1
4.2.8.4	Proteção contra riscos elétricos	2.4.1				
4.2.9.1.1	Cabina de condução: generalidades	—	—	—	—	—
4.2.9.1.2	Acesso e saída	1.1.5				2.4.3
4.2.9.1.3	Visibilidade para o exterior	1.1.1				2.4.3
4.2.9.1.4	Organização do espaço interior	1.1.5				
4.2.9.1.5	Assento do maquinista			1.3.1		
4.2.9.1.6	Posto de condução — ergonomia	1.1.5		1.3.1		
4.2.9.1.7	Climatização e qualidade do ar			1.3.1		
4.2.9.1.8	Iluminação interior					2.6.3
4.2.9.2.1	Para-brisas: características mecânicas	2.4.1				
4.2.9.2.2	Para-brisas: características óticas					2.4.3
4.2.9.2.3	Para-brisas: equipamento					2.4.3
4.2.9.3.1	Função de vigilância da atividade do maquinista	1.1.1				2.6.3
4.2.9.3.2	Indicação da velocidade	1.1.5				

▼**M3**

Secção	Elemento do subsistema «material circulante»	Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Proteção da saúde	Proteção do ambiente	Compatibilidade técnica
4.2.9.3.3	Monitor e ecrãs do maquinista	1.1.5				
4.2.9.3.4	Comandos e indicadores	1.1.5				
4.2.9.3.5	Sinalética					2.6.3
4.2.9.3.6	Função de radiotelecomando para o pessoal da manobra	1.1.1				
4.2.9.4	Ferramentas e equipamento portátil de bordo	2.4.1				2.4.3 2.6.3
4.2.9.5	Arrumação dos bens pessoais da tripulação	—	—	—	—	—
4.2.9.6	Dispositivo de registo					2.4.4
4.2.10.2	Proteção contra incêndios: medidas de prevenção de incêndios	1.1.4		1.3.2	1.4.2	
4.2.10.3	Medidas de deteção/ /controlo de incêndios	1.1.4				
4.2.10.4	Requisitos aplicáveis em situações de emergência	2.4.1				
4.2.10.5	Requisitos aplicáveis à evacuação	2.4.1				
4.2.11.2	Lavagem exterior do comboio					1.5
4.2.11.3	Bocais do sistema de descarga dos sanitários					1.5
4.2.11.4	Equipamento de abastecimento de água			1.3.1		
4.2.11.5	Interface de abastecimento de água					1.5
4.2.11.6	Requisitos especiais para o estacionamento dos comboios					1.5
4.2.11.7	Equipamento de abastecimento de combustível					1.5

▼**M3**

Secção	Elemento do subsistema «material circulante»	Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Proteção da saúde	Proteção do ambiente	Compatibilidade técnica
4.2.11.8	Limpeza interior das composições: alimentação elétrica					2.5.3
4.2.12.2	Documentação geral					1.5
4.2.12.3	Documentação de manutenção	1.1.1				2.5.1 2.5.2 2.6.1 2.6.2
4.2.12.4	Documentação de exploração	1.1.1				2.4.2 2.6.1 2.6.2
4.2.12.5	Esquema dos encaixes de elevação e instruções					2.5.3
4.2.12.6	Descrições relativas às operações de socorro		2.4.2			2.5.3

▼**B**

3.2. **Requisitos essenciais não abrangidos pela presente ETI**

Alguns dos requisitos essenciais classificados como «requisitos gerais» ou «requisitos específicos de cada subsistema» no ►**M3** anexo III da Diretiva (UE) 2016/797 ◄ afetam o subsistema «material circulante»; os que não são abrangidos pelo domínio de aplicação da ETI, ou o são com limitações, são identificados a seguir.

3.2.1. *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 Diretiva 2008/57/CE.

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

1.4 **Proteção do ambiente**

1.4.1. *«O impacto ambiental da implantação e exploração do sistema ferroviário deve ser avaliado e tomado em consideração aquando da conceção 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 eletromagneticamente 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.

▼B

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

Este requisito essencial é abrangido pelas disposições europeias pertinentes em vigor (em especial a ETI Ruído, bem como a ETI MC AV 2008 até todo o material circulante estar abrangido pela ETI Ruído).

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 atividades nas áreas próximas da infraestrutura e em condições normais de manutenção.»*

Este requisito essencial é abrangido pela ETI Infraestrutura.

2.5 **Manutenção**

Os requisitos essenciais neste domínio apenas são pertinentes no âmbito da ETI, de acordo com a secção 3.1, no que respeita à documentação técnica de manutenção do 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 ETI, de acordo com a secção 3.1, no que se refere à documentação de exploração do 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).

3.2.2. *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 3.1; os requisitos essenciais correspondentes são os enunciados no anexo III, secções 2.2.3 e 2.3.2, da Diretiva 2008/57/CE.

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

4. CARACTERIZAÇÃO DO SUBSISTEMA «MATERIAL CIRCULANTE»

4.1. **Introdução**

4.1.1. *Generalidades*

1) O sistema ferroviário da União, a que a ►**M3** Diretiva (UE) 2016/797 ◄ é aplicável e de que o subsistema «material circulante» faz parte, é um sistema integrado cuja coerência tem de ser verificada. Essa verificação deve incidir, em especial, nas especificações do subsistema «material circulante» e nas suas interfaces com os outros subsistemas do sistema ferroviário da União em que está integrado, bem como nas regras de exploração e manutenção.

▼B

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

3) Exceto se estritamente necessário para a interoperabilidade do sistema ferroviário da União, as especificações técnicas e funcionais do subsistema e das suas interfaces, estabelecidas nas secções 4.2 e 4.3, não impõem a utilização de tecnologias ou soluções técnicas específicas.

4) Algumas das características do material circulante de inscrição obrigatória no «registo europeu dos tipos de veículos autorizados» (em conformidade com a decisão conexa da Comissão) são descritas nas secções 4.2 e 6.2. Estas características devem também figurar na documentação técnica do material circulante, descrita na secção 4.2.12.

4.1.2. *Descrição do material circulante abrangido pela ETI*

1) 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 predefinida de composições indeformáveis do tipo em avaliação, para exploração em unidades múltiplas,

— veículo isolado ou composição rebocada indeformável, para integração em formações predefinidas,

— veículo isolado ou composição rebocada indeformável, para exploração geral, e, quando necessário, formação predefinida de veículos (locomotivas) do tipo em avaliação, para exploração em unidades múltiplas.

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

2) As definições relativas à formação do comboio e às unidades constam da secção 2.2.

3) Quando uma unidade destinada a integrar 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 (ou das caixas e rodados dos veículos, no caso de formação fixa articulada) e a disposição dos veículos na formação. As secções 6.2.8 e 6.2.9 contêm dados adicionais a este respeito.

▼B

4) Algumas características ou avaliações de uma unidade destinada a exploração geral necessitarão de limites definidos no tocante às formações. Esses limites são estabelecidos na secção 4.2 e na secção 6.2.7.

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

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

2) 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 o cumprimento dos requisitos aplicáveis da ETI, e indicada no certificado CE de verificação.

3) 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 destinada a transportar outra carga útil (correio, mercadorias, etc.) em automotoras

— unidade equipada com cabina de condução

— unidade dotada de equipamento de tração

— unidade elétrica, definida como uma unidade alimentada com energia elétrica por um ou mais sistemas de eletrificação especificados na ETI ENER.

— unidade de tração com motores térmicos

— locomotiva de mercadorias: unidade destinada a rebocar vagões

— locomotiva de passageiros: unidade destinada a rebocar carruagens

— OTM

— veículo de inspeção da infraestrutura.

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

4) 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.

5) A configuração operacional da unidade deve também ser tomada em consideração quando esta é avaliada, sendo importante distinguir entre

— uma unidade que pode ser explorada como um comboio e

▼B

— 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, 6.2.7 e 6.2.8).

6) A velocidade máxima de projeto das unidades abrangidas pela ETI deve ser declarada pela parte que requer a avaliação; quando exceder 60 km/h, o valor indicado deve ser múltiplo de 5 (ver também 4.2.8.1.2). A velocidade máxima de projeto deve ser utilizada pelo organismo notificado responsável pela avaliação para aferir o cumprimento dos requisitos aplicáveis da ETI e indicada no certificado CE de verificação.

4.1.4. *Classificação do material circulante para efeitos de proteção contra incêndios*

1) No que diz respeito aos requisitos de proteção contra incêndios, definem-se quatro categorias de material circulante, especificadas na ETI STF.

— material circulante de passageiros (incluindo locomotivas de passageiros) de categoria A

— material circulante de passageiros (incluindo locomotivas de passageiros) de categoria B

— locomotiva de mercadorias e unidade automotora destinada a transportar carga útil que não passageiros (correio, mercadorias, veículo de inspeção da infraestrutura, etc.)

— OTM.

2) A compatibilidade da categoria da unidade com a sua exploração em túneis é definida na ETI STF.

3) No caso das unidades destinadas a transportar passageiros ou a rebocar carruagens e abrangidas pela presente ETI, a categoria A é a categoria mínima que deve ser selecionada pela parte que requer a avaliação; os critérios de seleção da categoria B são indicados na ETI STF.

4) Esta classificação deve ser utilizada pelo organismo notificado responsável pela avaliação para aferir o cumprimento dos requisitos aplicáveis da secção 4.2.10 e indicada no certificado CE de verificação.

4.2. **Especificações técnicas e funcionais do subsistema**

4.2.1. *Generalidades*

4.2.1.1. Discriminação

1) As especificações técnicas e funcionais do subsistema «material circulante» estão agrupadas e ordenadas nas seguintes secções:

— estrutura e partes mecânicas

— interação com a via e gabaris

— freio

— elementos relativos aos passageiros

▼B

— condições ambientais

— luzes exteriores e dispositivos luminosos e sonoros de sinalização exterior

— equipamento elétrico e de tração

— cabina de condução e interface maquinista/máquina

— proteção contra incêndios e evacuação

— assistência técnica ao comboio

— documentação de exploração e de manutenção.

2) Em relação aos aspetos técnicos particulares especificados nos capítulos 4, 5 e 6, a especificação técnica e funcional faz referência expressa a uma disposição de uma norma EN ou outro documento técnico, conforme prevê o ►**M3** artigo 4.º, n.º 8, da Diretiva (UE) 2016/797 ◄; essas referências são enumeradas no apêndice J.

3) 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 de exploração e de manutenção».

4.2.1.2. Pontos em aberto

1) Quando, em relação a determinado aspeto técnico, a especificação técnica e funcional necessária para o cumprimento dos requisitos essenciais ainda não tiver sido elaborada e não estiver, por isso, incluída na ETI, esse aspeto é identificado como ponto em aberto na disposição respetiva; o apêndice I enumera todos os pontos em aberto, conforme prevê o ►**M3** artigo 4.º, n.º 6, da Diretiva (UE) 2016/797 ◄.

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

— 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.

2) Conforme preveem o ►**M3** o artigo 4.º, n.º 6, e o artigo 13.º, n.º 2, da Diretiva (UE) 2016/797 ◄, aos pontos em aberto são aplicáveis as normas técnicas nacionais.

▼B

4.2.1.3. Aspetos de segurança

1) As funções essenciais para a segurança são identificadas na secção 3.1, pela sua ligação aos requisitos essenciais de segurança.

2) Os requisitos de segurança relativos a estas funções são abrangidos pelas especificações técnicas enunciadas na disposição correspondente da secção 4.2 (p.ex., «segurança passiva», «rodas», etc.).

3) Quando é necessário complementar essas especificações técnicas com requisitos de segurança (nível de gravidade), estes são igualmente especificados na disposição correspondente da secção 4.2.

4) Os dispositivos eletrónicos e o *software* utilizados em funções essenciais para a segurança devem ser desenvolvidos e avaliados por meio de uma metodologia adequada para dispositivos eletrónicos e *software* de segurança.

4.2.2. *Estrutura e partes mecânicas*

4.2.2.1. Generalidades

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

2) Na sua maioria, estes requisitos visam 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. Generalidades 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:

1) **Engate intermédio**, ou seja, o dispositivo de engatagem dos veículos para formarem uma unidade composta por vários veículos (p.ex., uma composição rebocada indivisível ou uma composição indeformável).

2) **Engate extremo**, ou seja, o dispositivo de engatagem de duas (ou mais) unidades para formarem um comboio. O engate extremo pode ser «automático», «semiautomático» ou «manual» e pode ser utilizado para fins de socorro (ver 4.2.2.2.4). 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 desacoplar para proceder à sua engatagem/desengatagem mecânica.

▼B

3) **Engate de socorro**, ou seja, o dispositivo de engate que permite que uma unidade seja socorrida por uma unidade motora de socorro 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

1) Os engates intermédios dos veículos de uma unidade (inteiramente suportados pelas suas próprias rodas) devem incorporar um sistema capaz de suportar as forças decorrentes das condições de exploração previstas.

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

3) No caso das unidades articuladas, a ligação entre dois veículos que partilham os órgãos de rolamento deve satisfazer as prescrições da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 1.

4.2.2.2.3. Engates extremos

a) Requisitos gerais

a-1) Requisitos relativos às características do engate extremo

1) Se uma das extremidades da unidade estiver munida de engate, são aplicáveis os requisitos seguintes, quer o engate seja automático, semiautomático ou manual:

— o engate deve incorporar um sistema resistente, capaz de suportar as forças decorrentes das condições de exploração e de socorro previstas,

— o tipo de engate extremo mecânico, bem como o valor nominal máximo de projeto das forças de tração e de compressão e a altura do eixo do engate acima do plano de rolamento (unidade em exploração, com rodas novas), devem ser registados na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.

2) Se nenhuma das extremidades da unidade estiver munida de engate, deve instalar-se um dispositivo que permita a ligação a um engate de socorro.

▼B

a-2) Requisitos relativos ao tipo de engate extremo

1) As unidades avaliadas em formação fixa ou predefinida, e com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 250 km/h, em cada extremidade da formação, devem estar equipadas com um engate central automático, geométrica e funcionalmente compatível com os «engates centrais automáticos do tipo 10 dotados de sistema de tranqueta» (conforme definido na secção 5.3.1); a altura do eixo do engate acima do plano de rolamento deverá ser de 1 025 mm + 15 mm/-5 mm (medida com rodas novas, na condição de carga «massa de projeto em ordem de marcha»).

2) As unidades projetadas e avaliadas para utilização em exploração geral e destinadas a circular exclusivamente no sistema de 1 520 mm devem estar equipadas com um engate central geométrica e funcionalmente compatível com o «engate SA3»; a altura do eixo do engate acima do plano de rolamento deverá estar compreendida entre 980 e 1 080 mm (para todas as condições das rodas e condições de carga).

b) Requisitos relativos aos engates «manuais»

B-1) Requisitos aplicáveis às unidades

1) 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,

— No caso das unidades projetadas e avaliadas para utilização em «exploração geral» ou em «formação predefinida» e equipadas com engates manuais, estes devem ser do tipo UIC (descrito na secção 5.3.2).

2) Estas unidades devem satisfazer os requisitos adicionais previstos na alínea b-2).

▼M3

B-2) Compatibilidade entre unidades

Às unidades equipadas com engates manuais do tipo UIC (descrito na secção 5.3.2) e freios pneumáticos compatíveis com o tipo UIC (descrito na secção 4.2.4.3) são aplicáveis os seguintes requisitos:

(1) Os tampões de choque e o tensor de engate devem ser instalados de acordo com as secções 5 e 6 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 110.

▼M3

(2) As dimensões e a disposição das condutas e mangueiras, acoplamentos e torneiras do freio devem cumprir os requisitos estabelecidos nas secções 7 e 8 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 110.

▼B

4.2.2.2.4. Engates de socorro

1) Devem tomar-se disposições para permitir, em caso de avaria, o desimpedimento da linha por meio do reboque ou da propulsão da unidade a socorrer.

2) Se a unidade estiver equipada com um engate extremo, deverá ser possível socorrê-la por meio de uma unidade motora equipada com o mesmo tipo de engate extremo (com o eixo a uma altura acima do plano de rolamento compatível).

3) Em relação a todas as unidades, deverá ser possível socorrê-las por meio de uma unidade de socorro, isto é, uma unidade motora cujas extremidades apresentam as seguintes características para fins de socorro:

a) nos sistemas de 1 435 mm, 1 524 mm, 1 600 mm e 1 668 mm:

— presença de um engate manual do tipo UIC (descrito nas secções 4.2.2.2.3 e 5.3.2) e de um freio pneumático do tipo UIC (descrito na secção 4.2.4.3),

— condutas e torneiras do freio em posição transversal, de acordo com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 5,

— espaço livre de 395 mm acima do eixo do gancho de engate, para permitir a colocação do adaptador de socorro descrito adiante;

b) no sistema de 1 520 mm:

— presença de um engate central geométrica e funcionalmente compatível com o «engate SA3»; a altura do eixo de engate acima do plano de rolamento deverá estar compreendida entre 980 e 1 080 mm (em todas as condições das rodas e condições de carga).

Esta operação pode realizar-se quer por meio de um engate compatível permanentemente instalado, quer por meio de um engate de socorro (também denominado «engate de transição»). Para este último efeito, a unidade avaliada deve estar projetada de modo a possibilitar o transporte do engate de socorro a bordo.

4) O engate de socorro (definido na secção 5.3.3) deve satisfazer os seguintes requisitos:

— permitir que a operação de socorro se efetue a uma velocidade de, pelo menos, 30 km/h,

— ser fixado, depois de montado, na unidade de socorro de forma a não se soltar durante a operação de socorro,

▼B

— suportar as forças decorrentes das condições de socorro previstas,

— não necessitar da presença de pessoal entre a unidade de socorro e a unidade socorrida enquanto qualquer delas estiver em movimento,

— o engate e as mangueiras do freio não devem limitar o movimento lateral do gancho, quando fixado à unidade de socorro.

5) Os requisitos de frenagem para fins de socorro figuram na secção 4.2.4.10.

4.2.2.2.5. Acesso do pessoal para a manobra de acoplamento e desacoplamento

1) As unidades e os seus engates extremos devem ser projetados de modo a que o pessoal não fique exposto a riscos indevidos durante as operações de acoplamento e desacoplamento ou de socorro.

2) Para satisfazerem este requisito, as unidades equipadas com os engates manuais do tipo UIC a que se refere a secção 4.2.2.2.3, alínea b), devem satisfazer igualmente os seguintes requisitos («retângulo de Berna»):

— nas unidades equipadas com tensores de engate e tampões de choque laterais, o espaço livre para o pessoal trabalhar deve satisfazer o disposto na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 6,

— se for utilizado um dispositivo de engate misto, automático e de tensor, a cabeça de autoengate pode penetrar no retângulo de Berna do lado esquerdo quando estiver em posição e o tensor de engate estiver a ser usado,

— por baixo de cada tampão de choque deve estar instalada uma pega. As pegas devem suportar uma força de 1,5 kN.

3) A documentação relativa à exploração e às operações de socorro especificada nas secções 4.2.12.4 e 4.2.12.6 deve descrever as medidas necessárias para dar cumprimento ao presente requisito.

4.2.2.3. Intercomunicações

1) Caso existam intercomunicações para os passageiros circularem de uma carruagem ou composição para outra, estas devem acomodar todos os movimentos relativos dos veículos em exploração normal sem expor os passageiros a riscos indevidos.

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

▼B

3) Os requisitos aplicáveis às portas das intercomunicações quando estas não estiverem acopladas são especificados na secção 4.2.5.7 «Elementos relativos aos passageiros — portas de intercomunicação».

4) Na ETI PMR são estabelecidos requisitos adicionais.

5) Os requisitos desta secção não se aplicam às extremidades dos veículos, caso essas áreas não se destinem a ser regularmente utilizadas pelos passageiros.

4.2.2.4. Resistência da estrutura do veículo

1) Esta secção é aplicável a todas as unidades, exceto OTM.

2) Para as OTM, são apresentados no apêndice C, secção C.1, requisitos para a carga estática, a categoria e a aceleração alternativos aos estabelecidos nesta secção.

3) 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. Consequentemente, a estrutura de cada veículo deve satisfazer as prescrições da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 7. As categorias de material circulante a ter em conta devem corresponder à categoria L, para as locomotivas e motoras-piloto, e às categorias PI ou PII, para todos os outros tipos de veículo abrangidos pela ETI, definidas na secção 5.2 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 7.

4) A prova da resistência da caixa do veículo pode ser demonstrada por cálculo e/ou ensaio, de acordo com as condições estabelecidas na secção 9.2 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 7.

5) No caso das unidades dimensionadas para forças de compressão superiores às das categorias (acima exigidas como mínimo) da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 7, esta especificação não abrange a solução técnica proposta; é, então, admissível utilizar, para as forças de compressão, outros documentos normativos publicamente disponíveis.

Nesse caso, o organismo notificado deve verificar se os documentos normativos alternativos fazem parte de um conjunto de normas tecnicamente coerente aplicável ao projeto, à construção e ao ensaio da estrutura do veículo.

O valor das forças de compressão deve ser registado na documentação técnica definida na secção 4.2.12.

6) As condições de carga consideradas devem ser coerentes com as definidas na secção 4.2.2.10.

▼B

7) Os pressupostos das forças aerodinâmicas são os descritos na secção 4.2.6.2.2 (cruzamento de comboios).

8) As técnicas de ligação estão abrangidas pelos requisitos *supra*. Deve haver um procedimento de verificação para garantir, na fase de produção, que os defeitos suscetíveis de afetar as características mecânicas da estrutura estão controlados.

4.2.2.5. Segurança passiva

1) Os requisitos especificados na presente secção são aplicáveis a todas as unidades, exceto as que não se destinam a transportar passageiros ou pessoal em exploração e as OTM

2) No caso das unidades destinadas a circular no sistema de 1 520 mm, a aplicação dos requisitos de segurança passiva descritos na presente secção é facultativa. Se o requerente optar por os aplicar, esta opção deverá ser reconhecida pelos Estados-Membros, que também podem exigir a aplicação desses requisitos.

3) No caso das locomotivas destinadas a circular no sistema de 1 524 mm, a aplicação dos requisitos de segurança passiva descritos na presente secção é facultativa. Se o requerente optar por os aplicar, esta opção deverá ser reconhecida pelos Estados-Membros.

4) 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.

▼M3

5) A segurança passiva visa complementar a segurança ativa quando todas as outras medidas tiverem falhado. Para esse fim, a estrutura mecânica dos veículos deve assegurar a proteção dos ocupantes em caso de colisão:

— limitando a desaceleração,

— preservando 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.

▼M3

Para satisfazerem estes requisitos funcionais, as unidades devem satisfazer as prescrições pormenorizadas da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 8, relativas à categoria de conceção C-I de resistência à colisão (em conformidade com a secção 5, quadro 1, da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 8), 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 (p. ex., um automóvel numa passagem de nível, um animal, um bloco de pedra, etc.).

6) Estes cenários são descritos na secção 5, quadro 3, da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 8.

7) A presente ETI especifica os requisitos de resistência à colisão aplicáveis no seu âmbito; não se aplica, por conseguinte, o anexo A da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 8. Em relação aos cenários de colisão de referência supramencionados, devem ser aplicadas as prescrições da secção 6 desta mesma especificação.

8) Para limitar os efeitos do embate em obstruções da via, as extremidades dianteiras das locomotivas, motoras-piloto, carruagens-piloto e composições indeformáveis devem estar equipadas com um defletor de obstáculos. As prescrições aplicáveis aos defletores de obstáculos são as definidas na secção 6.5 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 8.

▼B

4.2.2.6. Elevação e levante

1) Esta secção é aplicável a todas as unidades.

2) No apêndice C, secção C.2, figuram disposições adicionais relativas à elevação e ao levante de OTM.

3) 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. Para este fim, devem prever-se interfaces adequadas na caixa do veículo (encaixes de elevação/levante), que permitam a aplicação de forças verticais ou quasi-verticais. O veículo deve ser projetado para elevação ou levante completo, inclusive dos órgãos de rolamento (p.ex., peando/fixando os bogies à caixa do veículo). Também deve ser possível elevar ou levantar uma extremidade do veículo (incluindo os órgãos de rolamento), ficando a outra extremidade apoiada nos restantes órgãos de rolamento.

▼B

4) Recomenda-se que os encaixes de levante sejam concebidos de modo a poderem ser utilizados como encaixes de elevação com todos os órgãos de rolamento do veículo ligados ao chassis deste.

5) Os encaixes 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 encaixe, para instalar facilmente os dispositivos de socorro. Os encaixes devem ser concebidos de modo a não expor o pessoal a riscos indevidos nas condições normais de exploração ou quando se utilizarem os equipamentos de socorro.

6) Se não for possível integrar encaixes de levante/ /elevação na própria estrutura inferior da caixa do veículo, esta estrutura deve estar munida de acessórios que permitam adaptar-lhe encaixes amovíveis para o levante/elevação no decurso da operação de carrilamento.

7) A geometria dos encaixes de elevação/levante integrados na estrutura deve satisfazer o disposto na secção 5.3 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 9; a geometria dos encaixes amovíveis deve satisfazer o disposto na secção 5.4 da mesma especificação.

8) A marcação dos encaixes de elevação deve fazer-se com sinais conformes com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 10.

9) A estrutura deve ser dimensionada tendo em conta as cargas indicadas nas secções 6.3.2 e 6.3.3 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 11; a prova da resistência da caixa do veículo pode ser demonstrada por cálculo e/ou ensaio, de acordo com as condições estabelecidas na secção 9.2 da mesma especificação.

Podem utilizar-se documentos normativos alternativos, nas mesmas condições que as definidas na secção 4.2.2.4.

10) Para cada veículo da unidade, deve fornecer-se, na documentação técnica descrita nas secções 4.2.12.5 e 4.2.12.6, um diagrama de elevação e levante e as instruções correspondentes. As instruções devem ser dadas, na medida do possível, por pictogramas.

4.2.2.7. Fixação de dispositivos à estrutura da caixa do veículo

1) Esta secção é aplicável a todas as unidades, exceto OTM.

2) As disposições relativas à resistência estrutural das OTM figuram no apêndice C, secção C.1.

▼B

3) Os dispositivos fixos, incluindo os existentes nos espaços reservados aos passageiros, devem ser peados à estrutura da caixa do veículo de modo a impedir que se soltem e possam ferir passageiros ou causar descarrilamento. Para esse fim, as fixações destes dispositivos devem ser concebidas segundo a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 12, considerando a categoria L para as locomotivas e a categoria P-I ou P-II para o material circulante de passageiros.

Podem utilizar-se documentos normativos alternativos, nas mesmas condições que as definidas na secção 4.2.2.4.

4.2.2.8. Portas de carga e de serviço

1) 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 de carga e das portas a utilizar pela tripulação do comboio, excetuando as portas das cabinas.

2) 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 (exceto para-brisas)

1) O vidro utilizado em superfícies transparentes ou espelhadas deve ser vidro laminado ou temperado conforme com uma das normas pertinentes publicamente disponíveis para aplicação no setor ferroviário, no que respeita à qualidade e ao domínio de utilização, a fim de minimizar o risco de ferimento de passageiros ou tripulantes com estilhaços.

4.2.2.10. Condições de carga e pesagem

1) Devem determinar-se as seguintes condições de carga definidas na ►**M3** secção 4.5 ◄ da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 13:

— massa de projeto com carga útil excecional

— massa de projeto com carga útil normal

— massa de projeto em ordem de marcha.

2) As hipóteses adotadas para determinar as condições de carga supramencionadas devem ser justificadas e registadas na documentação geral descrita na secção 4.2.12.2.

▼B

Estas hipóteses devem basear-se numa classificação do material circulante (comboio de alta velocidade e de longo curso ou outro comboio) e numa descrição da carga útil (passageiros, carga útil por m^2 nos espaços de permanência e de serviço) consentâneas com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 13; os valores dos diferentes parâmetros podem desviar-se desta norma, desde que sejam justificados.

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

4) O procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.2.3.1.

5) 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).

Nota: No caso das unidades equipadas com rodas independentes, deve interpretar-se o termo «eixo» como um conceito geométrico e não como um componente físico; esta interpretação vale para toda a ETI, salvo indicação em contrário

4.2.3. *Interação com a via e gabaris*

4.2.3.1. G a b a r i s

1) Esta secção refere-se às regras de cálculo e de verificação a utilizar para dimensionar o material circulante de modo a que este possa circular numa ou em várias redes sem risco de interferências.

Unidades destinadas a circular noutros sistemas que não o de 1 520 mm

2) O requerente deve selecionar o contorno de referência previsto, incluindo o contorno das partes inferiores. Este contorno de referência deve ser registado na documentação técnica definida na secção 4.2.12.

3) A conformidade da unidade com o contorno de referência previsto deve ser confirmada por um dos métodos estabelecidos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 14.

Durante um período de transição que termina três anos após a data de aplicabilidade da presente ETI, é admissível, em alternativa, para efeitos da compatibilidade técnica com a rede nacional, determinar o contorno de referência da unidade segundo as normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

Essa determinação não deve impedir o acesso do material circulante conforme com a ETI à rede nacional.

▼B

4) Caso a unidade seja declarada conforme com um ou mais dos contornos de referência G1, GA, GB, GC ou DE3, incluindo os da parte inferior GI1, GI2 ou GI3, estabelecidos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 14, a conformidade será determinada pelo método cinemático estabelecido na mesma especificação.

A conformidade com esses contornos de referência deve ser registada na documentação técnica definida na secção 4.2.12.

5) No caso das unidades elétricas, o gabari do pantógrafo deve ser verificado por cálculo segundo a secção A.3.12 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 14, para que a envolvente seja conforme com o gabari mecânico cinemático do pantógrafo, determinado de acordo com o apêndice D da ETI ENER e que depende da geometria da paleta; as duas possibilidades permitidas são definidas na secção 4.2.8.2.9.2 *infra*.

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

6) A oscilação do pantógrafo especificada na secção 4.2.10 da ETI ENER e utilizada para calcular o gabari mecânico cinemático deve ser justificada por cálculos ou medições segundo a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 14.

Unidades destinadas a circular no sistema de 1 520 mm

7) O contorno estático do veículo deve corresponder ao gabari «T» uniforme do veículo; o contorno de referência para a infraestrutura é o gabari «S». Este contorno é especificado no apêndice B.

8) No caso das unidades elétricas, o gabari do pantógrafo deve ser verificado por cálculo para que a envolvente seja conforme com o gabari mecânico estático do pantógrafo determinado de acordo com o apêndice D da ETI ENER; a geometria da paleta deve ser tida em conta; as possibilidades permitidas são definidas na secção 4.2.8.2.9.2.

▼B

4.2.3.2. Carga por eixo e carga por roda

4.2.3.2.1. Carga por eixo

1) A carga por eixo é um parâmetro de interface entre a unidade e a infraestrutura. É também um parâmetro de desempenho da infraestrutura, especificado na secção 4.2.1 da ETI INF, e depende do código da linha. Este parâmetro deve ser considerado em combinação com a distância entre eixos, o comprimento do comboio e a velocidade máxima permitida para a unidade na linha considerada.

2) As características seguintes, a utilizar como interface com a infraestrutura, 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 (a definir e incluir obrigatoriamente na documentação prevista na secção 4.2.2.10),

— a posição dos eixos na unidade (distância entre eixos),

— o comprimento da unidade,

— a velocidade máxima de projeto (que deve constar da documentação prevista na secção 4.2.8.1.2).

3) Utilização destas informações a nível operacional para verificar a compatibilidade do material circulante com a infraestrutura (fora do domínio de aplicação da ETI):

A carga por eixo a utilizar como parâmetro de interface da unidade com a infraestrutura deve ser definida pela empresa ferroviária conforme previsto na secção 4.2.2.5 da ETI EGT, 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 projeto com carga útil excecional» representa o valor máximo possível da carga por eixo supramencionada. Deve também ter-se em conta a carga máxima considerada para a conceção do sistema de frenagem definido na secção 4.2.4.5.2 *infra*.

4.2.3.2.2. Carga por roda

1) A razão $\Delta qj = (Ql - Qr)/(Ql + Qr)$, que exprime a diferença de carga entre as rodas de um eixo, deve ser determinada por medição da carga por roda na condição de carga «massa de projeto em ordem de marcha». Essa diferença só pode ser superior a 5 % da carga por eixo para esse rodado 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.

2) O procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.2.3.1.

▼B

3) Para as unidades com carga por eixo igual ou inferior a 22,5 toneladas, na condição de carga «massa de projeto com carga útil normal», e um diâmetro da roda no seu limite de uso igual ou superior a 470 mm, a razão Q/D entre a carga na roda e o diâmetro da roda deve ser igual ou inferior a 0,15 kN/mm, considerando o diâmetro mínimo da roda no seu limite de uso e a massa de projeto com carga útil normal.

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

1) Para as unidades destinadas a circular em linhas de bitola distinta da de 1 520 mm, 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.

Remete-se para as disposições da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1 (também referenciada no anexo A, índice 77, da ETI CCS).

2) O conjunto de características com que o material circulante é compatível deve ser inscrito na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.

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**

1) A distância máxima entre eixos consecutivos é prescrita na secção 3.1.2.1 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1 (distância a1 na figura 1).

2) A distância máxima entre a extremidade do tampão e o primeiro eixo é prescrita nas secções 3.1.2.5 e 3.1.2.6 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1 (distância b1 na figura 1).

3) A distância mínima entre os eixos extremos de uma unidade é prescrita na secção 3.1.2.4 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

— **Dimensionamento do veículo**

4) A carga mínima por eixo em todas as condições de carga é prescrita na secção 3.1.7 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

5) A resistência elétrica entre as superfícies de rolamento das rodas opostas de um rodado é prescrita na secção 3.1.9 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1; o método de medição é especificado na mesma secção.

▼B

6) Para as unidades elétricas equipadas com pantógrafo, a impedância mínima entre o pantógrafo e cada roda do comboio é prescrita na secção 3.2.2.1 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

— **Isolamento das emissões**

7) As restrições à utilização de areeiros são prescritas na secção 3.1.4 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1; desta especificação constam também as «características da areia».

Caso esteja prevista uma função automática de aplicação de areia, o maquinista deve ter a possibilidade de a suspender em troços da via identificados nas regras de exploração como incompatíveis com a aplicação de areia.

8) As restrições à utilização de cepos de freio compósitos são prescritas na secção 3.1.6 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

— **CEM**

9) As prescrições relativas à compatibilidade eletromagnética figuram nas secções 3.2.1 e 3.2.2 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

10) Os níveis-limite de interferência eletromagnética resultante das correntes de tração são prescritos na secção 3.2.2 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

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**

1) A distância máxima entre eixos consecutivos é prescrita na secção 3.1.2.1 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

2) A distância mínima entre eixos consecutivos é prescrita na secção 3.1.2.2 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

3) Nas unidades destinadas a ser acopladas, a distância mínima entre a extremidade e o primeiro eixo da unidade é metade do valor prescrito na secção 3.1.2.2 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

4) A distância máxima entre a extremidade e o primeiro eixo é prescrita nas secções 3.1.2.5 e 3.1.2.6 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1 (distância b1 na figura 1).

▼B

— **Geometria da roda**

5) A geometria da roda é especificada na secção 4.2.3.5.2.2.

6) O diâmetro mínimo da roda (dependente da velocidade) é prescrito na secção 3.1.3 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

— **Dimensionamento do veículo**

7) O espaço livre em torno das rodas é prescrito na secção 3.1.3.5 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

8) As características do material das rodas no que respeita ao campo magnético são prescritas na secção 3.1.3.6 especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

— **CEM**

9) As prescrições relativas à compatibilidade eletromagnética figuram nas secções 3.2.1 e 3.2.2 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

10) Os níveis-limite de interferência eletromagnética resultante da utilização de freios de via magnéticos ou por correntes de Foucault são prescritos na secção 3.2.3 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

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*)

— **Dimensionamento do veículo**

1) A massa metálica do veículo é prescrita na secção 3.1.7.2 da especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1.

4.2.3.3.2. Monitorização do estado das caixas de eixo

1) A finalidade da monitorização do estado das caixas de eixo é detetar rolamentos das caixas de eixo defeituosos.

2) As unidades com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 250 km/h devem possuir equipamento de deteção a bordo.

3) Nas unidades com velocidade máxima de projeto inferior a 250 km/h, e destinadas a circular noutros sistemas que não o de 1 520 mm, a monitorização do estado das caixas de eixo deve fazer-se por meio de equipamento de bordo (conforme especificado na secção 4.2.3.3.2.1) ou de equipamento instalado na via (conforme especificado na secção 4.2.3.3.2.2).

4) A instalação de um sistema de bordo e/ou a compatibilidade com o equipamento instalado na via devem ser registadas na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.

▼B

4.2.3.3.2.1. Requisitos aplicáveis ao equipamento de deteção embarcado

1) Este equipamento deve ser capaz de detetar a deterioração de qualquer dos rolamentos das caixas de eixo da unidade.

2) O estado dos rolamentos deve ser avaliado monitorizando a sua temperatura, as suas frequências dinâmicas ou qualquer outra característica adequada.

3) O sistema de deteção deve estar inteiramente localizado a bordo da unidade e as mensagens de diagnóstico devem ser disponibilizadas a bordo.

4) As mensagens de diagnóstico emitidas devem ser descritas e tidas em conta na documentação de exploração descrita na secção 4.2.12.4, bem como na documentação de manutenção descrita na secção 4.2.12.3.

4.2.3.3.2.2. Requisitos do material circulante tendo em vista a compatibilidade com o equipamento instalado na via

1) No caso das unidades destinadas a circular no sistema de 1 435 mm, a área do material circulante observável pelo equipamento instalado na via deve ser a definida na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 15.

▼M3

2) No caso das unidades destinadas a circular noutros sistemas que não de 1 435 mm ou 1 668 mm, é declarado um caso específico quando pertinente (regra harmonizada disponível para a rede em causa).

2-A) No caso das unidades destinadas a circular no sistema de 1 668 mm, a área do material circulante observável pelo equipamento instalado na via deve ser a definida no quadro 1 segundo os parâmetros da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 15.

Quadro 1

Zona-alvo e zona interdita nas unidades exploradas em redes de 1 668 mm

Bitola [mm]	YTA [mm]	WTA [mm]	LTA [mm]	YPZ [mm]	WPZ [mm]	LPZ [mm]
1 668	1 176 ± 10	≥ 55	≥ 100	1 176 ± 10	≥ 110	≥ 500

▼B

4.2.3.4. Comportamento dinâmico do material circulante

4.2.3.4.1. Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos

1) A unidade deve ser dimensionada para circular com segurança em vias com empenos, tendo especificamente em conta a transição da via sobrelevada para a via em patamar e os desvios de nivelamento transversal.

▼B

2) O procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.2.3.3.

Este procedimento é aplicável no caso de cargas por eixo na gama das mencionadas na secção 4.2.1 da ETI INF e na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 16.

O procedimento não é aplicável no caso dos veículos dimensionados para cargas por eixo mais elevadas; em tais casos poderão aplicar-se as normas nacionais ou o procedimento relativo às soluções inovadoras descrito no artigo 10.º e no capítulo 6.

4.2.3.4.2. Comportamento dinâmico em marcha

1) Esta secção é aplicável às unidades dimensionadas para velocidades superiores a 60 km/h, excetuando as OTM, a que se aplicam as prescrições do apêndice C, secção C.3, e as unidades destinadas a circular no sistema de 1 520 mm, para as quais as prescrições correspondentes são consideradas ponto em aberto.

2) O comportamento dinâmico de um veículo tem uma forte influência na segurança da marcha e nas forças exercidas na via. É uma função essencial para a segurança, à qual são aplicáveis os requisitos desta secção.

a) requisitos técnicos

▼M3

3) A unidade deve circular em segurança e exercer na via uma força aceitável quando explorada nos limites definidos pela combinação ou combinações de velocidade e insuficiência de escala nas condições estabelecidas na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 16.

Avalia-se esta condição verificando se são respeitados os valores-limite especificados nas secções 4.2.3.4.2.1 e 4.2.3.4.2.2; o procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.2.3.4.

▼B

4) Os valores-limite e a avaliação da conformidade a que faz referência o ponto 3 são aplicáveis no caso de cargas por eixo na gama das mencionadas na secção 4.2.1 da ETI INF e na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 16.

Não são aplicáveis no caso dos veículos dimensionados para cargas por eixo mais elevadas, uma vez que não são definidos valores-limite harmonizados para as forças exercidas na via; em tais casos poderão aplicar-se as normas nacionais ou o procedimento relativo às soluções inovadoras descrito no artigo 10.º e no capítulo 6.

▼M3

5) Os resultados do ensaio do comportamento dinâmico em marcha (incluindo os limites de utilização e os parâmetros da carga exercida na via) devem ser declarados na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.

▼M3

Os parâmetros da carga exercida sobre a via (incluindo, quando se justifique, os parâmetros adicionais Y_{max}, B_{max} e B_{qst}) a registar são os definidos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 16.

▼B

b) requisitos adicionais no caso de se utilizar um sistema ativo

6) Quando se utilizam sistemas ativos (com base em *software* ou em atuadores de controlo dos dispositivos de comando programáveis), a avaria funcional tem normalmente potencial credível para causar diretamente «vítimas mortais» em ambos os cenários seguintes:

1/ Avaria do sistema ativo de que resulta o incumprimento dos valores-limite de segurança da marcha (definidos em conformidade com as secções 4.2.3.4.2.1 e 4.2.3.4.2.2).

2/ Avaria do sistema ativo que leva a que o veículo saia do contorno cinemático de referência da sua caixa e do pantógrafo, por motivo de o ângulo de inclinação (oscilação) desrespeitar os valores assumidos, estabelecidos na secção 4.2.3.1.

Tendo em conta a gravidade das consequências da avaria, deve demonstrar-se que o risco está controlado num nível aceitável.

A demonstração da conformidade (procedimento de avaliação da conformidade) é descrita na secção 6.2.3.5.

c) requisitos adicionais no caso de se instalar um sistema de deteção da instabilidade (opção)

7) O sistema de deteção da instabilidade deve fornecer informações a respeito da necessidade de se tomarem medidas operacionais (como a redução da velocidade, etc.), e deve ser descrito na documentação técnica. As medidas operacionais devem ser descritas na documentação de exploração prevista na secção 4.2.12.4.

4.2.3.4.2.1. Valores-limite de segurança da marcha

▼M3

1) Os valores-limite de segurança da marcha que a unidade deve respeitar são os definidos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 17.

▼B

4.2.3.4.2.2. Valores-limite das forças exercidas na via

▼M3

1) Os valores-limite das forças exercidas na via que a unidade deve respeitar (quando a avaliação é efetuada pelo método normal) são os definidos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 19.

▼B

2) Caso os valores estimados excedam os valores-limites supramencionados, as condições de exploração do material circulante (p.ex., a velocidade máxima e a insuficiência de escala) podem ser ajustadas tendo em conta as características da via (p.ex., raio de curva, secção transversal do carril, espaçamento das travessas, intervalos de manutenção da via).

4.2.3.4.3. Conicidade equivalente

4.2.3.4.3.1. Valores de projeto dos perfis das rodas novas

1) A secção 4.2.3.4.3 aplica-se a todas as unidades, exceto as destinadas a circular nos sistemas de 1 520 mm ou 1 600 mm, para as quais as prescrições correspondentes constituem ponto em aberto.

2) O perfil das rodas novas e a distância entre as faces ativas das rodas devem ser verificados no que diz respeito às conicidades equivalentes pretendidas, utilizando os cenários de cálculo previstos na secção 6.2.3.6 para determinar a compatibilidade do novo perfil proposto com a infraestrutura, em conformidade com a ETI INF.

3) As unidades equipadas com rodas independentes estão dispensadas destes requisitos.

4.2.3.4.3.2. Valores em serviço da conicidade equivalente

1) As conicidades equivalentes combinadas para que o veículo está dimensionado, verificadas pela demonstração da conformidade do comportamento dinâmico em marcha referido na secção 6.2.3.4, devem ser especificadas para as condições em exploração na documentação de manutenção descrita na secção 4.2.12.3.2, tendo em conta os perfis das rodas e do carril.

2) Caso se registe instabilidade da marcha, a empresa ferroviária e o gestor da infraestrutura devem efetuar uma investigação conjunta para localizar o troço da linha.

3) A empresa ferroviária deve medir os perfis das rodas e a distância entre as faces ativas dos verdugos dos rodados em questão. A conicidade equivalente deve ser calculada, utilizando os cenários de cálculo previstos na secção 6.2.3.6, a fim de verificar se é respeitado o valor máximo para que o veículo foi dimensionado e ensaiado. Não sendo este o caso, os perfis das rodas têm de ser corrigidos.

4) Se a conicidade do rodado for compatível com a conicidade máxima equivalente para que o veículo foi dimensionado e ensaiado, a empresa ferroviária e o gestor da infraestrutura devem efetuar uma investigação conjunta para determinar as características que estão a causar a instabilidade.

5) As unidades equipadas com rodas independentes estão dispensadas destes requisitos.

▼B

4.2.3.5. Órgãos de rolamento

4.2.3.5.1. Conceção estrutural do chassis do bogie

1) No caso das unidades equipadas com chassis de bogie, a integridade da estrutura do chassis, da caixa de eixo e dos equipamentos a eles fixados deve ser demonstrada pelos métodos descritos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 20.

2) A ligação da caixa ao bogie deve satisfazer as prescrições da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 21.

3) A hipótese adotada para avaliar as cargas devidas à ação do bogie (fórmulas e coeficientes) de acordo com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 20, deve ser justificada e registada na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.

4.2.3.5.2. Rodados

1) Para efeitos da presente ETI, incluem-se na definição de «rodado» as partes principais que asseguram a interface mecânica com a via (rodas e elementos de ligação, e.g. eixo transversal, eixo da roda independente) e as partes acessórias (rolamentos das caixas de eixo, caixas de engrenagem e discos do freio).

2) O rodado deve ser dimensionado 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

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

As características mecânicas abrangem:

— a montagem e

— as características de resistência mecânica e de fadiga.

O procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.2.3.7.

Comportamento mecânico dos eixos

2) As características do eixo devem assegurar a transmissão de forças e binário.

O procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.2.3.7.

▼B

Unidades equipadas com rodas independentes

3) As características da extremidade do eixo (interface da roda com os órgãos de rolamento) devem assegurar a transmissão de forças e binário.

O procedimento de avaliação da conformidade deve satisfazer o disposto na secção 6.2.3.7, ponto 7.

Comportamento mecânico das caixas de eixo

4) A conceção das caixas de eixo deve ter em conta as características de resistência mecânica e de fadiga.

O procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.2.3.7.

5) s limites de temperatura devem ser definidos por ensaio 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.

Dimensões geométricas dos rodados

6) As dimensões geométricas dos rodados (definidas na figura 1) devem respeitar os valores-limite especificados no quadro 1 para a bitola considerada.

Esses valores-limite devem ser considerados valores de projeto (rodado novo) e valores-limite em serviço (a utilizar para fins de manutenção; ver também 4.5).

Quadro 1

Limites em serviço das dimensões geométricas dos rodados

Designação		Diâmetro da roda D [mm]	Valor mínimo [mm]	Valor máximo [mm]
1 435 mm	Distância entre as faces ativas dos verdugos (S_R) $S_R = A_R + S_{d,esquerda} + S_{d,\ direita}$	$330 \leq D \leq 760$	1 415	1 426
		$760 < D \leq 840$	1 412	
		$D > 840$	1 410	
	Distância entre as faces internas das rodas (A_R)	$330 \leq D \leq 760$	1 359	1 363
		$760 < D \leq 840$	1 358	
		$D > 840$	1 357	

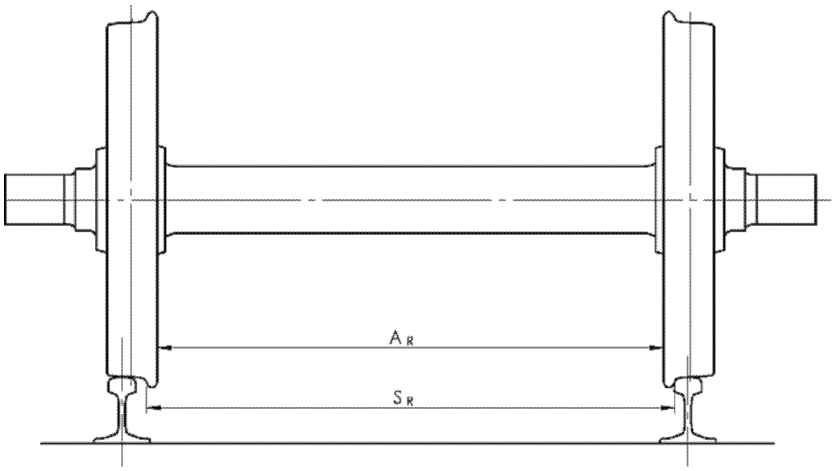
▼B

Designação		Diâmetro da roda D [mm]	Valor mínimo [mm]	Valor máximo [mm]
1 524 mm	Distância entre as faces ativas dos verdugos (S_R) $S_R = A_R+S_{d,esquerda}+S_{d,\ direita}$	400 ≤ D < 725	1 506	1 509
		D < 725	1 487	1 514
	Distância entre as faces internas das rodas (AR)	400 ≤ D < 725	1 444	1 446
		D < 725	1 442	1 448
1 520 mm	Distância entre as faces ativas dos verdugos (S_R) $S_R = A_R+S_{d,esquerda}+S_{d,\ direita}$	400 ≤ D ≤ 1 220	1 487	1 509
	Distância entre as faces internas das rodas (A_R)	400 ≤ D ≤ 1 220	1 437	1 443
1 600 mm	Distância entre as faces ativas dos verdugos (S_R) $S_R = A_R+S_{d,esquerda}+S_{d,\ direita}$	690 ≤ D ≤ 1 016	1 573	1 592
	Distância entre as faces internas das rodas (A_R)	690 ≤ D ≤ 1 016	1 521	1 526
1 668 mm	Distância entre as faces ativas dos verdugos (S_R) $S_R = A_R+S_{d,esquerda}+S_{d,\ direita}$	330 ≤ D ≤ 840	1 648	1 659
		840 ≤ D ≤ 1 250	1 643	1 659
	Distância entre as faces internas das rodas (A_R)	330 ≤ D < 840	1 592	1 596
		840 ≤ D ≤ 1 250	1 590	1 596

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. As dimensões S_R são medidas 10 mm acima da mesa de rolamento de referência (conforme ilustra a figura 2).

Figura 1

Símbolos para os rodados



▼B

4.2.3.5.2.2. Características mecânicas e geométricas das rodas

Comportamento mecânico das rodas

1) As características das rodas devem garantir a circulação segura do material circulante e contribuir para o seu guiamento.

O procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.2.3.1.

Dimensões geométricas das rodas

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

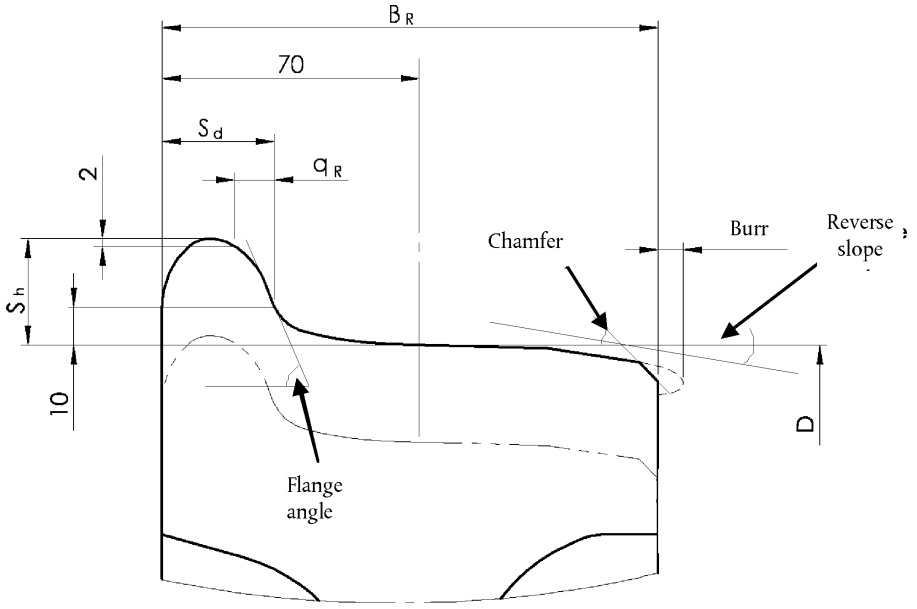
Quadro 2

Limites em serviço das dimensões geométricas da roda

Designação	Diâmetro da roda D (mm)	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)
Largura da roda (B_R + saliência)	$D \geq 330$	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	
Cota q_R, dimensão representativa do ângulo do verdugo (q_R)	≥ 330	6,5	

Figura 2

Símbolos para as rodas



▼B

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

▼M3

4.2.3.5.3. *Sistemas automáticos de bitola variável*

1) Este requisito é aplicável às unidades equipadas com um sistema automático de bitola variável com um mecanismo de comutação da posição axial das rodas, de modo que a unidade seja compatível com bitolas de 1 435 mm e outras no âmbito da presente ETI, passando através de um dispositivo de comutação de bitola da via.

2) O dispositivo de comutação deve garantir o bloqueio das rodas na posição axial correta pretendida.

3) Após passagem pelo dispositivo de comutação de bitola da via, deve ser efetuada a verificação do estado do sistema de bloqueio (bloqueado ou desbloqueado) e da posição das rodas por um ou vários dos seguintes meios: controlo visual, sistema de controlo a bordo ou sistema de controlo da infraestrutura/dispositivo. Em caso de sistema de controlo a bordo, deve ser possível efetuar um controlo contínuo.

4) Se um órgão de rolamento estiver equipado com um equipamento de freio sujeito a alteração de posição durante a operação de comutação da bitola, o sistema automático de bitola variável deve assegurar um posicionamento e um bloqueio seguros, na posição correta, desse equipamento, em simultâneo com os das rodas.

5) Uma falha no bloqueio do posicionamento das rodas e do equipamento de frenagem (se for caso disso) durante o funcionamento tem elevada probabilidade de provocar diretamente um acidente catastrófico (provocando múltiplas vítimas mortais); tendo em conta a gravidade das consequências da avaria, deve demonstrar-se que o risco está controlado num nível aceitável.

6) O sistema automático de bitola variável é considerado um componente interoperável (secção 5.3.4.-B). O procedimento de avaliação da conformidade encontra-se especificado na secção 6.1.3.1.-A (nível de CI), na secção 6.2.3.5 (requisito de segurança) e na secção 6.2.3.7.-B (nível de subsistema) da presente ETI.

7) As bitolas da via com as quais a unidade é compatível devem ser registadas na documentação técnica. A descrição da operação de comutação de bitola, em modo normal, incluindo o(s) tipo(s) de dispositivo de comutação da bitola com que a unidade é compatível, deve figurar na documentação técnica (ver também o ponto 1) da secção 4.2.12.4).

8) Os requisitos e avaliações da conformidade exigidos noutras secções da presente ETI são aplicáveis independentemente, para cada posição das rodas, correspondente a cada bitola, e devem ser documentados em conformidade.

▼B

4.2.3.6. Raio de curva mínimo

1) Todas as unidades devem estar aptas a transpor curvas com raio mínimo de 150 m.

4.2.3.7. Guarda-calhas

1) Esta secção aplica-se às unidades equipadas com cabina de condução.

2) 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.

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

— 30 mm, no mínimo, em todas as condições e

— 130 mm, no máximo, em todas as condições,

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

4) Se houver um defletor 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 defletor preenche o requisito funcional do guarda-calhas, pelo que é admissível não instalar guarda-calhas.

5) O guarda-calhas deve ser dimensionado para suportar, sem deformação permanente, uma força longitudinal estática mínima de 20 kN. Este requisito deve ser verificado por cálculo.

6) 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. *Freio*

4.2.4.1. Generalidades

1) A finalidade do sistema de freio 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.

2) Os fatores 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 avanço, a velocidade e a aderência disponível.

3) 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.

▼B

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

Podem também utilizar-se os parâmetros da distância de paragem, da percentagem de peso-freio (também denominada «lambda» ou «percentagem de massa frenada») e do peso-freio, determinados por cálculo (diretamente ou através da distância de paragem) a partir dos perfis de desaceleração.

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

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

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

4.2.4.2. Principais requisitos funcionais e de segurança

4.2.4.2.1. Requisitos funcionais

Os requisitos seguintes são aplicáveis a todas as unidades.

As unidades devem estar equipadas com:

1) Um freio principal, utilizado na circulação para frenagem de serviço e de emergência;

2) Um freio de estacionamento, utilizado quando o comboio está imobilizado, permitindo a aplicação de uma força de frenagem, sem energia a bordo, por um período ilimitado.

O sistema de freio principal de um comboio deve ser:

3) Contínuo: o sinal de aperto do freio é transmitido de um comando central a todo o comboio através de uma linha de comando;

4) Automático: a falha (perda de integridade, corte de energia, etc.) da linha de comando leva à atuação do freio em todos os veículos do comboio.

5) A função do freio principal pode ser complementada pelos sistemas de freio suplementares descritos nas secções 4.2.4.7 (freio dinâmico — sistema de frenagem ligado ao sistema de tração) e/ou 4.2.4.8 (sistema de frenagem independente das condições de aderência).

▼B

6) A dissipação da energia de frenagem deve ser tida em conta no projeto 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 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 no projeto do material circulante.

7) O projeto 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, a nível do comboio, às unidades cuja formação ou formações de exploração são definidas na fase de projeto [isto é, unidades avaliadas em formação fixa, unidades avaliadas em formação ou formações predefinidas, locomotivas exploradas isoladamente].

8) O desempenho de frenagem deve ser coerente 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 corte da energia de frenagem, de falha da alimentação elétrica ou de avaria de outra fonte de energia.

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

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

11) Em caso de separação acidental do comboio, as duas partes 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.

12) Em caso de corte da energia de frenagem ou de falha da alimentação elétrica, deve ser possível manter imobilizada uma unidade com a carga de frenagem máxima (definida na secção 4.2.4.5.2) numa rampa de 40 ‰ durante um período mínimo de duas horas, utilizando apenas o freio de atrito do sistema de freio principal.

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

— frenagem de emergência: aplicação de uma força de frenagem predefinida, num tempo máximo de resposta predefinido, 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,

▼B

— frenagem de estacionamento: aplicação de uma força de frenagem para manter o comboio (ou o veículo) imobilizado em posição estática, sem energia a bordo.

14) Qualquer que seja o regime, o comando de aperto do freio deve controlar o sistema de freio, mesmo no caso de o comando de desaperto estar ativo; este requisito é dispensável quando o maquinista suprime intencionalmente o comando de aperto do freio (p.ex., anulação do sinal de alarme, desengate, etc.).

15) A velocidades superiores a 5 km/h, o solavanco (*jerk*) máximo causado pela atuação dos freios deve ser inferior a 4 m/s^3. O comportamento em termos destas reações pode ser obtido por cálculo ou inferido da avaliação da desaceleração medida durante os ensaios dos freios (descritos nas secções 6.2.3.8 e 6.2.3.9).

4.2.4.2.2. Requisitos de segurança

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

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.

2) Para os cenários de perigo considerados, devem respeitar-se os requisitos de segurança correspondentes, definidos no quadro 3.

Nos casos em que no quadro se indica a gravidade, deve demonstrar-se que o risco correspondente é controlado a um nível aceitável, tendo em conta a avaria funcional com potencial credível de conduzir diretamente à gravidade indicada.

Quadro 3

Sistema de frenagem — requisitos de segurança

		Requisito de segurança a respeitar	
	Avaria funcional com o seu cenário de perigo	Gravidade/Consequência a evitar	Número mínimo admissível de combinações de avarias
N.º 1			
	Aplicável a unidades com cabina de condução (comando de frenagem)		
	Após acionamento 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) *Nota*: A ter em conta o acionamento pelo maquinista ou pelo sistema CCS. O acionamento pelos passageiros (alarme) não é relevante para o presente cenário	Vítimas mortais	2 (avaria única não aceite)

▼B

		Requisito de segurança a respeitar	
	Avaria funcional com o seu cenário de perigo	Gravidade/Consequência a evitar	Número mínimo admissível de combinações de avarias
N.º 2			
	Aplicável a unidades com equipamento de tração		
	Após acionamento do comando de frenagem de emergência, não há desaceleração do comboio, devido a avaria do sistema de tração (força de tração ≥ força de frenagem)	Vítimas mortais	2 (avaria única não aceite)
N.º 3			
	Aplicável a todas as unidades		
	Após acionamento 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 *Nota*: O desempenho em regime normal é definido na secção 4.2.4.5.2	n.a.	Deve(m) identificar-se a(s) avaria(s) pontual(is) única(s) conducente(s) à maior distância de paragem calculada e determinar o aumento da distância de paragem em comparação com o regime normal (sem avaria)
N.º 4			
	Aplicável a todas as unidades		
	Após acionamento do comando do freio de estacionamento, não é aplicada qualquer força de frenagem de estacionamento (perda total e permanente da força de frenagem de estacionamento)	n.a.	2 (avaria única não aceite)

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.

A demonstração da conformidade (procedimento de avaliação da conformidade) é descrita na secção 6.2.3.5.

4.2.4.3. Tipo de sistema de freio

1) As unidades projetadas e avaliadas para utilização em exploração geral (várias formações de veículos de proveniências diversas; formação não definida na fase de projeto) em sistemas que não o de 1 520 mm devem estar equipadas com um sistema de freio dotado de uma conduta de freio compatível com o sistema o UIC. A especificação referenciada no apêndice J.1, índice 22, «Requisitos do sistema de freio dos comboios rebocados por locomotiva» indica os princípios aplicáveis para esse efeito.

▼B

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

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

4.2.4.4. Comando do freio

4.2.4.4.1. Comando do freio de emergência

1) Esta secção aplica-se às unidades equipadas com cabina de condução.

2) Devem estar disponíveis, pelo menos, dois dispositivos independentes de comando do freio de emergência, que o maquinista possa ativar, na posição de condução normal, com um simples gesto da mão.

A ativação sequencial dos dois dispositivos pode ser considerada na demonstração da conformidade com o requisito de segurança n.º 1 do quadro 3.

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

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

3) Deve também ser possível ativar o freio de emergência através do sistema de bordo de controlo-comando e sinalização, definido na ETI CCS.

4) A menos que o comando seja cancelado, a ativação do freio de emergência deve desencadear, permanente e automaticamente, as ações seguintes:

— transmissão do comando de frenagem de emergência ao longo do comboio pela linha de comando do freio.

— corte de toda a força de tração em menos de 2 segundos; esta não será restabelecida até o comando de tração ser cancelado pelo maquinista.

— inibição de todos os comandos ou ações de «desaperto do freio».

4.2.4.4.2. Comando do freio de serviço

1) Esta secção aplica-se às unidades equipadas com cabina de condução.

2) 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.

▼B

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

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

Notas:

— caso o freio de serviço e a tração sejam controlados por regulação automática da velocidade, não é necessário que o corte da força de tração seja cancelado pelo maquinista,

— pode utilizar-se intencionalmente um freio de atrito a uma velocidade superior a 15 km/h com tração, para um fim específico (descongelação, limpeza de componentes do freio, etc.); não deve ser possível utilizar estas funcionalidades específicas em caso de ativação do freio de emergência ou de serviço.

4.2.4.4.3. Comando do freio direto

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

2) O sistema de freio direto deve permitir a aplicação da força de frenagem apenas na(s) unidade(s) em causa, independentemente do comando do freio principal, permanecendo as restantes unidades do comboio com o freio desapertado.

4.2.4.4.4. Comando do freio dinâmico

Unidades equipadas com sistema de freio dinâmico:

1) Nas unidades elétricas deve ser possível impedir a frenagem por recuperação, de modo a não haver devolução de energia à catenária nas linhas que não o permitam.

Ver também secção 4.2.8.2.3 para a frenagem por recuperação.

2) É permitido utilizar o freio dinâmico independentemente de outros sistemas de freio, ou em conjunto com estes (*blending*).

3) Nas locomotivas, caso se utilize o freio dinâmico independentemente de outros sistemas de freio, deve ser possível limitar a valores predefinidos o valor máximo e a taxa de variação do esforço de frenagem.

Nota: Esta limitação refere-se às forças transmitidas à via quando a locomotiva está integrada num comboio. Pode ser aplicada na exploração determinando os valores necessários para assegurar a compatibilidade com a linha considerada (p.ex., linha com grande inclinação e raio de curva pequeno).

▼B

4.2.4.4.5. Comando do freio de estacionamento

1) Esta secção aplica-se a todas as unidades.

2) O comando do freio 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.

3) Deve ser possível desapertar o freio de estacionamento com o comboio parado, inclusive para fins de socorro.

4) No caso das unidades avaliadas em formação fixa ou predefinida, e das locomotivas avaliadas para utilização em exploração geral, o comando do freio de estacionamento deve ativar-se automaticamente quando a unidade é desligada. No caso das outras unidades, o comando do freio de estacionamento deve ser ativado manualmente, ou automaticamente quando a unidade é desligada.

Nota: A aplicação da força de frenagem de estacionamento pode depender do estado do freio principal; deve ser eficaz quando a energia existente a bordo para aplicar o freio principal se perder ou estiver prestes a aumentar ou a diminuir (após a unidade ser ligada ou desligada).

4.2.4.5. Desempenho de frenagem

4.2.4.5.1. Requisitos gerais

1) 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 especificação referenciada no apêndice J.1, índice 23, considerando uma via em patamar.

Cada cálculo deve ser efetuado para diâmetros de roda correspondentes a rodas novas, semigastas e no limite de uso e incluir o cálculo do nível de aderência roda-carril necessário (ver 4.2.4.6.1).

2) Os coeficientes de atrito do equipamento de freio de atrito utilizados no cálculo devem ser justificados (ver especificação referenciada no apêndice J.1, índice 24).

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

4) O cálculo do desempenho de frenagem efetua-se na fase de projeto, devendo ser revisto (correção de parâmetros) após os ensaios físicos previstos nas secções 6.2.3.8 e 6.2.3.9, 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.

▼B

5) 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 m/s^2; este requisito está associado à resistência longitudinal da via.

4.2.4.5.2. Frenagem de emergência

Tempo de resposta

1) 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 acionamento do comando do freio de emergência devem ser inferiores aos valores seguintes:

— tempo de resposta equivalente:

— 3 segundos para as unidades com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 250 km/h

— 5 segundos para as outras unidades,

— tempo de atraso: 2 segundos.

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

(*) A avaliar em relação à força de frenagem de emergência total, ou em relação à pressão nos cilindros de freio no caso de um sistema de freio pneumático; definição conforme com a secção 5.3.3 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 25.

Cálculo da desaceleração

3) Para todas as unidades, o cálculo do desempenho da frenagem de emergência deve efetuar-se segundo a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 26; devem determinar-se o perfil de desaceleração e as distâncias de paragem às velocidades iniciais seguintes (se inferiores à velocidade máxima de projeto da unidade): 30, 100, 120, 140, 160, 200, 230 e 300 km/h, bem como à velocidade máxima de projeto da unidade.

4) No caso das unidades projetadas e avaliadas para utilização em exploração geral, deve também determinar-se a percentagem de peso-freio (lambda).

A secção 5.12 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 25, descreve 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.

▼B

5) O cálculo do desempenho da frenagem de emergência deve efetuar-se com o sistema de freio em dois modos distintos e tendo em conta as condições degradadas:

— modo normal: sem qualquer avaria do sistema de freio e com o valor nominal dos coeficientes de atrito (correspondentes a carris secos) do equipamento do 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, cenário de perigo 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 únicas possíveis; para o efeito, deve determinar-se o desempenho da frenagem de emergência para a situação de avaria ou avarias pontuais únicas conducentes à distância de paragem mais longa e identificar-se claramente a avaria única em causa (componente implicado, modo da avaria e taxa de ocorrência, se conhecida),

— condições degradadas: além disso, o cálculo do desempenho da frenagem de emergência deve efetuar-se com valores reduzidos do coeficiente de atrito, tendo em conta os valores-limite de temperatura e humidade (ver secção 5.3.1.4 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 27).

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 otimizar o sistema ferroviário.

6) O cálculo do desempenho da frenagem de emergência deve ser realizado para as três condições de carga seguintes:

— carga mínima: «massa de projeto em ordem de marcha» (ver 4.2.2.10),

— carga normal: «massa de projeto com carga útil normal» (ver 4.2.2.10),

— carga de frenagem máxima: condição de carga igual ou superior à «massa de projeto com carga útil excecional» (ver 4.2.2.10).

Se for inferior à «massa de projeto com carga útil excecional», essa condição de carga deve ser justificada e registada na documentação descrita na secção 4.2.12.2.

7) Devem efetuar-se ensaios para validar o cálculo da frenagem de emergência, de acordo com o procedimento de avaliação da conformidade descrito na secção 6.2.3.8.

▼B

8) Para cada condição de carga, o resultado pior (correspondente à distância de paragem mais longa) do cálculo do «desempenho da frenagem de emergência em modo normal» à velocidade máxima de projeto (revisto em função dos resultados dos ensaios supramencionados) deve ser inscrito na documentação descrita na secção 4.2.12.2.

9) Além disso, no caso das unidades avaliadas em formação fixa ou predefinida com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 250 km/h, a distância de paragem em «frenagem de emergência no modo normal» não deve exceder os valores seguintes para a condição de «carga normal»:

— 5 360 m à velocidade de 350 km/h (se <= velocidade máxima de projeto)

— 3 650 m à velocidade de 300 km/h (se <= velocidade máxima de projeto)

— 2 430 m à velocidade de 250 km/h

— 1 500 m à velocidade de 200 km/h.

4.2.4.5.3. Frenagem de serviço

Cálculo da desaceleração

1) Para todas as unidades, o cálculo do desempenho da frenagem máxima de serviço deve efetuar-se segundo a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 28, com o sistema de freio em modo normal e com o valor nominal dos coeficientes de atrito do equipamento do freio de atrito na condição de carga «massa de projeto com carga útil normal» à velocidade máxima de projeto.

2) Devem efetuar-se ensaios para validar o cálculo da frenagem máxima de serviço, de acordo com o procedimento de avaliação da conformidade descrito na secção 6.2.3.9.

Desempenho da frenagem máxima de serviço

3) Quando o desempenho de projeto 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 conceção 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 de empresas ferroviárias que explorem material circulante com frenagem máxima de serviço de desempenho superior, exceto se demonstrar que o nível de segurança nacional é posto em risco.

▼B

4.2.4.5.4. Cálculos relativos à capacidade térmica

1) Esta secção aplica-se a todas as unidades.

2) No caso das OTM, é permitido verificar o cumprimento destes requisitos por medições da temperatura nas rodas e no equipamento de freio.

3) A capacidade de energia de frenagem deve ser verificada por cálculo que demonstre que o sistema de freio em modo normal está concebido para suportar a dissipação da energia de frenagem. Os valores de referência utilizados neste cálculo para os componentes do sistema de freio que dissipam energia devem ser validados por ensaio térmico ou pela experiência.

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 de frenagem máxima».

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

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

O resultado (inclinação máxima e extensão do trainel e velocidade de exploração) será inscrito na documentação do material circulante a que se refere a secção 4.2.12.

Sugere-se o seguinte «caso de referência»: manutenção de uma velocidade de 80 km/h num trainel com inclinação constante de 21‰ e extensão de 46 km. Se se utilizar este caso de referência, a documentação apenas pode mencionar a conformidade com o mesmo.

5) As unidades avaliadas em formação fixa ou predefinida com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 250 km/h devem ter sido adicionalmente projetadas para circular, com o sistema de freio em modo normal e na condição de «carga de frenagem máxima», a uma velocidade igual a 90 % da velocidade máxima de exploração num declive de 25‰ (máximo) e 10 km de extensão e de 35‰ (máximo) e 6 km de extensão.

4.2.4.5.5. Freio de estacionamento

Desempenho

1) Uma unidade (comboio ou veículo) na condição de carga «massa de projeto em ordem de marcha», sem alimentação elétrica e estacionada num trainel de 40‰, deve manter-se imobilizada.

▼B

2) A imobilização será obtida por meio do freio de estacionamento e por meios adicionais (p.ex., 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

3) O desempenho do freio de estacionamento da unidade (comboio ou veículo) deve ser calculado conforme definido na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 29. O resultado (inclinação do trainel em que a unidade é imobilizada apenas pelo freio de estacionamento) deve ser inscrito na documentação técnica a que se refere a secção 4.2.12.

4.2.4.6. Aderência roda-carril — Dispositivo antipatinagem

4.2.4.6.1. Limites de aderência roda-carril

1) No projeto do sistema de frenagem da unidade não devem considerar-se, para o cálculo do desempenho da frenagem de emergência (incluindo o freio dinâmico, se contribuir para o desempenho) e do desempenho da frenagem de serviço (sem freio dinâmico), valores da aderência roda-carril a velocidades > 30 km/h e < 250 km/h superiores a 0,15, com as seguintes exceções:

— para as unidades avaliadas em formação fixa ou predefinida com 7 eixos ou menos, o valor da aderência roda-carril calculado não deve ser superior a 0,13.

— para as unidades avaliadas em formação fixa ou predefinida com 20 eixos ou mais, o valor da aderência roda-carril calculado para o caso de «carga mínima» pode ser superior a 0,15, mas não deve exceder 0,17.

Nota: Para o caso de «carga normal» não há exceções; é aplicável o valor-limite de 0,15.

O número mínimo de eixos pode ser reduzido para 16, se o ensaio para verificar a eficácia do sistema antipatinagem, prescrito na secção 4.2.4.6.2, for efetuado para o caso de «carga mínima» e der resultados positivos.

Na gama de velocidades > 250 km/h e <= 350 km/h, os três valores-limite supramencionados diminuirão linearmente para sofrerem uma redução de 0,05 a 350 km/h.

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

▼B

3) No projeto 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.

4) 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 4.2.4.5.2.

Todos os valores de aderência serão arredondados à segunda decimal.

4.2.4.6.2. Dispositivo antipatinagem

1) O dispositivo antipatinagem destina-se a otimizar 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 antipatinagem

2) As unidades projetadas para uma velocidade máxima de exploração superior a 150 km/h devem estar equipadas com um dispositivo antipatinagem.

3) 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 a velocidades superiores a 30 km/h, devem estar equipadas com um dispositivo antipatinagem.

As unidades com rodas não 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 a velocidades superiores a 30 km/h, devem estar equipadas com um dispositivo antipatinagem.

4) O requisito relativo ao dispositivo antipatinagem 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 secção 4.2.4.7).

Requisitos relativos ao desempenho do dispositivo antipatinagem

5) Nas unidades equipadas com um sistema de freio dinâmico, a força do freio dinâmico deve ser controlada por um dispositivo antipatinagem (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

6) O dispositivo antipatinagem deve ser dimensionado de acordo com a secção 4 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 30; o procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.1.3.2.

7) Requisitos relativos ao desempenho a nível da unidade

Se a unidade estiver equipada com um dispositivo antipatinagem, deve efetuar-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; o procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.2.3.10.

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

8) Sistema de vigilância da rotação dos rodados (WRM)

As unidades com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 250 km/h devem estar equipadas com um sistema de vigilância da rotação dos rodados, que avise o maquinista caso um eixo fique bloqueado; o sistema deve ser concebido de acordo com a secção 4.2.4.3 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 30.

4.2.4.7. Freio dinâmico — Sistema de frenagem ligado ao sistema de tração

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

1) Acionado pela linha de comando do sistema do freio principal (ver 4.2.4.2.1).

2) Submetido a uma análise de segurança que avalie o risco de «perda total da força do freio dinâmico após acionamento do comando do freio dinâmico de emergência».

Esta análise de segurança deve ser tida em conta na análise de segurança da função de frenagem de emergência exigida pelo requisito de segurança n.º 3 estabelecido na secção 4.2.4.2.2.

No caso das unidades elétricas, se a presença a bordo da tensão fornecida pela fonte de alimentação elétrica externa for uma condição necessária para a aplicação do freio dinâmico, a análise de segurança deve abranger as avarias conducentes à ausência dessa tensão a bordo da unidade.

Se o risco supramencionado não estiver controlado a nível do material circulante (avaria do sistema de alimentação elétrica externa), o desempenho do freio dinâmico ou do sistema de frenagem ligado ao sistema de tração não deve ser incluído no desempenho da frenagem de emergência no modo normal definido na secção 4.2.4.5.2.

▼B

4.2.4.8. Sistema de frenagem independente das condições de aderência

4.2.4.8.1. Generalidades

1) 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).

2) 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:

3) Acionado pela linha de comando do sistema de freio principal (ver 4.2.4.2.1).

4) Submetido a uma análise de segurança que avalie o risco de «perda total da força de frenagem independente da aderência roda-carril após acionamento do comando do freio de emergência».

Esta análise de segurança deve ser tida em conta na análise de segurança da função de frenagem de emergência exigida pelo requisito de segurança n.º 3 estabelecido na secção 4.2.4.2.2.

▼M3

4.2.4.8.2. Freio de via magnético

1) Os requisitos relativos aos freios magnéticos especificados para a compatibilidade com o sistema de deteção de comboios por contadores de eixos são referenciados no ponto 10) da secção 4.2.3.3.1.2 da presente ETI.

2) É permitido utilizar um freio de via magnético como freio de emergência, conforme prevê a ETI INF, secção 4.2.6.2.2.

3) As características geométricas dos elementos extremos do íman em contacto com o carril devem ser especificadas para um dos tipos descritos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 31.

4) O freio de via magnético não deve ser utilizado a velocidades superiores a 280 km/h.

5) O desempenho da frenagem da unidade especificado na secção 4.2.4.5.2 deve ser determinado com e sem utilização de freios de via magnéticos.

4.2.4.8.3. Freio de via por correntes de Foucault

1) Esta secção abrange apenas os freios de via por correntes de Foucault que aplicam a força de frenagem entre a unidade e o carril.

2) Os requisitos relativos aos freios de via por correntes de Foucault especificados para a compatibilidade com o sistema de deteção de comboios por contadores de eixos, circuitos de via, detetores de rodas e detetores de veículos baseados em laços de indução estão indicados no ponto 10) da secção 4.2.3.3.1.2 presente ETI.

▼M3

3) Se os freios de via por correntes de Foucault exigirem uma deslocação dos seus ímanes quando o freio for aplicado, deve demonstrar-se, por cálculo, o movimento livre desses ímanes entre as posições de «freio aliviado» e «freio apertado», em conformidade com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 14.

4) A distância máxima entre o freio por correntes de Foucault e a via correspondente à posição de «freio aliviado» deve ser registada na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.

5) Os freios de via por correntes de Foucault não devem funcionar abaixo de um limiar de velocidade fixo.

6) As condições de utilização de freios de via por correntes de Foucault destinadas a assegurar a compatibilidade técnica com a via não estão harmonizadas (em especial, no que se refere ao seu efeito sobre o aquecimento do carril e à força vertical) e constituem um ponto em aberto.

7) O registo da infraestrutura indica, por secção de via, se a sua utilização é autorizada, e fornece, nesse caso, as respetivas condições de utilização.

   — A distância máxima entre o freio por correntes de Foucault e a via correspondente ao «freio aliviado» referida no ponto 4),

   — o limiar de velocidade fixo referido no ponto 5),

   — a força vertical em função da velocidade do comboio para aplicação plena dos freios por correntes de Foucault (frenagem de emergência) e aplicação limitada destes freios (frenagem de serviço),

   — a força de frenagem em função da velocidade do comboio para aplicação plena dos freios por correntes de Foucault (frenagem de emergência) e aplicação limitada destes freios (frenagem de serviço).

8) O desempenho da frenagem da unidade especificado nas secções 4.2.4.5.2 e 4.2.4.5.3 devem ser determinados com e sem utilização de freios de via magnéticos.

▼B

4.2.4.9. Estado do freio e indicação de falha

1) As informações ao dispor da tripulação devem permitir-lhe identificar as condições degradadas do material circulante (desempenho de frenagem inferior ao exigido), nas quais se aplicam regras de exploração específicas. Para o efeito, deve ser possível à tripulação identificar, em certas fases da exploração do comboio, 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 atuadores) desses sistemas que possam ser controladas e/ou isoladas de forma independente.

▼B

2) Se o freio de estacionamento depender sempre diretamente do estado do sistema de freio principal, não são necessárias indicações específicas relativas ao freio de estacionamento.

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

4) 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,

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

5) 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 sistema de freio dinâmico e do freio ligado ao sistema de tração, caso sirvam a frenagem de emergência em modo normal,

— o estado de «apertado» ou «desapertado» de pelo menos uma parte (atuador) do sistema de freio principal que é controlada de forma independente (p.ex., uma parte instalada no veículo equipado com a cabina de condução ativa).

6) O fornecimento à tripulação da informação acima descrita é uma função essencial para a 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 efetuar todas as verificações a partir de um único local (isto é, na cabina de condução), este sistema deve ser objeto de um estudo de fiabilidade, que tenha em conta o modo de avaria dos componentes, as redundâncias, as verificações periódicas e outras disposições; com base neste estudo, as condições de exploração do sistema de controlo centralizado devem ser definidas e indicadas na documentação de exploração descrita na secção 4.2.12.4.

▼B

7) Aplicabilidade às unidades destinadas a exploração geral

Serão consideradas apenas as funcionalidades pertinentes para as características de projeto da unidade (p.ex., existência de cabina de condução).

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

1) 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 a bordo.

2) No caso das unidades destinadas a circular noutros sistemas que não o de 1 520 mm deve ser possível socorrer o comboio sem energia a bordo, após avaria durante a exploração, 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 freio).

Nota: Ver 4.2.2.2.4 no que respeita às interfaces mecânicas e pneumáticas da unidade de socorro

3) Durante as operações de socorro, deverá ser possível controlar, por meio de um dispositivo de interface, parte do sistema de freio do comboio socorrido; para satisfazer este requisito, é permitida a alimentação dos circuitos de comando do comboio socorrido com eletricidade a baixa tensão fornecida por uma bateria.

4) O desempenho de frenagem do comboio socorrido nesta situação 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 e as condições de socorro devem constar da documentação técnica descrita na secção 4.2.12.

5) Este requisito não é aplicável a unidades exploradas em formações com menos de 200 toneladas (condição de carga «massa de projeto em ordem de marcha»).

▼B

4.2.5. *Elementos relativos aos passageiros*

A lista que se segue (não exaustiva) enumera genericamente os parâmetros fundamentais abrangidos pela ETI PMR, que são aplicáveis às unidades destinadas ao transporte de passageiros:

— bancos, incluindo lugares prioritários

— espaços para cadeiras de rodas

— portas exteriores, incluindo as dimensões e a interface dos comandos para passageiros

— portas interiores, incluindo as dimensões e a interface dos comandos para passageiros

— sanitários

— corredores

— iluminação

— informação dos passageiros

— variações de altura do pavimento

— corrimãos/varões

— compartimentos-cama acessíveis a cadeiras de rodas

— disposição dos estribos de acesso e saída do veículo e equipamento auxiliar de embarque e desembarque.

Especificam-se a seguir requisitos adicionais.

4.2.5.1. Instalações sanitárias

1) Se a unidade dispuser de uma torneira de água e a água fornecida por essa torneira não respeitar a Diretiva 98/83/CE do Conselho ([1]), um sinal visual deve indicar claramente que a água não é potável.

2) As instalações sanitárias (sanitários, lavabos, instalações no bar/restaurante), onde existam, não devem possibilitar a descarga de matérias que possam prejudicar a saúde pública ou o meio ambiente. Os efluentes (ou seja, água tratada, excluindo a água com sabão diretamente despejada dos lavabos) devem satisfazer o disposto nas diretivas a seguir referidas:

— o teor bacteriano dos efluentes das instalações sanitárias não deve exceder, em caso algum, o teor em bactérias *Enterococci* e *Escherichia coli* correspondente à classificação «boa qualidade» para as águas interiores na Diretiva 2006/7/CE do Parlamento Europeu e do Conselho ([2]) relativa à gestão da qualidade das águas balneares,

([1]) Diretiva 98/83/CE do Conselho, de 3 de novembro de 1998, relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano (JO L 330 de 5.12.1998, p. 32).

([2]) Diretiva 2006/7/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de fevereiro de 2006, relativa à gestão da qualidade das águas balneares e que revoga a Diretiva 76/160/CEE (JO L 64 de 4.3.2006, p. 37).

▼B

— os processos de tratamento não devem introduzir substâncias identificadas no anexo I da Diretiva 2006/11/CE do Parlamento Europeu e do Conselho ([1]) relativa à poluição causada por determinadas substâncias perigosas lançadas no meio aquático da União.

3) 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.

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

— o tipo de sanitários existentes na unidade,

— as características do agente de enxaguamento, caso não seja água limpa,

— a natureza do sistema de tratamento da água despejada e as normas que serviram de base à avaliação da conformidade.

4.2.5.2. Meios de comunicação áudio

1) Esta secção aplica-se a todas as unidades destinadas a transportar passageiros ou a rebocar comboios de passageiros.

2) Os comboios devem estar equipados, no mínimo, com meios de comunicação áudio:

— para a tripulação se dirigir aos passageiros,

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

3) 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 efetivamente a intervalos e em períodos indeterminados, por um período cumulativo de 30 minutos.

4) 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; em alternativa, deve haver outro meio de informar os passageiros em caso de avaria.

5) As disposições relativas ao contacto dos passageiros com a tripulação constam das secções 4.2.5.3 (sinal de alarme) e 4.2.5.4 (dispositivos de comunicação para os passageiros).

([1]) Diretiva 2006/11/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de fevereiro de 2006, relativa à poluição causada por determinadas substâncias perigosas lançadas no meio aquático da Comunidade (JO L 64 de 4.3.2006, p. 52).

▼B

6) Aplicabilidade às unidades destinadas a exploração geral

Serão consideradas apenas as funcionalidades pertinentes para as características de projeto da unidade (p.ex., existência 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 comunicação esteja disponível a nível de todo o comboio, deve ser implementada e documentada, tendo em conta os aspetos funcionais.

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

4.2.5.3. Sinal de alarme

4.2.5.3.1. Generalidades

1) Esta secção aplica-se a todas as unidades destinadas a transportar passageiros ou a rebocar comboios de passageiros.

2) A função de sinal de alarme proporciona a qualquer pessoa que viaje no comboio a oportunidade de avisar o maquinista de um perigo potencial e tem consequências a nível operacional quando ativada (p.ex., acionamento do freio se não houver reação do maquinista); trata-se de uma função de segurança, cujos requisitos, incluindo os aspetos de segurança, são estabelecidos nesta secção.

4.2.5.3.2. Requisitos para as interfaces de informação

1) Com exceção dos sanitários e intercomunicações, cada compartimento, cada vestíbulo e todos 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 de um potencial perigo.

2) O dispositivo de alarme deve ser concebido de modo a não poder ser cancelado pelos passageiros uma vez acionado.

3) O maquinista deve ser alertado por sinais visuais e sonoros do acionamento de um ou mais alarmes.

4) Na cabina de condução deve estar instalado um dispositivo para o maquinista confirmar a receção do sinal de alarme. Essa confirmação deve ser percetível no local onde o alarme foi acionado e silenciar o sinal no interior da cabina.

▼B

5) O sistema deve permitir o estabelecimento, por iniciativa do maquinista, de uma comunicação entre a cabina de condução e o local onde o alarme ou alarmes foram acionados, no caso das unidades exploradas sem pessoal a bordo (excluindo o maquinista). No caso das unidades exploradas com pessoal a bordo (excluindo o maquinista), é permitido que essa comunicação se estabeleça entre a cabina de condução e o pessoal de bordo.

O sistema deve igualmente permitir que o maquinista cancele esta comunicação.

6) Deve haver um dispositivo que permita à tripulação rearmar o alarme.

4.2.5.3.3. Requisitos para o acionamento do freio pelo sinal de alarme

1) Quando o comboio estiver parado numa plataforma ou a partir de uma plataforma, o acionamento de um sinal de alarme deve desencadear o acionamento direto do freio de serviço ou do freio de emergência, imobilizando totalmente o comboio. Neste caso, só depois de o comboio se ter imobilizado, o sistema permitirá que o maquinista anule a eventual ação de frenagem automática acionada pelo sinal de alarme;

2) Nas outras situações, 10 ± 1 segundos após o acionamento do (primeiro) sinal de alarme, será acionado 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 ação de frenagem automática iniciada pelo sinal de alarme.

4.2.5.3.4. Critérios para os comboios que estão a partir de plataformas

1) 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 comboio sai parcialmente da plataforma.

2) Este momento deve ser detetado a bordo (função que permita a deteção física da plataforma ou baseada em critérios de velocidade ou de distância ou outros critérios alternativos).

3) No caso das unidades destinadas a circular em linhas equipadas com o sistema ETCS de controlo-comando e sinalização de via (incluindo as informações relativas às «portas de passageiros» descritas no anexo A, índice 7, da ETI CCS), o dispositivo embarcado deve estar apto a receber do ETCS as informações relativas à plataforma.

▼B

4.2.5.3.5. Requisitos de segurança

1) Em relação ao cenário «avaria do sinal de alarme que impede os passageiros de desencadearem o acionamento do freio para parar o comboio à partida de uma plataforma», deve ser demonstrado que o risco está controlado a um nível aceitável, considerando que a avaria funcional tem potencial credível para causar diretamente «um morto e/ou um ferido grave».

2) Em relação ao cenário «avaria do sinal de alarme que impede o maquinista de receber informações em caso de acionamento de um sinal de alarme», deve ser demonstrado que o risco está controlado a um nível aceitável, considerando que a avaria funcional tem potencial credível para causar diretamente «um morto e/ou um ferido grave».

3) A demonstração da conformidade (procedimento de avaliação da conformidade) é descrita na secção 6.2.3.5.

4.2.5.3.6. Modo degradado

1) As unidades equipadas com cabina de condução devem dispor de um dispositivo que permita que o pessoal autorizado isole o sistema de alarme.

2) Se o sistema de alarme não estiver a funcionar, depois de intencionalmente isolado pelo pessoal, devido a falha técnica ou devido ao acoplamento da unidade com uma unidade incompatível, essa situação deve ser continuamente indicada ao maquinista na cabina de condução ativa e o acionamento do sinal de alarme levará ao acionamento direto dos freios.

3) Um comboio com o sistema de alarme isolado não satisfaz os requisitos mínimos de segurança e interoperabilidade definidos na presente ETI, devendo considerar-se que está em modo degradado.

4.2.5.3.7. Aplicabilidade às unidades destinadas a exploração geral

1) Serão consideradas apenas as funcionalidades pertinentes para as características de projeto da unidade (p.ex., existência de cabina de condução ou de um sistema de interface com a tripulação).

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

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

▼B

4.2.5.4. Dispositivos de comunicação para os passageiros

1) Esta secção aplica-se a todas as unidades destinadas a transportar passageiros ou a rebocar comboios de passageiros.

2) As unidades exploradas sem pessoal a bordo (excluindo o maquinista) devem estar equipadas com um «dispositivo de comunicação» para os passageiros informarem alguém que possa tomar medidas adequadas.

3) Os requisitos relativos à localização do «dispositivo de comunicação» são os aplicáveis ao sinal de alarme prescrito na secção 4.2.5.3 (sinal de alarme: requisitos funcionais).

4) O sistema deve permitir que a comunicação seja solicitada por iniciativa do passageiro, podendo a pessoa que recebe a comunicação (designadamente o maquinista) cancelá-la por sua iniciativa.

5) A interface do «dispositivo de comunicação» com os passageiros deve ser indicada por um sinal harmonizado, incluir símbolos visuais e táteis e emitir uma indicação visual e sonora de que foi acionado. Estes elementos devem estar conformes com a ETI PMR.

6) Aplicabilidade às unidades destinadas a exploração geral

Serão consideradas apenas as funcionalidades pertinentes para as características de projeto da unidade (p.ex., existência 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 comunicação esteja disponível a nível de todo o comboio, deve ser implementada e documentada, tendo em conta os aspetos funcionais.

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

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

4.2.5.5.1. Generalidades

1) Esta secção aplica-se a todas as unidades destinadas a transportar passageiros ou a rebocar comboios de passageiros.

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

3) O comando das portas exteriores dos passageiros é uma função de segurança essencial; os requisitos funcionais e de segurança enunciados nesta secção são necessários para assegurar o nível de segurança exigido.

4.2.5.5.2. Terminologia utilizada

1) No contexto desta secção, entende-se por «porta» uma porta exterior (com uma ou mais folhas) destinada principalmente à entrada e saída de passageiros da unidade.

▼B

2) «Porta bloqueada» é uma porta mantida fechada por um dispositivo físico de bloqueio.

3) «Porta bloqueada fora de serviço» é uma porta imobilizada em posição fechada por um dispositivo mecânico de bloqueio de comando manual.

4) «Porta desbloqueada» é uma porta que pode ser aberta acionando o comando de porta local ou central (caso este último esteja disponível).

5) Para efeitos desta secção, presume-se que o comboio está parado quando a velocidade diminuiu para 3 km/h ou menos.

6) Para efeitos desta secção, entende-se por «tripulação» um membro do pessoal de bordo encarregado das verificações relativas ao sistema de portas; pode ser o maquinista ou outro membro do pessoal.

4.2.5.5.3. Fecho e bloqueio das portas

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

2) Caso seja necessário recolher um estribo móvel, a sequência da operação deve incluir o movimento do estribo para a posição de recolhido.

3) Quando o comando central de fecho e bloqueio das portas é acionado por comando local junto a uma porta, é admissível que esta 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.

4) As portas devem ser mantidas fechadas e bloqueadas até serem desbloqueadas em conformidade com a secção 4.2.5.5.6 «Abertura das portas». Caso os comandos das portas fiquem sem energia, as portas devem ser mantidas fechadas pelo mecanismo de bloqueio.

Nota: Ver secção 4.2.2.3.2 da ETI PMR no que respeita ao sinal de alerta de fecho das portas.

Deteção de obstáculos nas portas

5) As portas exteriores dos passageiros devem incorporar dispositivos que detetem se elas se fecham sobre um obstáculo (p.ex., um passageiro). Se for detetado um obstáculo, as portas devem parar de fechar automaticamente e ficar abertas durante um intervalo de tempo limitado, ou reabrir. A sensibilidade do sistema deve ser suficiente para detetar um obstáculo descrito na secção 5.2.1.4.1 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 32, quando a porta exerce sobre o obstáculo a força máxima indicada na secção 5.2.1.4.2.1 da mesma especificação.

▼B

4.2.5.5.4. Bloqueio de uma porta fora de serviço

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

2) 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» se sobreponha ao bloqueio da porta.

4.2.5.5.5. Informação ao dispor da tripulação

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

2) Se uma ou mais portas não estiverem bloqueadas, esse facto deve ser continuamente indicado à tripulação.

3) A tripulação deve receber indicação de qualquer anomalia ocorrida na operação de fecho e/ou bloqueio de portas.

4) Um sinal sonoro e visual deve indicar à tripulação a abertura de emergência de uma ou mais portas.

5) É permitido que o «sistema de controlo do fecho de portas» se sobreponha ao bloqueio de portas fora de serviço.

4.2.5.5.6. Abertura das portas

1) 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.

2) No caso das unidades destinadas a circular em linhas equipadas com o sistema ETCS de controlo-comando e sinalização de via (incluindo as informações relativas às «portas de passageiros» descritas no anexo A, índice 7, da ETI CCS), o sistema de comando do desbloqueamento das portas deve estar apto a receber do ETCS as informações relativas à plataforma.

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

▼B

4) Caso seja necessário utilizar um estribo móvel, a sequência da operação deve incluir o movimento do estribo para a posição de serviço.

Nota: Ver secção 4.2.2.4.2 da ETI PMR no que respeita ao sinal de alerta de abertura das portas

4.2.5.5.7. Encravamento porta-tração

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

2) O sistema de encravamento porta-tração deve estar equipado com um dispositivo manual de anulação a acionar pelo maquinista, em situações excecionais, para aplicar a força de tração mesmo que as portas não estejam todas fechadas e bloqueadas.

4.2.5.5.8. Requisitos de segurança respeitantes às secções 4.2.5.5.2 a 4.2.5.5.7

1) Em relação ao cenário «porta no trinco (não estando a tripulação corretamente informada deste estado da porta), desbloqueada ou aberta em localizações (p.ex., do lado errado do comboio) ou situações (p.ex., com o comboio em movimento) inadequadas», deve demonstrar-se que o risco está controlado a um nível aceitável, considerando que a avaria funcional tem potencial credível para causar diretamente:

— «um morto e/ou um ferido grave» nas unidades em que não podem viajar passageiros de pé na zona das portas (longo curso), ou

— «um morto e/ou um ferido grave» nas unidades em que podem viajar passageiros de pé na zona das portas em exploração normal.

2) Em relação ao cenário «várias portas no trinco (não estando a tripulação corretamente informada deste estado das portas), desbloqueadas ou abertas em localizações (p.ex., do lado errado do comboio) ou situações (p.ex., com o comboio em movimento) inadequadas», deve demonstrar-se que o risco está controlado a um nível aceitável, considerando que a avaria funcional tem potencial credível para causar diretamente:

— «um morto e/ou um ferido grave» nas unidades em que não podem viajar passageiros de pé na zona das portas (longo curso), ou

— «um morto e/ou um ferido grave» nas unidades em que podem viajar passageiros de pé na zona das portas em exploração normal.

▼B

3) A demonstração da conformidade (procedimento de avaliação da conformidade) é descrita na secção 6.2.3.5.

4.2.5.5.9. Abertura de emergência das portas

Abertura de emergência do interior

1) Cada porta deve estar equipada com um dispositivo individual de abertura de emergência do interior, acessível aos passageiros; o dispositivo deve estar ativo quando a velocidade é inferior a 10 km/h.

2) Admite-se que o dispositivo esteja ativo a qualquer velocidade (independente de qualquer sinal de velocidade); nesse caso, deve ser acionado com duas ações consecutivas, no mínimo.

3) Não se exige que estes dispositivos tenham efeito sobre portas bloqueadas fora de serviço. Em tal caso, a porta deverá ser previamente desbloqueada.

Requisito de segurança

4) Em relação ao cenário «avaria do sistema de abertura de emergência do interior de duas portas adjacentes numa via direta (definida na secção 4.2.10.5), permanecendo o sistema de abertura de emergência das outras portas disponível», deve demonstrar-se que o risco está controlado a um nível aceitável, considerando que a avaria funcional tem potencial credível para causar diretamente «um morto e/ou um ferido grave».

A demonstração da conformidade (procedimento de avaliação da conformidade) é descrita na secção 6.2.3.5.

Abertura de emergência do exterior

5) Cada porta deve estar equipada com um dispositivo individual de abertura de emergência do exterior, acessível ao pessoal de socorro. Não se exige que estes dispositivos tenham efeito sobre portas bloqueadas fora de serviço. Em tal caso, a porta deverá ser previamente desbloqueada.

Força manual para abrir a porta

6) Para a abertura manual da porta, a força a exercer deve ser a indicada na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 33.

4.2.5.5.10. Aplicabilidade às unidades destinadas a exploração geral

1) Serão consideradas apenas as funcionalidades pertinentes para as características de projeto da unidade (p.ex., existência de cabina de condução ou de um sistema de interface com a tripulação para o comando das portas).

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

▼B

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

4.2.5.6. Construção do sistema de portas exteriores

1) Se a unidade estiver equipada com portas para entrada e saída dos passageiros, são aplicáveis as disposições seguintes:

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

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

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

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

4.2.5.7. Portas de intercomunicação

1) Esta secção aplica-se a todas as unidades destinadas ao transporte de passageiros.

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

4.2.5.8. Qualidade do ar interior

1) 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. Para o efeito, devem ser satisfeitos os requisitos estabelecidos a seguir.

O sistema de ventilação deve manter um nível aceitável de CO_2 no interior, em condições de exploração.

2) O nível de CO_2 não deve ser superior a 5 000 ppm em todas as condições de exploração, exceto nos dois casos a seguir indicados:

— Se a ventilação for interrompida, devido a interrupção da alimentação elétrica principal ou a avaria do sistema, caso em que deve entrar em ação um sistema de emergência que forneça ar exterior a todos os espaços destinados aos passageiros e à tripulação.

▼B

Se este abastecimento de emergência for assegurado por ventilação forçada alimentada por baterias, deve determinar-se quanto tempo o nível de CO_2 permanecerá abaixo de 10 000 ppm, considerando uma taxa de ocupação inferida da condição de carga «massa de projeto com carga útil normal».

O procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.2.3.12.

O período supramencionado não pode ser inferior a 30 minutos.

O período deve ser registado na documentação técnica a que se refere a secção 4.2.12.

— Se todos os dispositivos de ventilação externa forem desligados ou fechados, ou o sistema de ar condicionado for desligado, para evitar que os passageiros fiquem expostos aos fumos que possam estar presente no ambiente, nomeadamente nos túneis, ou em caso de incêndio, como descrito na secção 4.2.10.4.2.

4.2.5.9. Janelas laterais

1) Caso as janelas laterais possam ser abertas pelos passageiros e não possam ser bloqueadas pela tripulação, a dimensão da abertura deve impedir a passagem de um objeto esférico com 10 cm de diâmetro.

4.2.6. *Condições ambientais e efeitos aerodinâmicos*

4.2.6.1. Condições ambientais — generalidades

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

2) As condições ambientais a que o material circulante estará sujeito influenciam a conceção do mesmo, bem como a dos seus componentes.

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

4) Para certos parâmetros ambientais são definidas outras gamas; nesse caso, deve selecionar-se uma gama para a conceção do material circulante.

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

▼B

5) A gama ou gamas selecionadas devem ser inscritas na documentação técnica descrita na secção 4.2.12, como característica do material circulante.

6) Consoante as gamas selecionadas e as disposições tomadas (descritas na documentação técnica), poderão ser necessárias regras de exploração específicas para garantir a compatibilidade técnica do material circulante com as condições ambientais que podem ser encontradas em partes da rede.

As regras de exploração são sobretudo necessárias quando o material circulante projetado para a gama nominal é explorado numa linha em que a gama nominal é excedida em determinados períodos do ano.

7) As gamas a selecionar, 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. Temperatura

1) O material circulante deve satisfazer os requisitos da presente ETI numa (ou mais) das gamas de temperatura T1 (- 25 °C a + 40 °C; nominal), ou T2 (- 40 °C a + 35 °C) ou T3 (- 25 °C a + 45 °C) definidas na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 34.

2) A(s) gama(s) de temperatura selecionada(s) deve(m) ser registada(s) na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.

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

4.2.6.1.2. Neve, gelo e granizo

1) O material circulante deve satisfazer os requisitos da presente ETI quando sujeito às condições de neve, gelo ou granizo definidas na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 35, que correspondem às condições nominais.

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

3) Caso se selecionem condições de «neve, gelo e granizo» mais rigorosas, o material circulante e as partes do subsistema devem ser projetados de modo a satisfazerem os requisitos da ETI tendo em conta os cenários seguintes:

▼B

— neve acumulada (neve ligeira com baixo teor de água equivalente), que cobre continuamente a via até uma altura de 80 cm acima do topo 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 4.2.6.1.1.

4) No âmbito da secção 4.2.6.1.1 (zona climática T2) e da presente secção (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 projeto e/ou dos ensaios necessárias para satisfazer os seguintes requisitos da ETI:

— defletor 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 um obstáculo a remover pelo defletor de obstáculos; na secção 4.2.2.5 definem-se os requisitos seguintes por referência à especificação mencionada no apêndice J.1, índice 36:

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

Em projeção horizontal, o defletor 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 subsecção 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 elétrica do freio, conforme definido na secção 4.2.4,

▼B

— sinalização da presença do comboio a outros, conforme definido na secção 4.2.7.3,

— visão dianteira, conforme definido nas secções 4.2.7.1.1 (faróis principais) e 4.2.9.1.3.1 (visibilidade dianteira), com o equipamento do para-brisas definido na secção 4.2.9.2 em funcionamento,

— fornecimento ao maquinista de um meio ambiente climatizado aceitável para trabalhar, conforme definido na secção 4.2.9.1.7,

5) A gama selecionada de «neve, gelo e granizo» (nominal ou rigorosa) e as disposições tomadas devem figurar na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.2.

4.2.6.2. Efeitos aerodinâmicos

▼M3

1) Os requisitos desta secção são aplicáveis a todo o material circulante. Para o material circulante destinado a circular nos sistemas de 1 520 mm e 1 600 mm, no caso de uma velocidade máxima superior aos limites especificados nas secções 4.2.6.2.1 a 4.2.6.2.5, aplica-se o procedimento para soluções inovadoras.

▼B

2) A passagem de um comboio gera uma corrente de ar turbulenta com pressão e velocidade variáveis. Estas variações de pressão e velocidade afetam as pessoas, os objetos e os edifícios que se encontram junto à via; têm também efeitos no material circulante (p.ex., carga aerodinâmica sobre a estrutura do veículo, trepidação do equipamento), devendo ser tidas em conta no projeto do material circulante.

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

▼M3

4.2.6.2.1. Efeito de sopro nos passageiros nas plataformas e nos trabalhadores junto à via

1) As unidades com uma velocidade máxima de projeto $v_{tr,\ max} > 160$ km/h, que circulam a céu aberto a uma velocidade de referência $v_{tr,ref}$, não devem gerar, à sua passagem, em cada ponto de medição definido na secção 4.2.2.1 e no quadro 5 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 108, uma corrente de ar de velocidade superior a $u_{95\ \%,max}$, como indicado no quadro 5 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 108.

2) No caso das unidades destinadas a circular nas redes com bitola de 1 524 mm e 1 668 mm, devem ser aplicados os valores correspondentes do quadro 4 referentes aos parâmetros da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 108.

▼M3

Quadro 4

Critérios relativos aos limites

Bitola (mm)	Velocidade máxima de projeto $v_{tr,max}$ (km/h)	Ponto de medição		Velocidade máxima admissível do ar junto à via [valores-limite de $u_{95\ \%,max}$ (m/s)]	Velocidade de referência $v_{tr,ref}$ (km/h)
		Medição realizada em altura acima do topo do carril	Medição realizada à distância do centro da via		
1 524	160 < $v_{tr,max}$ < 250	0,2 m	3,0 m	22,5	Velocidade máxima de projeto
		1,4 m	3,0 m	18	200 km/h ou velocidade máxima de projeto, consoante a que for mais baixa
1 668	160 < $v_{tr,max}$ < 250	0,2 m	3,1 m	20	Velocidade máxima de projeto
		1,4 m	3,1 m	15,5	200 km/h ou velocidade máxima de projeto, consoante a que for mais baixa
	250 ≤ vtr,max	0,2 m	3,1 m	22	300 km/h ou velocidade máxima de projeto, consoante a que for mais baixa
		1,4 m	3,1 m	15,5	200 km/h

3) A formação do comboio a ensaiar é especificada para as formações fixas/predefinidas e as unidades avaliadas para utilização em serviço geral, respetivamente, nas secções 4.2.2.2 e 4.2.2.4 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 108. As unidades únicas equipadas com cabina de condução devem ser ensaiadas com uma formação que satisfaça as prescrições da secção 4.2.2.3 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 108.

4) O procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.2.3.13.

▼B

4.2.6.2.2. Pressão exercida pela cabeça do comboio

▼M3

1) O cruzamento de comboios gera uma carga aerodinâmica em cada um deles. O requisito relativo ao impulso de pressão exercido pela cabeça do comboio a céu aberto permite definir uma carga aerodinâmica limite induzida pelo material circulante a céu aberto, considerando uma distância entre eixos das vias para a via onde o comboio deverá circular.

A distância entre eixos das vias depende da velocidade e do gabari da linha; os valores mínimos de uma distância entre eixos das vias em função da velocidade e do gabari são definidos na ETI INF.

▼M3

2) As unidades com uma velocidade máxima de projeto superior a 160 km/h, circulando a céu aberto à sua velocidade de referência vtr,ref com bitola de 1 435 mm, não devem causar uma variação máxima da pressão pico a pico superior à variação máxima de pressão admissível definida no quadro 2 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 109, avaliada para as posições de medição definidas na secção 4.1.2 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 109.

3) No caso das unidades destinadas a circular nas redes com bitola de 1 524 mm e 1 668 mm, devem ser aplicados os valores correspondentes do quadro 4.-B referentes aos parâmetros da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 109.

Quadro 4-A

Critérios relativos aos limites

Bitola	Velocidade máxima de projeto $v_{tr,max}$ (km/h)	Ponto de medição		Variação de pressão admissível ($\Delta p_{95\ \%,max}$)	Velocidade de referência $v_{tr,ref}$ (km/h)
		Medição realizada em altura acima do topo do carril	Medição realizada a uma distância do centro da via		
1 524 mm	$160 < v_{tr,max} < 250$	entre 1,5 m e 3,0 m	2,5 m	1 600 Pa	Velocidade máxima de projeto
1 668 mm	$160 < v_{tr,max} < 250$	entre 1,5 m e 3,0 m	2,6 m	800 Pa	Velocidade máxima de projeto
	$250 \leq v_{tr,max}$	entre 1,5 m e 3,0 m	2,6 m	800 Pa	250 km/h

▼B

4) 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 projeto)

— uma unidade equipada com cabina de condução será avaliada isoladamente;

— outras unidades: requisito não aplicável.

5) O procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.2.3.14.

▼B

4.2.6.2.3. Variações de pressão máximas nos túneis

1) As unidades com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 200 km/h devem ser dimensionadas de forma aerodinâmica, de modo a que, para uma dada combinação (caso de referência) de velocidade do comboio e secção transversal do túnel, numa única passagem num túnel tubular simples, sem inclinação (sem ventiladores, etc.), se satisfaça um requisito relativo à variação da pressão característica. Os requisitos são indicados no quadro 5.

Quadro 5

Requisitos aplicáveis às unidades numa passagem única num túnel tubular sem inclinação

	Caso de referência		Critérios para o caso de referência		
	V_{tr}	A_{tu}	Δp_N	Δp_{N+} Δp_{Fr}	Δp_{N+} Δp_{Fr+} Δp_T
< 250 km/h	200 km/h	53,6 m^2	≤ 1 750 Pa	≤ 3 000 Pa	≤ 3 700 Pa
≥ 250 km/h	250 km/h	63,0 m^2	≤ 1 600 Pa	≤ 3 000 Pa	≤ 4 100 Pa

V_{tr} é a velocidade do comboio e A_{tu} a secção transversal do túnel.

2) 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: a avaliação deve ser feita considerando o comprimento máximo do comboio (incluindo composições em exploração em unidades múltiplas),

— unidade avaliada para utilização em exploração geral (formação não definida na fase de projeto) e equipada com cabina de condução: duas composições arbitrárias, com um comprimento mínimo de 150 m, uma com a unidade na extremidade dianteira e a outra com a unidade na retaguarda,

— outras unidades (carruagens para utilização em exploração geral): com base numa formação de 400 m, pelo menos.

3) O procedimento de avaliação da conformidade, incluindo a definição dos parâmetros supramencionados, é descrito na secção 6.2.3.15.

4.2.6.2.4. Vento lateral

1) Este requisito é aplicável às unidades com velocidade máxima de projeto superior a 140 km/h.

2) No caso das unidades com velocidade máxima de projeto superior a 140 km/h e inferior a 250 km/h, a curva de vento característica do veículo mais sensível deve ser determinada de acordo com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 37, e registada no processo técnico previsto na secção 4.2.12.

▼B

3) No caso das unidades com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 250 km/h, os efeitos dos ventos laterais devem ser avaliados segundo um dos métodos seguintes:

a) o método especificado na ETI MC AV de 2008, secção 4.2.6.3

ou

b) o método de avaliação previsto na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 37. A resultante curva de vento característica do veículo mais sensível da unidade em avaliação deve ser registada na documentação técnica prevista na secção 4.2.12.

▼M3

4.2.6.2.5. Efeitos aerodinâmicos em vias balastradas

1) Este requisito é aplicável às unidades com velocidade máxima de projeto superior a 250 km/h.

2) O requisito relativo aos efeitos aerodinâmicos dos comboios que circulam em vias balastradas, destinado a reduzir os riscos criados pela projeção de balastro, constitui um ponto em aberto.

▼B

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

4.2.7.1. Luzes exteriores

1) A cor verde não deve ser utilizada em luzes ou iluminação exteriores. Este requisito visa evitar confusões com os sinais fixos.

▼M3

2) O requisito *supra* não é aplicável às luzes de intensidade igual ou inferior a 100 cd que iluminam os botões de pressão para o comando das portas de passageiros (não iluminados continuamente).

▼B

4.2.7.1.1. Faróis principais

1) Esta secção aplica-se às unidades equipadas com cabina de condução.

2) Deve haver dois faróis principais de luz branca na extremidade dianteira do comboio, para que o maquinista tenha visibilidade.

3) Estes faróis devem estar montados:

— à mesma altura acima do plano de rolamento, com o respetivo centro geométrico a uma altura de 1 500 a 2 000 mm acima do plano de rolamento,

— simetricamente em relação à linha mediana dos carris e com uma distância entre os centros geométricos não inferior a 1 000 mm.

4) A cor da luz dos faróis principais deve ser conforme com os valores indicados na secção 5.3.34, quadro 1, da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 38.

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

▼B

No caso da «intensidade reduzida», a intensidade luminosa medida ao longo do eixo ótico do farol deve ser conforme com os valores indicados na secção 5.3.4, quadro 2, primeira linha, da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 38.

No caso da «intensidade máxima», a intensidade luminosa mínima medida ao longo do eixo ótico do farol deve ser conforme com os valores indicados na secção 5.3.4, quadro 2, primeira linha, da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 38.

6) A montagem dos faróis principais na unidade deve incorporar um dispositivo, a utilizar durante a manutenção, que permita ajustar o alinhamento dos eixos óticos, em conformidade com a secção 5.3.5 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 38.

7) Podem ser instalados faróis principais adicionais (p.ex., faróis superiores). Estes faróis adicionais devem respeitar o requisito relativo à cor acima especificado.

Nota: Os faróis principais adicionais não são obrigatórios; a sua utilização a nível operacional pode ser objeto de restrições

4.2.7.1.2. Farolins de sinalização

1) Esta secção aplica-se às unidades equipadas com cabina de condução.

2) Devem existir três farolins de sinalização de luz branca na extremidade dianteira do comboio, para que este seja visível.

3) Dois dos farolins devem estar montados:

— à mesma altura acima do plano de rolamento, com o respetivo centro geométrico a uma altura de 1 500 a 2 000 mm acima do plano de rolamento,

— simetricamente em relação à linha mediana dos carris e com uma distância entre os centros geométricos não inferior a 1 000 mm.

4) O terceiro farolim deve estar montado acima dos outros dois farolins, em posição central e a uma distância na vertical, medida em relação à linha que passa pelos centros geométricos dos farolins inferiores, igual ou superior a 600 mm.

5) É permitido utilizar o mesmo componente para os faróis principais e os farolins de sinalização.

6) A cor da luz dos farolins de sinalização deve ser conforme com os valores indicados na secção 5.4.3.1, quadro 4, da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 39.

7) A distribuição espetral da luz dos farolins de sinalização deve ser conforme com os valores indicados na secção 5.4.3.2 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 39.

8) A intensidade luminosa dos farolins de sinalização deve ser conforme com a secção 5.4.4, quadro 6, da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 39.

▼B

4.2.7.1.3. Faróis de cauda

1) 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.

2) No caso das unidades sem cabina de condução avaliadas para exploração geral, os faróis podem ser portáteis; nesse caso, o tipo de farol portátil a utilizar deve ser conforme com o apêndice E da ETI Vagões; a função deve ser verificada por exame do projeto e ensaio do tipo do componente (componente de interoperabilidade «farol de cauda portátil»), mas não é obrigatório disponibilizar faróis portáteis.

3) Os faróis de cauda devem estar montados:

— à mesma altura acima do plano de rolamento, com o respetivo centro geométrico a uma altura de 1 500 a 2 000 mm acima do plano de rolamento,

— simetricamente em relação à linha mediana dos carris e com uma distância entre os centros geométricos não inferior a 1 000 m.

4) A cor da luz dos faróis de cauda deve ser conforme com a secção 5.5.3, quadro 7, da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 40.

5) A intensidade luminosa dos faróis de cauda deve ser conforme com a secção 5.5.4, quadro 8, da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 40.

4.2.7.1.4. Comando das luzes

1) Esta secção aplica-se às unidades equipadas com cabina de condução.

2) O maquinista deve ter a possibilidade de comandar:

— os faróis principais e os farolins de sinalização da unidade na posição de condução normal,

— os faróis de cauda da unidade a partir da cabina.

Esse comando pode ser independente ou combinado.

Nota: Sempre que se pretenda utilizar as luzes para informar de uma situação de emergência (regra de exploração, ver ETI EGT), devem usar-se apenas os faróis principais em modo intermitente.

4.2.7.2. Buzina (avisador sonoro)

4.2.7.2.1. Generalidades

1) Esta secção aplica-se às unidades equipadas com cabina de condução.

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

▼B

3) 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, bem como 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 Hz ± 30 Hz (nota alta),

— sonoridade 2: a frequência fundamental da nota separadamente emitida deve ser 370 Hz ± 20 Hz (nota baixa).

4) Caso sejam voluntariamente adicionados outros sinais sonoros a um dos anteriormente mencionados (separados ou combinados), o seu nível de pressão sonora não deve ser superior aos valores especificados na secção 4.2.7.2.2.

Nota: A sua utilização na exploração pode ser objeto de restrições.

4.2.7.2.2. Níveis de pressão sonora das buzinas

1) O nível ponderado de pressão sonora C produzido por cada buzina acionada separadamente (ou em grupo, se estiver previsto que soe em simultâneo como um acorde), quando integrada na unidade, deve ser o definido na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 41.

2) O procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.2.3.17.

4.2.7.2.3. Proteção

1) 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 objetos transportados pelo ar, como detritos, poeiras, neve ou granizo, ou de aves.

4.2.7.2.4. Comando da buzina

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

4.2.8. *Equipamento elétrico e de tração*

4.2.8.1. Desempenho da tração

4.2.8.1.1. Generalidades

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

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

▼B

3) O desempenho da tração é caracterizado pela velocidade máxima de serviço e pela curva do esforço de tração (esforço nas rodas em função da velocidade).

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

5) A velocidade máxima de serviço, a curva do esforço de tração 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, descrita na secção 4.2.12.2.

4.2.8.1.2. Requisitos de desempenho

1) Esta secção aplica-se às unidades com equipamento de tração.

2) As curvas do esforço de tração das unidades (esforço nas rodas em função da velocidade) devem ser determinados por cálculo; a resistência ao avanço deve ser determinada por cálculo para a condição de carga «massa de projeto com carga útil normal», definida na secção 4.2.2.10.

3) As curvas do esforço de tração e a resistência ao avanço devem ser registados na documentação técnica (ver secção 4.2.12.2).

4) A velocidade máxima de projeto deve ser definida a partir dos dados acima referidos para a condição de carga «massa de projeto com carga útil normal» numa via em patamar; o valor da velocidade máxima de projeto superior a 60 km/h deve ser múltiplo de 5 km/h.

5) As unidades avaliadas em formação fixa ou predefinida, à velocidade máxima de serviço e numa via em patamar, deverão ainda ser capazes de uma aceleração de, pelo menos, 0,05 m/s^2 na condição de carga «massa de projeto com carga útil normal». Este requisito pode ser verificado por cálculo ou ensaio (medição da aceleração) e é aplicável a velocidades máximas de projeto até 350 km/h.

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

7) Os requisitos relativos à disponibilidade da função de tração em caso de incêndio a bordo são definidos na secção 4.2.10.4.4.

Requisito suplementar aplicável às unidades avaliadas em formação fixa ou predefinida com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 250 km/h

8) A aceleração média numa via em patamar, para o caso de carga «massa de projeto com carga útil normal», deve ser, pelo menos:

— 0,40 m/s^2 de 0 para 40 km/h

▼B

— 0,32 m/s^2 de 0 para 120 km/h

— 0,17 m/s^2 de 0 para 160 km/h.

Este requisito pode ser verificado apenas por cálculo ou por ensaio (medição da aceleração) combinado com cálculo.

9) No projeto do sistema de tração deve considerar-se um valor calculado da aderência roda-carril não superior a:

— 0,30 no arranque e a uma velocidade muito baixa

— 0,275 a 100 km/h

— 0,19 a 200 km/h

— 0,10 a 300 km/h.

10) Uma avaria do equipamento elétrico que afete a capacidade de tração não deve privar a unidade de mais de 50 % da sua força de tração.

4.2.8.2. Alimentação elétrica

4.2.8.2.1. Generalidades

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

2) A ETI ENER especifica os seguintes sistemas elétricos: sistemas de corrente alternada de 25 kV 50 Hz e de 15 kV 16,7 Hz, sistemas de corrente contínua de 3 kV e de 1,5 kV. Em consequência, os requisitos a seguir definidos respeitam apenas a estes quatro sistemas e as referências às normas apenas são válidas para eles.

4.2.8.2.2. Exploração dentro da gama de tensões e frequências

1) As unidades elétricas devem poder operar na gama de, pelo menos, um dos sistemas de «tensão e frequência» definidos na ETI ENER, secção 4.2.3.

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

3) Os sistemas de «tensão e frequência» para os quais o material circulante está dimensionado devem constar da documentação técnica a que se refere a secção 4.2.12.2.

4.2.8.2.3. Frenagem por recuperação e devolução de energia à catenária

1) As unidades elétricas que devolvem energia elétrica à catenária em regime de frenagem por recuperação devem estar conformes com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 42.

2) Deve ser possível controlar a utilização da frenagem por recuperação.

▼B

4.2.8.2.4. Potência máxima e corrente máxima da catenária

1) As unidades elétricas com uma potência superior a 2 MW (incluindo as formações fixas e predefinidas declaradas) devem estar equipadas com a função de limitação da potência ou da corrente.

2) As unidades elétricas devem estar equipadas com a função de regulação automática da corrente em condições de exploração anómala no que respeita à tensão; esta regulação deve permitir limitar a corrente à «corrente máxima em relação à tensão» indicada na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 43.

Nota: Pode utilizar-se uma limitação menos restritiva (menor valor do coeficiente «a») em exploração numa rede ou linha específica, se o gestor da infraestrutura der o seu acordo.

3) A corrente máxima supramencionada (corrente nominal) deve ser inscrita na documentação técnica a que se refere a secção 4.2.12.2.

4.2.8.2.5. Corrente máxima em sistemas de corrente contínua com o comboio parado

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

2) Os valores-limite são especificados na secção 4.2.5 da ETI ENER.

3) O valor medido e as condições de medição no que diz respeito ao material do fio de contacto devem ser inscritos na documentação técnica a que se refere a secção 4.2.12.2.

4.2.8.2.6. Fator de potência

1) Os dados de projeto relativos ao fator de potência do comboio (incluindo a exploração múltipla de várias unidades, definida na secção 2.2) devem ser objeto de cálculo para verificar os critérios de aceitação estabelecidos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 44.

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

1) Uma unidade elétrica não deve causar na catenária sobretensões inaceitáveis nem outros fenómenos descritos na secção 10.1 (harmónicas e efeitos dinâmicos) da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 45.

2) Deve realizar-se um estudo de compatibilidade em conformidade com a metodologia definida na secção 10.3 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 45. As etapas e hipóteses descritas no quadro 5 da mesma especificação devem ser definidas pelo requerente (a coluna 3 «Parte interessada» não é aplicável) e os dados apresentados como no anexo D da especificação; os critérios de aceitação devem ser os definidos na secção 10.4 desta última.

▼B

3) As hipóteses e os dados tidos em conta no estudo da compatibilidade devem ser registados na documentação técnica (ver 4.2.12.2).

▼M2

4.2.8.2.8. Sistema de medição da energia (SME) embarcado

4.2.8.2.8.1. Generalidades

1) O sistema de medição da energia embarcado serve para medir toda a energia elétrica ativa e reativa absorvida pela unidade elétrica ou por esta devolvida à catenária (na frenagem por recuperação).

2) O SME deve incluir pelo menos as seguintes funções: a função de medição da energia (FME), tal como definida na secção 4.2.8.2.8.2, a função do sistema de gestão de dados (SGD), tal como estabelecido na secção 4.2.8.2.8.3.

3) Um sistema de comunicação adequado enviará os conjuntos de dados compilados para efeitos de faturação energética para um sistema em terra de recolha de dados (SRD). Os protocolos de interface e o formato dos dados transferidos entre o SME e o SRD devem preencher os requisitos estabelecidos na secção 4.2.8.2.8.4.

4) Este sistema é adequado para faturação; os conjuntos de dados por ele fornecidos, definidos na secção 4.2.8.2.8.3, ponto 4), devem ser aceites para esse efeito em todos os Estados-Membros.

5) A corrente e a tensão nominais do SME devem ser compatíveis com a corrente e a tensão nominais da unidade elétrica; a transição entre vários sistemas de tração elétrica não deve afetar o funcionamento do SME.

6) Os dados armazenados no SME devem estar protegidos contra o corte da alimentação elétrica e o SME deve estar protegido contra o acesso não autorizado.

7) Uma função de localização embarcada que forneça dados de localização com origem numa fonte externa ao SGD deve ser providenciada em redes em que essa função só é necessária para efeitos de faturação. De qualquer maneira, o sistema SME deve ser capaz de acomodar uma função de localização compatível. Se a função de localização for providenciada, deve preencher os requisitos definidos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 116.

8) A instalação de um SME, e da sua função de localização embarcada, a descrição da comunicação de bordo para terra e o controlo metrológico, incluindo a classe de precisão da FME, devem ser registados na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.2 da presente ETI.

▼**M2**

9) A documentação de manutenção descrita na secção 4.2.12.3 da presente ETI deve incluir um procedimento de verificação periódica, para garantir que o SME mantém o nível de precisão necessário durante a sua vida útil.

4.2.8.2.8.2. Função de medição da energia (FME)

1) A FME deve assegurar a medição da tensão e da corrente, o cálculo da energia e a produção de dados energéticos.

2) Os dados energéticos produzidos pela FME devem ter um período de referência de 5 minutos definido pela hora UTC (hora universal coordenada) no final de cada período de referência; a contagem inicia-se com o marcador de tempo 00.00.00. É permitido um período de medição mais curto se os dados puderem ser agregados a bordo no período de referência de 5 minutos.

3) A precisão da FME para medição da energia ativa deve satisfazer o disposto nas secções 4.2.3.1 a 4.2.3.4 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 117.

4) Cada dispositivo com uma ou mais funções da FME deve indicar: o controlo metrológico e a sua classe de precisão, de acordo com as designações de classe indicadas na especificação referenciada nas secções 4.3.3.4, 4.3.4.3 e 4.4.4.2 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 117.

5) A avaliação da conformidade da precisão é definida na secção 6.2.3.19-A.

4.2.8.2.8.3. Sistema de gestão de dados (SGD)

1) O SGD assegura a produção de conjuntos de dados compilados para efeitos de faturação energética, fundindo os dados procedentes da FME com os dados de tempo e, quando aplicável, com a posição geográfica e armazenando-os, prontos para serem enviados por meio de um sistema de comunicações para o sistema de recolha de dados energéticos (SRD) instalado no solo.

2) O SGD deve compilar os dados sem os corromper e deve incorporar um repositório de dados com capacidade de memória suficiente para armazenar, pelo menos, os dados compilados relativos a 60 dias de funcionamento contínuo. A referência temporal utilizada deve ser a mesma que na FME.

3) O SGD deve poder ser interrogado localmente a bordo para fins de auditoria e recuperação de dados.

4) O SGD deve produzir conjuntos de dados compilados para efeitos de faturação energética, fundindo os seguintes dados relativos a cada período de referência:

— identificação do ponto de consumo único do SME, tal como definido na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 118;

▼M2

— termo de cada período, expresso em ano, mês, dia, hora, minuto e segundo;

— dados de localização no termo de cada período;

— energia consumida/recuperada ativa e reativa (se for caso disso) em cada período, em unidades de Wh (energia ativa) e VAr.h (energia reativa) ou nos seus múltiplos decimais.

5) A avaliação da conformidade do tratamento e da compilação dos dados produzidos pelo SGD encontra-se definida na secção 6.2.3.19-A.

4.2.8.2.8.4. Protocolos de interface e formato dos dados transferidos entre o sistema de medição de dados e o sistema de recolha de dados

O intercâmbio de dados entre o SME e o SRD deve preencher os seguintes requisitos:

— os serviços de aplicação (nível de serviços) do sistema de medição da energia devem cumprir o disposto na secção 4.3.3.1 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 119;

— os direitos de acesso respeitantes a estes serviços de aplicação devem cumprir o disposto na secção 4.3.3.3 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 119;

— a estrutura (nível de dados) destes serviços de aplicação deve respeitar o esquema XML definido na secção 4.3.4 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 119;

— o mecanismo de mensagens (nível de mensagens) de apoio a estes serviços de aplicação deve respeitar os métodos e o esquema XML definido na secção 4.3.5 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 119;

— os protocolos de aplicação de apoio ao mecanismo de mensagens devem cumprir o disposto na secção 4.3.6 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 119;

— o SME deve utilizar pelo menos uma das arquiteturas de comunicação da secção 4.3.7 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 119.

▼B

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 interação com os fios de contacto (nível MC)

A instalação de um pantógrafo numa unidade elétrica deve permitir o contacto mecânico de pelo menos um dos fios de contacto a uma altura entre:

1) 4 800 mm e 6 500 mm acima do plano de rolamento, para as vias dimensionadas para o gabari GC.

2) 4 500 mm e 6 500 mm acima do plano de rolamento, para as vias dimensionadas para o gabari GA/GB.

▼B

3) 5 550 mm e 6 800 mm acima do plano de rolamento, para as vias dimensionadas para o gabari T (bitola de 1 520 mm)

4) 5 600 mm e 6 600 mm acima do plano de rolamento, para as vias dimensionadas para o gabari FIN1 (bitola de 1 524 mm)

▼M3

5) 3 920 mm e 5 700 mm acima do plano de rolamento, para as unidades elétricas destinadas a ser operadas no sistema 1 500 V CC de acordo com a bitola IRL (sistema de bitola de 1 600 mm).

▼B

Nota: A captação de corrente é verificada de acordo com as secções 6.1.3.7 e 6.2.3.21, especificando-se as alturas dos fios de contacto para os ensaios; considera-se, contudo, que a captação de corrente de um fio de contacto a baixa velocidade é possível a qualquer das alturas acima referidas.

4.2.8.2.9.1.2. Amplitude de movimentos em altura do pantógrafo (nível CI)

1) Os pantógrafos devem ter uma amplitude de movimentos de 2 000 mm, no mínimo.

2) As características a verificar devem satisfazer as prescrições da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 46.

4.2.8.2.9.2. Geometria da paleta do pantógrafo (nível CI)

▼M3

1) No caso das unidades elétricas destinadas a circular noutros sistemas que não o de 1 520 mm ou 1 600 mm, pelo menos um dos pantógrafos a instalar deve ter uma paleta de geometria conforme com uma das duas especificações referidas nas secções 4.2.8.2.9.2.1 e 4.2.8.2.9.2.2.

▼B

2) No caso das unidades elétricas destinadas a circular unicamente no sistema de 1 520 mm, pelo menos um dos pantógrafos a instalar deve ter uma paleta de geometria conforme com uma das três especificações referidas nas secções 4.2.8.9.2.1, 4.2.8.2.9.2 e 4.2.8.9.2.3.

▼M3

2-A) No caso das unidades elétricas destinadas a circular unicamente no sistema de 1 600 mm, pelo menos um dos pantógrafos a instalar deve ter uma paleta de geometria conforme com as especificações referidas na secção 4.2.8.9.2.3.-A.

▼B

3) O tipo ou tipos de geometria da paleta do pantógrafo com que uma unidade elétrica está equipada devem ser inscritos na documentação técnica a que se refere a secção 4.2.12.2.

▼B

4) A paleta do pantógrafo não pode ter uma largura superior a 0,65 m.

5) As paletas de pantógrafos equipadas com escovas dotadas de suspensões independentes devem ser conformes com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 47.

6) É permitido o contacto entre o fio de contacto e a paleta do pantógrafo fora das escovas e em toda a gama de condução em troços de linha circunscritos, se as condições forem adversas, por exemplo a oscilação do veículo em simultâneo com a ocorrência de ventos fortes.

A gama de condução e o comprimento mínimo da escova são especificados a seguir, como parte da geometria da paleta do pantógrafo.

4.2.8.2.9.2.1. Geometria da paleta do pantógrafo do tipo 1 600 mm

1) A geometria da paleta do pantógrafo deve ser a apresentada na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 48.

4.2.8.2.9.2.2. Geometria da paleta do pantógrafo do tipo 1 950 mm

1) A geometria da paleta do pantógrafo deve ser a apresentada na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 49.

2) Nos arcos podem ser utilizados tanto materiais isolantes como não isolantes.

4.2.8.2.9.2.3. Geometria da paleta do pantógrafo do tipo 2 000/2 260 mm

1) O perfil da paleta é ilustrado a seguir.

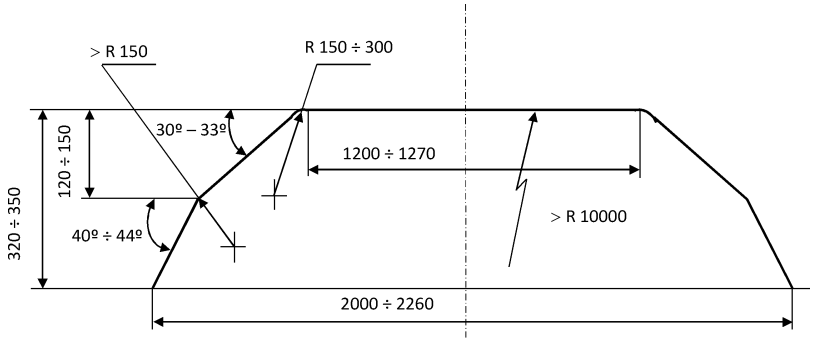
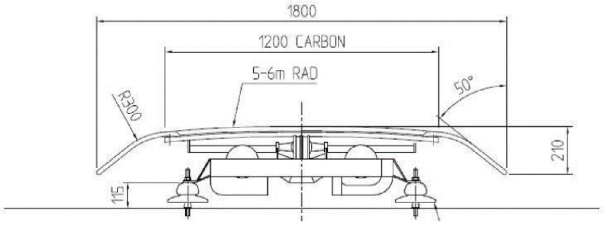


Fig. Configuração e dimensões das escovas

▼M3

4.2.8.2.9.3. Geometria da paleta do pantógrafo do tipo 1 800 mm

1) O perfil da paleta é ilustrado a seguir:



▼B

►M3 4.2.8.2.9.3a. ◄ Capacidade de corrente do pantógrafo (nível CI)

1) Os pantógrafos devem ser concebidos para transmitir à unidade elétrica a corrente nominal (definida na secção 4.2.8.2.4).

2) Deve demonstrar-se, por meio de análise, que o pantógrafo é capaz de transmitir a corrente nominal; a análise deve incluir a verificação do cumprimento das prescrições da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 50.

3) 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)

1) As escovas são as partes substituíveis da paleta do pantógrafo que estão em contacto direto com o fio de contacto.

4.2.8.2.9.4.1. Geometria da escova

1) As escovas devem estar geometricamente dimensionadas para uma 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

1) O material utilizado nas escovas deve ser mecânica e eletricamente compatível com o material do fio de contacto (especificado na secção 4.2.14 da ETI ENER), a fim de assegurar a correta captação de corrente e evitar a abrasão excessiva da superfície dos fios de contacto, minimizando, assim, o desgaste dos fios de contacto e das escovas.

2) É permitido utilizar grafite simples ou impregnada com aditivos.

Se for utilizado um aditivo metálico, este deve ser cobre ou liga de cobre e o seu teor ponderal não deve exceder 35 % do peso, para escovas utilizadas em linhas de corrente alternada, ou 40 %, para escovas utilizadas em linhas de corrente contínua.

Os pantógrafos avaliados com base na presente ETI devem estar equipados com escovas de um material acima mencionado.

3) São admissíveis escovas de outro material ou com um teor metálico superior ou de grafite impregnada com cobre revestido (se o registo da infraestrutura o permitir), desde que:

— estejam referenciadas em normas reconhecidas, mencionando as restrições, se as houver ou

— tenham sido objeto de um ensaio de aptidão para utilização (ver 6.1.3.8).

▼B

4.2.8.2.9.5. Força de contacto estática do pantógrafo (nível CI)

1) A força de contacto estática é a força vertical exercida de baixo para cima pela paleta no fio de contacto e gerada pelo dispositivo de elevação do pantógrafo, enquanto este está levantado e o veículo parado.

2) A força de contacto estática exercida pelo pantógrafo no fio de contacto, acima definida, deve ser ajustável dentro das gamas seguintes (em consonância com o domínio de utilização do pantógrafo):

— 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

1) 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.

2) Os fatores 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.

3) O material circulante e os pantógrafos nele instalados devem estar dimensionados para exercer no fio de contacto uma força de contacto média F_m, na gama especificada na secção 4.2.12 da ETI ENER, 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 efetua-se quando se realizam os ensaios dinâmicos.

4) 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; o procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.1.3.7.

5) A verificação a nível do subsistema «material circulante» (integração num veículo específico) deve permitir o ajustamento da força de contacto, tendo em conta os efeitos aerodinâmicos devidos ao material circulante e a posição do pantógrafo na unidade ou na formação ou formações fixas ou predefinidas; o procedimento de avaliação da conformidade é descrito na secção 6.2.3.20.

6) De acordo com a ETI ENER, a gama da força de contacto média Fm não está harmonizada para as catenárias dimensionadas para velocidades superiores a 320 km/h.

▼B

Por conseguinte, as unidades elétricas só podem ser avaliadas com base na presente ETI, no que diz respeito ao comportamento dinâmico do pantógrafo até à velocidade de 320 km/h.

Para a gama de velocidades superiores a 320 km/h até à velocidade máxima (se for superior a 320 km/h), é aplicável o procedimento relativo às soluções inovadoras descrito no artigo 10.º e no capítulo 6.

4.2.8.2.9.7. Disposição dos pantógrafos (nível MC)

1) É admissível haver mais de um pantógrafo simultaneamente em contacto com a catenária.

2) O número de pantógrafos e o seu espaçamento devem ser determinados tomando em consideração os requisitos de desempenho de captação da corrente, definidos na secção 4.2.8.2.9.6.

3) Caso o espaçamento de dois pantógrafos consecutivos, em formações fixas ou predefinidas da unidade avaliada, seja inferior ao espaçamento apresentado na secção 4.2.13 da ETI ENER para o tipo de catenária selecionado correspondente à distância de projeto, ou caso haja mais de dois pantógrafos simultaneamente em contacto com a catenária, deve demonstrar-se por meio de ensaio que a qualidade de captação de corrente definida na secção 4.2.8.2.9.6 é obtida pelo pantógrafo com pior desempenho (identificado por simulações a realizar antes desse ensaio).

4) O tipo de catenária selecionado correspondente à distância de projeto (A, B ou C, como definido na secção 4.2.13 da ETI ENER) (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)

1) Os comboios devem ser dimensionados para poderem passar de um sistema de alimentação elétrica para outro, ou de uma zona neutra para outra adjacente (tal como descrito nas secções 4.2.15 e 4.2.16 da ETI ENER), sem fazerem a ligação entre os sistemas ou zonas neutras.

2) As unidades elétricas projetadas para vários sistemas de alimentação elétrica devem, na passagem por zonas de separação de sistemas, reconhecer automaticamente a tensão do sistema de alimentação elétrica no pantógrafo.

3) Na passagem por zonas neutras ou zonas de separação de sistemas, deve ser possível levar o consumo de energia da unidade a zero. O registo da infraestrutura fornece informações sobre a posição permitida dos pantógrafos: baixados ou levantados (com as respetivas disposições permitidas), na passagem por zonas neutras ou zonas de separação de sistemas.

▼B

4) As unidades elétricas com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 250 km/h devem ser equipadas com um TCMS (sistema de controlo e monitorização do comboio) embarcado capaz de receber de terra as informações relativas à localização da zona de separação, e os comandos subsequentes para o controlo do pantógrafo e do disjuntor principal devem ser acionados automaticamente pelo TCMS da unidade, sem intervenção do maquinista.

5) As unidades destinadas a circular em linhas equipadas com o sistema ETCS de controlo-comando e sinalização de via devem ser equipadas com um TCMS (sistema de controlo e monitorização do comboio) de bordo capaz de receber do ETCS as informações relativas à localização da zona de separação descrita no anexo A, índice 7, da ETI CCS. No caso das unidades com velocidade máxima de projeto inferior a 250 km/h, não é necessário que os comandos subsequentes sejam automáticos, mas as informações relativas à zona de separação fornecidas pelo ETCS devem ser apresentadas a bordo tendo em vista a intervenção do maquinista.

4.2.8.2.9.9. Isolamento do pantógrafo em relação ao veículo (nível MC)

1) Os pantógrafos devem ser montados numa unidade elétrica de forma a assegurar que a passagem da corrente da paleta para o equipamento do veículo está isolada. O isolamento deve ser adequado para todas as tensões dos sistemas para os quais a unidade foi projetada:

4.2.8.2.9.10. Abaixamento do pantógrafo (nível MC)

1) Nas unidades elétricas, o pantógrafo deve baixar num período consentâneo com o indicado na secção 4.7 (três segundos) da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 51, e com a distância de isolamento dinâmico indicada na especificação referenciada no mesmo apêndice, índice 52, quer por intervenção do maquinista, quer por uma função de comando do comboio (incluindo funções CCS).

2) O pantógrafo deve baixar para a posição recolhida em menos de 10 segundos.

Antes de o pantógrafo ser baixado, o disjuntor principal deve ser automaticamente aberto.

3) Se uma unidade elétrica estiver equipada com um dispositivo de descida automática (DDA) que baixe o pantógrafo em caso de avaria da paleta, o DDA deve satisfazer as prescrições da secção 4.8 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 51.

4) As unidades elétricas com velocidade máxima de projeto superior a 160 km/h devem estar equipadas com um DDA.

▼B

5) As unidades elétricas que necessitem de mais de um pantógrafo levantado em funcionamento e cuja velocidade máxima de projeto seja superior a 120 km/h devem estar equipadas com um DDA.

6) É permitido equipar outras unidades elétricas com um DDA.

4.2.8.2.10. Proteção elétrica do comboio

1) As unidades elétricas devem estar protegidas contra curto-circuitos (no interior da unidade).

2) A localização do disjuntor principal deve proteger os circuitos de alta tensão instalados a bordo, incluindo as 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.

3) As unidades elétricas devem autoproteger-se contra as sobretensões curtas, as sobretensões temporárias e a corrente de defeito máxima. Para satisfazer este requisito, o projeto de coordenação da proteção elétrica da unidade deve satisfazer os requisitos definidos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 53.

4.2.8.3. Locomotivas *diesel* e outros sistemas de tração térmicos

1) Os motores *diesel* devem respeitar a legislação da União relativa aos gases de escape (composição e valores-limite).

4.2.8.4. Proteção contra riscos elétricos

1) O material circulante e os seus equipamentos elétricos sob tensão devem ser projetados de modo a evitar que estes entrem em contacto direto ou indireto com a tripulação e os passageiros, tanto em situações de funcionamento normal como em caso de avaria do equipamento. Para satisfazer este requisito devem aplicar-se as disposições descritas na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 54.

4.2.9. *Cabina de condução e interface maquinista/máquina*

1) Os requisitos especificados nesta secção são aplicáveis às unidades equipadas com cabina de condução.

4.2.9.1. Cabina de condução

4.2.9.1.1. Generalidades

1) A cabina de condução deve ser concebida para permitir a condução do comboio por um único maquinista.

2) O nível máximo de ruído permitido dentro da cabina é especificado na ETI Ruído.

4.2.9.1.2. Acesso e saída

4.2.9.1.2.1. Acesso e saída em exploração

1) A cabina de condução deve ser acessível de ambos os lados do comboio, de uma altura de 200 mm abaixo do topo do carril.

▼B

2) Aceita-se que este acesso se possa fazer diretamente pelo exterior, por uma porta exterior da cabina, ou por um compartimento (ou área) à retaguarda da cabina. Neste último caso, os requisitos definidos na presente secção são aplicáveis aos acessos exteriores utilizados para aceder à cabina de cada lado do veículo.

3) Os meios para a tripulação aceder à cabina e dela sair, como estribos, varões ou manípulos, devem ter dimensões (altura, largura, espaçamento, forma) apropriadas a uma utilização segura e fácil, a avaliar por referência a normas reconhecidas; devem ser concebidos tendo em conta os critérios ergonómicos relacionados com a sua finalidade. Os estribos não devem ter arestas aguçadas que interfiram com o calçado dos tripulantes.

4) O material circulante com passadiços exteriores deve estar equipado com corrimãos e rodapés, para segurança do maquinista no acesso à cabina.

5) A porta exterior da cabina deve abrir de modo a permanecer dentro do contorno de referência previsto (ver 4.2.3.1) quando aberta (com a unidade parada).

6) A porta exterior da cabina deve ter um vão mínimo de 1 675 × 500 mm quando acessível por meio de estribos, ou de 1 750 × 500 mm quando acessível ao nível do chão.

7) A porta interior utilizada pela tripulação para aceder à cabina deve ter um vão mínimo de 1 700 × 430 mm.

8) Caso estejam posicionadas na perpendicular ou contra o lado do veículo, as portas exterior e interior da cabina podem ter menor largura livre na parte superior (ângulo no topo do lado exterior) para atender ao gabari do veículo; esta redução está estritamente limitada a este condicionalismo, não podendo a largura livre no topo da porta ser inferior a 280 mm.

9) A cabina e os seus acessos 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.

10) O acesso à cabina deve ser possível sem que haja alimentação elétrica a bordo. As portas exteriores da cabina não devem abrir acidentalmente.

▼B

4.2.9.1.2.2. Saídas de emergência da cabina de condução

1) Numa situação de emergência, a evacuação da cabina de condução e o acesso dos serviços de emergência ao interior da mesma devem ser possíveis pelos dois lados da cabina, utilizando uma das seguintes saídas de emergência: portas exteriores (acesso direto pelo exterior, como definido na secção 4.2.9.1.2.1 *supra*), janelas laterais ou alçapões de emergência.

2) Em todos os casos, cada uma destas saídas de emergência deve ter um vão mínimo (espaço livre) de 2 000 cm^2, com uma dimensão interna mínima de 400 mm, para permitir a evacuação das pessoas.

3) 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 largura e altura mínimas idênticas aos especificados na secção 4.2.9.1.2.1, pontos 7 e 8, e esta área (incluindo o seu piso) deve estar livre de obstruções à fuga do maquinista; a área deve localizar-se a bordo da unidade, podendo ser interior ou aberta para o exterior.

4.2.9.1.3. Visibilidade para o exterior

4.2.9.1.3.1. Visibilidade dianteira

1) A cabina de condução deve ser dimensionada para que o maquinista, na posição de condução sentada, tenha um campo de visão nítido e desobstruído, que lhe permita distinguir os sinais fixos instalados à esquerda e à direita numa via em alinhamento reto e em curvas com raio de 300 m ou mais, nas condições definidas no apêndice F.

2) O requisito estabelecido no ponto 1 deve igualmente também ser satisfeito na posição de condução de pé, nas condições definidas no apêndice F, nas locomotivas e nas carruagens-piloto que se destinem a também ser conduzidas pelo maquinista nessa posição.

3) A fim de garantir a visibilidade dos sinais baixos, no caso das locomotivas com cabina de condução central e das OTM é permitido que o maquinista mude para várias posições na cabina para efeitos de satisfazer o requisito estabelecido no ponto 1; não é obrigatório satisfazer esse requisito na posição de condução sentada.

4.2.9.1.3.2. Visão para a retaguarda e visão lateral

1) A cabina de condução deve ser dimensionada para que o maquinista tenha visão para a retaguarda de cada lado do comboio, com este parado; este requisito pode ser satisfeito por um dos seguintes meios: janelas ou painéis laterais que possam ser abertos, de cada lado da cabina, espelhos exteriores, sistema de câmaras.

▼B

2) Caso se utilizem janelas ou painéis laterais que possam ser abertos para satisfazer o requisito estabelecido no ponto 1, a abertura deve ser suficientemente larga para permitir a passagem da cabeça do maquinista; além disso, no caso das locomotivas e das carruagens-piloto destinadas a utilização em formações com locomotiva, a conceção deve permitir que o maquinista acione, simultaneamente, o freio de emergência.

4.2.9.1.4. Organização do espaço interior

1) A organização do espaço interior da cabina de condução deve ter em conta as medidas antropométricas do maquinista previstas no apêndice E.

2) A liberdade de movimentos do pessoal no interior da cabina não deve ser inibida por obstáculos.

3) O piso da cabina correspondente ao espaço de trabalho do maquinista (excluindo o acesso à cabina e o apoio de pés) não deve ter degraus.

4) Nas locomotivas e carruagens-piloto que se destinem a também ser conduzidas pelo um maquinista na posição de pé, a organização do espaço interior da cabina deve permitir a condução na posição sentada e de pé.

5) 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, para um eventual acompanhante.

4.2.9.1.5. Assento do maquinista

Requisitos relativos aos componentes

1) 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 apêndice E. Deve permitir que o maquinista mantenha uma postura correta do ponto de vista fisiológico.

2) 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, conforme definido na secção 4.2.9.1.3.1.

3) Os aspetos ergonómicos e de saúde devem ser tidos em conta na conceção do assento e na sua utilização pelo maquinista.

Requisitos relativos à integração na cabina de condução

4) A montagem do assento na cabina deve permitir satisfazer os requisitos de visibilidade para o exterior estabelecidos na secção 4.2.9.1.3.1, por meio da regulação do assento (a nível de componente); não deve alterar os aspetos ergonómicos e de proteção da saúde, nem a utilização do assento pelo maquinista.

5) O assento não deve constituir obstáculo à fuga do maquinista em caso de emergência.

▼B

6) Nas locomotivas e nas carruagens-piloto que se destinem a também ser conduzidas pelo maquinista na posição de pé, a montagem do assento do maquinista deve permitir ajustamentos para se obter o espaço livre necessário para essa posição de condução.

4.2.9.1.6. Posto de condução: ergonomia

1) O posto de condução e o seu equipamento operacional e comandos 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 apêndice E.

2) 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.

3) Os elementos operacionais e de comando devem estar claramente assinalados, para que o maquinista os possa identificar.

4) Se a tração e/ou a frenagem forem acionadas por alavanca (alavanca única ou alavancas distintas), a «força de tração» aumentará quando a alavanca for empurrada para a frente e a «força de frenagem» aumentará quando a alavanca for puxada na direção do maquinista.

Se houver uma posição da alavanca para a frenagem de emergência, ela deve distinguir-se claramente das outras posições (p.ex., através de um ressalto).

4.2.9.1.7. Climatização e qualidade do ar

1) O ar da cabina deve ser renovado para que a concentração de CO_2 não exceda os níveis especificados na secção 4.2.5.8.

2) 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

1) 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 luminosidade deve ser superior a 75 lux ao nível do posto de condução, exceto no caso das máquinas de via, nas quais deve ser superior a 60 lux.

2) Por comando do maquinista, deve ser fornecida à zona de leitura do posto de condução iluminação independente, a qual deve ser ajustável até um valor superior a 150 lux.

3) Deve prever-se a iluminação independente dos instrumentos, a qual deve ser ajustável.

▼B

4) A fim de evitar confusões perigosas com a sinalização exterior de exploração, não são permitidas luzes verdes nem iluminação de luz verde na cabina de condução, exceto no caso dos sistemas de sinalização das cabinas de classe B (definidos na ETI CCS).

4.2.9.2. Para-brisas

4.2.9.2.1. Características mecânicas

1) A dimensão, a localização, a forma e os acabamentos (incluindo para fins de 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.

2) O para-brisas da cabina de condução deve resistir ao impacto de projéteis e ao estilhaçamento, conforme indicado nas secções 4.2.7 e 4.2.9, respetivamente, da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 55.

4.2.9.2.2. Características óticas

1) O para-brisas da cabina de condução deve ter uma qualidade ótica que não altere a visibilidade dos sinais (forma e cor) em nenhuma condição de exploração (inclusive quando o para-brisas é aquecido para evitar o embaciamento e a formação de gelo).

2) O ângulo entre as imagens primárias e secundárias na posição instalada deve satisfazer os valores-limite indicados na secção 4.2.2 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 56.

3) As distorções óticas admissíveis da visão devem ser as indicadas na secção 4.2.3 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 56.

4) A atenuação por difusão deve ser a indicada na secção 4.2.4 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 56.

5) A transmitância luminosa deve ser a indicada na secção 4.2.5 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 56.

6) A cromaticidade deve ser a indicada na secção 4.2.6 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 56.

4.2.9.2.3. Equipamento

1) O para-brisas deve estar equipado com meios de descongelação, desembaciamento e lavagem exterior, comandados pelo maquinista.

2) A localização, o tipo e a qualidade dos dispositivos de lavagem e desobstrução do para-brisas devem garantir que o maquinista consegue manter uma visão nítida para o exterior, na generalidade das condições meteorológicas e de exploração, e não devem inibir a visibilidade para o exterior.

3) Deve assegurar-se uma proteção solar que não reduza, quando em posição, a visibilidade dos sinais e outra informação visual exterior para o maquinista.

▼B

4.2.9.3. Interface maquinista/máquina

4.2.9.3.1. Função de vigilância da atividade do maquinista

1) A cabina de condução deve estar equipada com meios para monitorizar a atividade do maquinista e parar automaticamente o comboio quando for detetada inação do maquinista. Estes constituem os meios técnicos instalados a bordo para a empresa ferroviária cumprir o requisito da secção 4.2.2.9 da ETI EGT.

2) **Especificação dos meios de monitorizar a atividade (e detetar a inação) do maquinista**

A atividade do maquinista deve ser monitorizada quando o comboio está em configuração de condução e em movimento (o critério de deteção de movimento aplica-se a partir de um limiar de velocidade baixo); esta monitorização consistirá no controlo da ação do maquinista sobre interfaces reconhecidas, como dispositivos próprios (p.ex., pedais, botões de pressão, comandos táteis, etc.), e/ou sobre interfaces reconhecidas com o sistema de controlo e monitorização do comboio.

Quando não é detetada nenhuma ação sobre qualquer das interfaces reconhecidas durante um período superior a X segundos, será desencadeada a reação à inação do maquinista.

O sistema deve permitir o ajustamento (em oficina, como operação de manutenção) do tempo X na ordem de 5 segundos a 60 segundos.

Quando a mesma ação é continuamente monitorizada durante um período não superior a 60 segundos sem que haja qualquer outra ação sobre uma interface reconhecida, será igualmente desencadeada a reação à inação do maquinista.

Antes do desencadeamento, deve ser transmitido um alerta ao maquinista, para que este tenha a possibilidade de reagir e de reiniciar o sistema.

O sistema deve ter a informação «desencadeada reação à inação do maquinista» disponível para interface com outros sistemas (p.ex., o sistema de rádio).

3) **Requisito complementar**

A deteção da inação do maquinista é uma função que deve ser objeto de um estudo de fiabilidade que tenha em conta o modo de avaria dos componentes, as redundâncias, o *software*, as verificações periódicas e outras disposições, e a taxa estimada de ocorrência de avarias (não deteção da inação do maquinista acima especificada) deve ser indicada na documentação técnica a que se refere a secção 4.2.12.

▼B

4) **Especificação das reações desencadeadas a nível do comboio quando é detetada inação do maquinista**

A inação do maquinista quando o comboio está em configuração de condução e em movimento (o critério de deteção de movimento aplica-se a partir de um limiar de velocidade baixo) deve desencadear a frenagem de serviço máxima ou a frenagem de emergência do comboio.

Em caso de frenagem de serviço máxima, a sua aplicação efetiva será automaticamente controlada e, em caso de não-aplicação, será seguida de uma frenagem de emergência.

5) **Notas**

— a função descrita nesta secção pode ser assegurada pelo subsistema CCS.

— o valor de tempo X deve ser definido e justificado pela empresa ferroviária [a aplicação da ETI EGT e do método comum de segurança (MCS), bem como a tomada em consideração do seu código de boas práticas ou das soluções de conformidade atuais, estão fora do âmbito de aplicação da presente ETI].

— como medida de transição, é igualmente permitido instalar um sistema de tempo de correção X (sem possibilidade de ajustamento), desde que o valor de tempo X se situe entre 5 e 60 segundos e que a empresa ferroviária possa justificar esse tempo de correção (acima descrito).

— um Estado-Membro pode impor às empresas ferroviárias que operem no seu território a adaptação do respetivo material circulante a um limite máximo do valor de tempo X, se puder demonstrar que tal limite é necessário para preservar o nível de segurança ferroviária nacional. Não pode, em qualquer outro caso, impedir o acesso de empresas ferroviárias que utilizem um valor de tempo (Z) mais elevado.

4.2.9.3.2. Indicação da velocidade

1) Esta função e a correspondente avaliação da conformidade são especificadas na ETI CCS.

4.2.9.3.3. Monitor e ecrãs do maquinista

1) Os requisitos funcionais relativos à informação e aos 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.

▼B

A informação e os comandos ERTMS, incluindo os disponibilizados por um monitor, são especificados na ETI CCS.

2) 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 a utilização e a reação adequadas por parte do maquinista.

4.2.9.3.4. Comandos e indicadores

1) Os requisitos funcionais são especificados, juntamente com outros requisitos aplicáveis à função específica, na disposição que descreve essa função.

2) Todos os indicadores luminosos devem ser concebidos de modo a poderem ser lidos corretamente em condições de iluminação natural ou artificial, incluindo iluminação pontual.

3) 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.

4) A fim de evitar confusões perigosas com a sinalização exterior de exploração, não são permitidas luzes verdes nem iluminação de luz verde na cabina de condução, exceto no caso dos sistemas de sinalização das cabinas de classe B (definido na ETI CCS).

5) O nível sonoro da informação áudio gerada pelo equipamento de bordo instalado na cabina e destinada ao maquinista deve ser, no mínimo, de 6 dB(A) acima do nível de ruído na cabina (sendo este nível de ruído de referência medido nas condições especificadas na ETI Ruído).

4.2.9.3.5. Sinalética

1) Nas cabinas de condução devem estar indicados os dados seguintes:

— velocidade máxima (v_{max}),

— número de identificação do material circulante (número do veículo motor),

— localização do equipamento portátil (p.ex., dispositivo de autossalvamento e sinais),

— saída de emergência.

2) Devem utilizar-se pictogramas harmonizados para assinalar os comandos e os indicadores na cabina de condução.

4.2.9.3.6. Função de radiotelecomando para o pessoal de manobra

1) Se estiver prevista uma função de radiotelecomando para um membro do pessoal comandar a unidade durante as manobras, essa função deve permitir-lhe controlar o movimento do comboio com segurança e evitar erros quando é utilizada.

▼B

2) Parte-se do princípio de que o membro do pessoal que utiliza a função de radiotelecomando pode detetar visualmente o movimento do comboio quando utiliza o dispositivo de telecomando.

3) A conceção da função de telecomando, incluindo os aspetos de segurança, deve ser avaliada de acordo com normas reconhecidas.

4.2.9.4. Ferramentas e equipamento portátil de bordo

1) Deve haver na cabina de condução, ou perto desta, um espaço para armazenar o seguinte equipamento, de que o maquinista poderá necessitar numa emergência:

— lanterna de mão, com luz vermelha e branca,

— 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 (localizado na cabina; ver também 4.2.10.3.1),

— nas unidades motoras tripuladas dos comboios de mercadorias: um dispositivo de autossalvamento, conforme especificado na ETI STF, secção 4.7.1.

4.2.9.5. Arrumação dos bens pessoais da tripulação

1) 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 × 400 × 400 mm.

4.2.9.6. Dispositivo de registo

1) A lista dos dados a registar é definida na ETI EGT.

2) A unidade deve estar equipada com meios de registo desses dados, que satisfaçam os requisitos seguintes:

3) Os requisitos funcionais indicados nas secções 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 57, devem ser cumpridos.

4) O desempenho de registo deve ser conforme com a classe R1 da secção 4.3.1.2.2 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 57.

▼B

5) A integridade (coerência; exatidão) dos dados registados e extraídos deve satisfazer o disposto na secção 4.3.1.4 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 57.

6) A integridade dos dados deve ser salvaguardada conforme disposto na secção 4.3.1.5 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 57.

7) Ao suporte de armazenamento protegido é aplicável o nível de proteção «A» definido na secção 4.3.1.7 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 57.

4.2.10. *Proteção contra incêndios e evacuação*

4.2.10.1. Generalidades e classificação

1) Esta secção aplica-se a todas as unidades.

2) O material circulante deve ser projetado para proteger os passageiros e a tripulação em caso de incêndio a bordo e permitir a evacuação e salvamento eficazes em caso de emergência. O cumprimento dos requisitos da presente ETI satisfaz esta exigência.

3) A categoria de proteção contra incêndios, definida na secção 4.1.4, considerada no projeto da unidade deve ser registada na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.

4.2.10.2. Medidas de prevenção de incêndios

4.2.10.2.1. Requisitos dos materiais

1) A seleção dos materiais e componentes deve ter em conta as suas propriedades de reação ao fogo, como a inflamabilidade, a opacidade dos fumos e a toxicidade.

2) Os materiais utilizados na construção da unidade de material circulante devem satisfazer as prescrições da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 58, para a «categoria de exploração» a seguir definida:

— «Categoria de exploração 2» para o material de passageiros da categoria A (incluindo locomotiva de passageiros),

— «Categoria de exploração 3» para o material de passageiros da categoria B (incluindo locomotiva de passageiros),

— «Categoria de exploração 2» para as locomotivas de mercadorias e as unidades automotoras destinadas a transportar outra carga útil (correio, mercadorias, etc.).

— «Categoria de exploração 1» para as OTM, estando a aplicação dos requisitos limitada às áreas acessíveis à tripulação quando a unidade se encontra em configuração de transporte (circulação) (ver 2.3).

▼B

3) A fim de assegurar a continuidade das características do produto e do seu processo de produção:

— o certificado comprovativo da conformidade de um material com a norma, que deve ser imediatamente emitido após o ensaio do material, deve ser revisto de cinco em cinco anos,

— caso as características e o processo de fabrico do produto não sofram modificações, nem haja alteração dos requisitos (ETI), não é necessário submeter o material a novos ensaios, bastando atualizar o certificado no que diz respeito à data de emissão.

4.2.10.2.2. Medidas específicas relativas aos líquidos inflamáveis

1) Devem tomar-se disposições nos veículos ferroviários para prevenir a ocorrência e a propagação de incêndios devido à fuga de líquidos ou gases inflamáveis.

2) Os líquidos inflamáveis utilizados como fluido arrefecedor em equipamentos de alta tensão nas locomotivas de mercadorias devem satisfazer o requisito R14 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 59.

4.2.10.2.3. Deteção de caixas de eixo quentes

Os requisitos são especificados na secção 4.2.3.3.2.

4.2.10.3. Medidas de deteção/controlo de incêndios

4.2.10.3.1. Extintores portáteis

1) Esta secção aplica-se às unidades destinadas ao transporte de passageiros e/ou de pessoal.

2) A unidade deve estar equipada com extintores portáteis adequados e suficientes, nos espaços ocupados pelos passageiros e/ou pela tripulação.

3) Os extintores de incêndio portáteis a água com aditivos são considerados adequados para utilização a bordo.

4.2.10.3.2. Sistemas de deteção de incêndios

1) Os equipamentos e as áreas do material circulante com risco intrínseco de incêndio devem ser equipadas com um sistema que detete incêndios na fase inicial.

2) Quando é detetado um incêndio, o maquinista deve ser notificado e serão desencadeadas ações automáticas adequadas para minimizar o risco subsequente para os passageiros e a tripulação.

3) Nos compartimentos-cama, a deteção de um incêndio ativará um sinal local de alarme sonoro e visual na zona afetada. O sinal sonoro deve ser suficiente para acordar os passageiros. O sinal visual deve ser claramente visível e não estar ocultado por obstáculos.

▼B

4.2.10.3.3. Sistema automático de combate a incêndios nas unidades *diesel* de mercadorias

1) Esta secção aplica-se às locomotivas *diesel* de mercadorias e às unidades automotoras *diesel* de mercadorias.

2) Estas unidades devem ser equipadas com um sistema automático capaz de detetar um incêndio com gasóleo, parar todos os equipamentos relevantes e interromper por completo a alimentação de combustível.

4.2.10.3.4. Sistemas de contenção e controlo de incêndios no material circulante de passageiros

1) Esta secção aplica-se às unidades de material circulante de passageiros da categoria B.

2) As unidades devem estar equipadas com sistemas adequados para controlar a propagação do calor e das emanações do incêndio no comboio.

3) Considera-se satisfeito este requisito se for verificada a conformidade com os requisitos seguintes:

— a unidade deve estar equipada com divisórias transversais inteiras nos espaços reservados aos passageiros/tripulação de cada veículo, espaçadas 30 metros, no máximo, e que satisfaçam os requisitos de integridade por um período mínimo de 15 minutos (assumindo que o incêndio pode começar de qualquer dos lados da divisória), ou com outros sistemas de contenção e controlo de incêndios,

— a unidade deve estar equipada com barreiras corta-fogo que satisfaçam os requisitos de integridade e isolamento térmico por um período mínimo de 15 minutos nos locais seguintes (quando relevante para a unidade):

— entre a cabina de condução e o compartimento à sua retaguarda (assumindo que o incêndio começa no compartimento da retaguarda);

— entre o motor de combustão e os espaços adjacentes reservados aos passageiros/tripulação (assumindo que o incêndio começa no motor de combustão);

— entre os compartimentos por onde passa o cabo de alimentação elétrica e/ou se localiza o equipamento do circuito de tração e o espaço reservado aos passageiros/tripulação (assumindo que o incêndio começa na linha de alimentação elétrica e/ou no equipamento do circuito de tração).

— o ensaio deve efetuar-se em conformidade com as prescrições da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 60.

▼B

4) Se, em vez das divisórias transversais inteiras, forem utilizados nos espaços reservados aos passageiros/tripulação outros sistemas de contenção e controlo de incêndios, são aplicáveis os requisitos seguintes:

— os sistemas devem estar instalados em cada um dos veículos da unidade destinados a passageiros e/ou tripulação,

— os sistemas devem garantir que o fogo e os fumos não se propagarão em concentrações perigosas numa extensão superior a 30 m nos espaços reservados aos passageiros/tripulação dentro de uma unidade, durante pelo menos 15 minutos após o deflagrar do incêndio.

A avaliação deste parâmetro constitui ponto em aberto.

5) Se se utilizarem sistemas de contenção e controlo de incêndios que dependam da fiabilidade e disponibilidade de sistemas, componentes ou funções, tais sistemas deverão ser objeto de um estudo de fiabilidade que tenha em conta o modo de avaria dos componentes, as redundâncias, o *software*, as verificações periódicas e outras disposições, e a taxa estimada de ocorrência de falhas da função (falta de controlo da propagação do calor e das emanações do incêndio) deve ser indicada na documentação técnica descrita na secção 4.2.12.

Com base neste estudo, as condições de exploração e manutenção dos sistemas de contenção e controlo de incêndios devem ser definidas e indicadas na documentação de manutenção e exploração descrita nas secções 4.2.12.3 e 4.2.12.4.

4.2.10.3.5. Meios de prevenção da propagação de incêndios para locomotivas de mercadorias e unidades automotoras de mercadorias

1) Esta secção aplica-se às locomotivas de mercadorias e às unidades automotoras de mercadorias.

2) Estas unidades devem ter uma barreira corta-fogo que proteja a cabina de condução.

3) A barreira corta-fogo deve satisfazer os requisitos de integridade e isolamento térmico por um período mínimo de 15 minutos e ser objeto de um ensaio em conformidade com as prescrições da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 61.

4.2.10.4. Requisitos aplicáveis em situações de emergência

4.2.10.4.1. Iluminação de emergência

1) Para assegurar a proteção e segurança a bordo numa emergência, as composições devem estar equipadas com um sistema de iluminação de emergência. O sistema deverá fornecer um nível de iluminação suficiente nas áreas de passageiros e nas áreas de serviço, da seguinte forma:

2) No caso das unidades com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 250 km/h, durante um período mínimo, em exploração, de três horas após a falha do sistema de alimentação elétrica principal.

3) No caso das unidades com velocidade máxima de projeto inferior a 250 km/h, durante um período mínimo, em exploração, de 90 minutos após a falha do sistema de alimentação elétrica principal.

▼B

4) A potência de iluminação deve ser pelo menos 5 lux ao nível do piso.

5) Os valores da potência de iluminação para áreas específicas e os métodos de avaliação da conformidade devem ser os indicados na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 62.

6) Em caso de incêndio, o sistema de iluminação de emergência deve continuar a manter, pelo menos, 50 % da iluminação de emergência nos veículos não afetados pelo incêndio, durante 20 minutos, no mínimo. Considera-se satisfeito este requisito se a análise do modo de avaria for satisfatória.

4.2.10.4.2. Controlo dos fumos

1) Esta secção aplica-se a todas as unidades. Em caso de incêndio, a distribuição dos fumos deve ser minimizada nas áreas ocupadas pelos passageiros e/ou pela tripulação, mediante a aplicação dos seguintes requisitos:

2) Para evitar que os fumos do exterior entrem na unidade, deverá ser possível desligar ou fechar todos os dispositivos de ventilação externa.

Este requisito é verificado no subsistema «material circulante» ao nível da unidade.

3) Para evitar a propagação dos fumos no interior do veículo, deverá ser possível desligar a ventilação e recirculação do ar ao nível do veículo, designadamente desligando a ventilação.

4) É admissível que estas ações sejam desencadeadas manualmente pela tripulação, ou por telecomando, ao nível do comboio ou do veículo.

5) No caso das unidades destinadas a circular em linhas equipadas com o sistema ETCS de controlo-comando e sinalização de via (incluindo as informações relativas às «estanquidade ao ar» descritas no anexo A, índice 7, da ETI CCS), o sistema de bordo de comando da unidade deve estar apto a receber do ETCS as informações relativas à estanquidade ao ar.

4.2.10.4.3. Sinal de alarme e dispositivo de comunicação

Os requisitos são especificados nas secções 4.2.5.2, 4.2.5.3 e 4.2.5.4.

4.2.10.4.4. Aptidão para circulação

1) Esta secção aplica-se ao material circulante de passageiros das categorias A e B (incluindo locomotivas de passageiros).

2) A unidade deve ser projetada para que, em caso de incêndio a bordo, a aptidão do comboio para circular lhe permita chegar a um local adequado para combate ao incêndio.

3) A conformidade será demonstrada pela aplicação da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 63, sendo as funções do sistema afetadas por um incêndio do «tipo 2»:

▼B

— a frenagem do material circulante da categoria A de proteção contra incêndios: esta função deve ser avaliada durante quatro minutos,

— a frenagem e a tração do material circulante da categoria B de proteção contra incêndios: estas funções devem ser avaliadas durante 15 minutos à velocidade mínima de 80 km/h.

4.2.10.5. Requisitos aplicáveis à evacuação

4.2.10.5.1. Saídas de emergência para os passageiros

1) Esta secção aplica-se às unidades destinadas ao transporte de passageiros.

Definições e aclarações

2) 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.

3) Via direta: via de travessia do comboio ao longo do seu eixo longitudinal, com entrada e saída pelas extremidades e que não obstrui a circulação dos passageiros e do pessoal. Considera-se que as portas interiores existentes na via direta e destinadas a ser utilizadas pelos passageiros em exploração normal, e que também possam ser abertas em caso de falha de energia, não impedem a circulação dos passageiros e da tripulação.

4) Espaço reservado aos passageiros: espaço a que os passageiros têm acesso sem autorização específica.

5) Compartimento: espaço reservado aos passageiros ou à tripulação e que não pode ser utilizado como via direta pelos passageiros ou pela tripulação.

Requisitos

6) Devem prever-se saídas de emergência em número suficiente, ao longo das vias diretas de ambos os lados da unidade; as saídas devem estar assinaladas, ser acessíveis e ter dimensões suficientes para permitir a passagem das pessoas.

7) As saídas de emergência devem poder ser abertas pelos passageiros do interior do comboio.

8) Todas as portas exteriores de passageiros devem estar equipadas com dispositivos de abertura de emergência que permitam a sua utilização como saídas de emergência (ver 4.2.5.5.9).

9) Cada veículo dimensionado para transportar até 40 passageiros deve ter, pelo menos, duas saídas de emergência.

10) Cada veículo dimensionado para transportar mais de 40 passageiros deve ter, pelo menos, três saídas de emergência.

11) Cada veículo destinado ao transporte de passageiros deve ter, pelo menos, uma saída de emergência de cada lado.

▼B

12) O número de portas e as suas dimensões devem permitir a evacuação completa dos passageiros em três minutos, sem as bagagens. É admissível presumir que os passageiros com mobilidade reduzida serão assistidos por outros passageiros ou pelo pessoal e que os utilizadores de cadeiras de rodas são evacuados sem estas.

A verificação deste requisito deve efetuar-se por ensaio em condições normais de exploração.

4.2.10.5.2. Saídas de emergência da cabina de condução

Os requisitos são especificados na secção 4.2.9.1.2.2.

4.2.11. *Assistência técnica ao comboio*

4.2.11.1. Generalidades

1) Deve poder ser prestada assistência técnica ao comboio, e efetuadas 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, onde é normalmente assistido.

2) A presente secção compreende os requisitos a que devem obedecer as disposições relativas à assistência técnica aos comboios durante a exploração ou quando estão estacionados numa rede. A maior parte destes requisitos visam garantir que o material circulante terá o equipamento necessário para satisfazer as disposições aplicáveis das outras secções da presente ETI e da ETI INF.

3) Os comboios devem poder permanecer estacionados, sem tripulação, com alimentação fornecida pela catenária ou por uma fonte auxiliar para a iluminação, o condicionamento de ar, as câmaras frigoríficas, etc.

4.2.11.2. Lavagem exterior do comboio

4.2.11.2.1. Lavagem do para-brisas da cabina de condução

1) Esta secção aplica-se a todas as unidades equipadas com cabina de condução.

2) A lavagem das janelas frontais da cabina de condução deve poder efetuar-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

1) Esta secção aplica-se às unidades munidas de equipamento de tração e que são lavadas exteriormente em pórticos de lavagem.

2) 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.

▼B

4.2.11.3. Bocais do sistema de descarga dos sanitários

1) Esta secção aplica-se às unidades equipadas com sanitários estanques com tanque de retenção (de água limpa ou reciclada), que têm de ser despejados com uma periodicidade suficiente e de forma programada em parques de material designados para o efeito.

2) Os seguintes bocais do sistema de descarga dos sanitários da unidade devem satisfazer as especificações indicadas:

— bocal de esvaziamento de 3″ (parte interna): ver apêndice G-1,

— bocal de descarga do reservatório dos sanitários, cuja utilização é facultativa: ver apêndice G-1.

4.2.11.4. Equipamento de abastecimento de água

1) Esta secção aplica-se às unidades equipadas com torneiras de água abrangidas pela secção 4.2.5.1 da presente ETI.

2) 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 Diretiva 98/83/CE, como especificado na secção 4.2.12.4 da ETI INF.

O equipamento de armazenamento a bordo não deve induzir riscos para a saúde humana adicionais aos associados ao armazenamento de água abastecida em conformidade com as disposições *supra.* Considera-se satisfeito este requisito com a 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

1) Esta secção aplica-se às unidades equipadas com um reservatório de água para abastecimento das instalações sanitárias abrangidas pela secção 4.2.5.1.

2) Os bocais de abastecimento dos reservatórios de água devem ser conformes com a figura 1 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 64.

4.2.11.6. Requisitos especiais para o estacionamento dos comboios

1) Esta secção aplica-se às unidades que devam ser alimentadas com energia elétrica enquanto se encontram parqueadas.

2) A unidade deve ser compatível com, pelo menos, um dos sistemas de alimentação elétrica externa a seguir indicados e estar equipada (se for caso disso) com a interface correspondente (ficha) para a ligação elétrica a essa fonte de alimentação elétrica externa:

3) Alimentação elétrica pela catenária (ver 4.2.8.2.9 «Requisitos aplicáveis aos pantógrafos»)

▼M3

4) Linha elétrica de alimentação do comboio de polo único (1 kV CA, 1,5 kV CA/CC, 3 kV CC), em conformidade com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 111.

▼B

5) Alimentação elétrica auxiliar externa de 400 V que possa ser ligada ao tipo de tomada «3P+terra» de acordo com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 65.

4.2.11.7. Equipamento de abastecimento de combustível

1) Esta secção aplica-se às unidades equipadas com um sistema de abastecimento de combustível.

2) Os comboios que utilizem gasóleo em conformidade com o anexo II da Diretiva 2009/30/CE do Parlamento Europeu e do Conselho ([1]) devem estar equipados com bocais de abastecimento, de ambos os lados, instalados a uma altura máxima de 1 500 mm acima do plano de rolamento; estes bocais devem ser circulares e ter um diâmetro mínimo de 70 mm.

3) Os comboios que utilizem outro tipo de combustível para motores *diesel* devem estar equipados com uma abertura e um reservatório de combustível invioláveis, para evitar o abastecimento inadvertido com um combustível inapropriado.

4) O tipo das ligações de abastecimento de combustível deve estar registado na documentação técnica.

4.2.11.8. Limpeza interior das composições — alimentação elétrica

1) No caso das unidades com velocidade máxima igual ou superior a 250 km/h, deve ser instalada, no interior da unidade, uma ligação de alimentação elétrica de 3 000 VA a 230 V, 50 Hz; as tomadas elétricas devem ser dispostas de modo a que nenhuma das partes da unidade que necessite de ser limpa fique a mais de 12 metros de uma tomada.

4.2.12. *Documentação de exploração e de manutenção*

1) Os requisitos especificados na presente secção são aplicáveis a todas as unidades.

4.2.12.1. Generalidades

1) Esta secção descreve a documentação prevista no ►**M3** anexo IV, secção 2.4.-A (processo técnico), da Diretiva (UE) 2016/797 ◄: «*As características técnicas de projeto, designadamente os desenhos de conjunto e de pormenor que serviram à execução, os esquemas dos sistemas elétricos e hidráulicos, os esquemas dos circuitos de comando, a descrição dos sistemas informáticos e dos sistemas automáticos, as instruções de funcionamento e manutenção, etc., respeitantes ao subsistema*».

▼M3

2) A referida documentação, que faz parte do processo técnico, é organizada pelo requerente e deve acompanhar a declaração CE de verificação. É conservada pelo requerente durante todo o período de vida do subsistema.

([1]) Diretiva 2009/30/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril de 2009, que altera a Diretiva 98/70/CE no que se refere às especificações da gasolina e do gasóleo rodoviário e não rodoviário e à introdução de um mecanismo de monitorização e de redução das emissões de gases com efeito de estufa e que altera a Diretiva 1999/32/CE do Conselho no que se refere às especificações dos combustíveis utilizados nas embarcações de navegação interior e que revoga a Diretiva 93/12/CEE (JO L 140 de 5.6.2009, p. 88).

▼M3

3) O requerente ou qualquer entidade autorizada pelo requerente (p. ex., um detentor) fornecerá a parte da documentação necessária para a gestão da documentação de manutenção, como definida no artigo 14.º, n.º 3, alínea b), da Diretiva (UE) 2016/798 do Parlamento Europeu e do Conselho [1], à entidade de manutenção responsável pela manutenção, logo que esta seja atribuída à manutenção da unidade.

4) A documentação também inclui uma lista de componentes críticos para a segurança. Os componentes críticos para a segurança são componentes em que uma única avaria apresenta um elevado risco de originar diretamente um acidente grave na acção do artigo 3.º, n.º 12, da Diretiva (UE) 2016/798.

5) O conteúdo da documentação é descrito nas secções que se seguem.

▼B

4.2.12.2. Documentação geral

Deve ser fornecida a seguinte documentação que descreve o material circulante:

1) Desenhos de conjunto.

2) Esquemas dos sistemas elétricos, pneumáticos e hidráulicos e dos circuitos de comando, necessários para explicar as funções e o funcionamento dos sistemas em causa.

3) 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.

▼M3

3.-A) No caso das unidades projetadas e avaliadas para operações gerais, tal deve incluir uma descrição das interfaces elétricas entre unidades e os protocolos de comunicação, com referência a normas ou a outros documentos normativos que tenham sido aplicados. Os protocolos de comunicação (se utilizados) devem respeitar a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 112.

▼B

4) Documentação relativa ao contorno de referência e à conformidade com os contornos de referência interoperáveis G1, GA, GB, GC ou DE3, conforme prescrito na secção 4.2.3.1.

5) Documentação relativa ao equilíbrio das massas, com as hipóteses para as condições de carga consideradas, conforme prescrito na secção 4.2.2.10.

6) Documentação relativa à carga por eixo e à distância entre eixos, conforme prescrito na secção 4.2.3.2.1.

7) Relatório do ensaio do comportamento dinâmico em marcha, incluindo o registo da qualidade da via de ensaio e os parâmetros da carga exercida sobre a via, incluindo as eventuais restrições de utilização se o ensaio do veículo só abranger uma parte das condições de ensaio, conforme prescrito na secção 4.2.3.4.2.

[1] Diretiva (UE) 2016/798 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de maio de 2016, relativa à segurança ferroviária (JO L 138 de 26.5.2016, p. 102).

▼B

8) Documentação relativa às hipóteses consideradas para determinar as cargas devidas à marcha do bogie, conforme prescrito na secção 4.2.3.5.1 e na secção 6.2.3.7 para os rodados.

9) Documentação relativa ao desempenho da frenagem, incluindo a análise em modo de avaria (modo degradado), conforme prescrito na secção 4.2.4.5.

▼M3

9.-A) Distância máxima entre o freio por corrente de Foucault e a via correspondente a «freio destravado», limiar de velocidade fixa, força vertical e força de frenagem em função da velocidade do comboio, para o caso de aplicação plena de freios por correntes de Foucault (frenagem de emergência) e aplicação limitada de freios por correntes de Foucault (frenagem de serviço), conforme prescrito na secção 4.2.4.8.3.

▼B

10) Indicação do número de sanitários existentes na unidade e do respetivo tipo, das características do agente de enxaguamento, se não for água limpa, e da natureza do sistema de tratamento das águas sujas, bem como das normas em que deve basear-se a avaliação da conformidade, conforme prescrito na secção 4.2.5.1.

11) Descrição das disposições tomadas em relação com a gama selecionada de parâmetros ambientais, se diferente da nominal, conforme prescrito na secção 4.2.6.1.

12) Documentação referente à curva de vento característica, conforme prescrito na secção 4.2.6.2.4.

13) Documentação relativa ao desempenho da tração, conforme prescrito na secção 4.2.8.1.1.

▼M2

14) Documentação relativa à instalação a bordo de um sistema de medição da energia e à sua função de localização embarcada (opcional), conforme prescrito na secção 4.2.8.2.8. Descrição da comunicação de bordo para terra e controlo metrológico, incluindo funções relativas às classes de precisão da medição de tensão, de medição da corrente e de cálculo da energia.

▼B

15) Documentação relativa às hipóteses e aos dados considerados no estudo de compatibilidade dos sistemas de corrente alternada, conforme prescrito na secção 4.2.8.2.7.

16) Indicação do número de pantógrafos simultaneamente em contacto com a catenária, seu espaçamento e distância de projeto da catenária (A, B ou C), utilizados nos ensaios de avaliação, conforme prescrito na secção 4.2.8.2.9.7.

4.2.12.3. Documentação de manutenção

1) 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 a integridade continuada dos sistemas de segurança e a conformidade com as normas aplicáveis.

▼B

Devem ser fornecidas as seguintes informações, necessárias para as operações de manutenção do material circulante:

▼M3

2) 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.

   O dossiê justificativo do plano de manutenção deve fornecer dados que permitam determinar os critérios de inspeção e a periodicidade das operações de manutenção.

3) Dossiê de descrição da manutenção: explica como é recomendada a execução das operações de manutenção.

▼B

4.2.12.3.1. Dossiê justificativo do plano de manutenção

O dossiê justificativo do plano de manutenção deve conter:

1) Os precedentes, princípios e métodos com base nos quais se planeou a manutenção da unidade.

▼M3

1.-A) Os precedentes, princípios e métodos utilizados para identificar os componentes críticos para a segurança e os seus requisitos específicos de funcionamento, assistência técnica, manutenção e rastreabilidade.

▼B

2) O perfil de utilização: limites da utilização normal da unidade (p.ex., km/mês, limitações climáticas, tipos de carga autorizados, etc.).

3) Os dados utilizados para planear a manutenção da unidade, bem como a sua origem (retorno de experiência).

4) Os ensaios, estudos e cálculos efetuados para planear 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

1) O dossiê de descrição da manutenção serve para explicar como devem ser executadas as operações de manutenção.

2) As operações de manutenção incluem todas as atividades necessárias, como inspeções, monitorização, ensaios, medições, substituições, ajustamentos e reparações.

3) A manutenção divide-se em:

   — manutenção preventiva: programada e controlada,

   — manutenção corretiva.

▼B

O dossiê de descrição da manutenção deve incluir os seguintes aspetos:

4) Hierarquia e descrição funcional dos componentes: a hierarquia estabelece os limites do material circulante, enumerando todos os elementos pertencentes à estrutura de produto do material e utilizando um número apropriado de níveis discretos. O último elemento da hierarquia deve ser uma unidade substituível.

5) Esquemas dos circuitos, das ligações e da cablagem

6) Lista de peças: a lista das peças deve conter as descrições técnicas e funcionais das peças sobresselentes (elementos substituíveis).

   A lista deve incluir todas as peças especificadas para serem substituídas em função do seu estado, ou que possam necessitar de substituição devido a mau funcionamento elétrico ou mecânico, ou que necessitarão provavelmente de ser substituídas após danos acidentais (p.ex., o para-brisas).

   O componente de interoperabilidade deve ser indicado, com remissão para a respetiva declaração de conformidade.

▼M3

6.-A) Lista de componentes críticos para a segurança: A lista de componentes críticos para a segurança deve incluir os requisitos específicos de assistência técnica, manutenção e rastreabilidade dessa assistência/manutenção

▼B

7) 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).

8) As obrigações legais europeias: quando componentes ou sistemas estiverem sujeitos a obrigações legais europeias, estas devem ser enumeradas.

9) O conjunto estruturado de tarefas, incluindo as atividades, os procedimentos e os meios propostos pelo requerente para efetuar a manutenção.

10) A descrição das operações de manutenção.

    Os aspetos seguintes devem ser documentados (quando são específicos da aplicação):

    — instruções de desmontagem/montagem e desenhos necessários para a correta montagem e desmontagem das partes substituíveis,

    — critérios de manutenção,

    — verificações e ensaios,

    — ferramentas e materiais necessários para efetuar a operação (ferramentas especiais),

▼B

— consumíveis necessários para efetuar a operação,

— equipamento pessoal de segurança e proteção (especial).

11) Os ensaios e procedimentos a executar após cada operação de manutenção e antes da reentrada em serviço do material circulante.

12) 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 deteção de avarias.

4.2.12.4. Documentação de exploração

A documentação técnica necessária para explorar a unidade é composta por:

▼M3

1) Descrição da exploração em modo normal, incluindo as características e limitações operacionais da unidade (p. ex., gabari do veículo, velocidade máxima de projeto, carga por eixo, desempenho da frenagem, tipo(s) e operação de dispositivo de comutação de bitola com as quais a unidade é compatível, etc.).

▼B

2) 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 na segurança, bem como os limites aceitáveis e as condições de exploração da unidade com eles relacionados.

3) Descrição dos sistemas de controlo e monitorização que permitem identificar a avaria de equipamentos ou funções descritos na presente ETI com incidência significativa na segurança (p.ex., secção 4.2.4.9 em relação com a função de frenagem).

▼M3

3.-A) Lista de componentes críticos para a segurança: A lista de componentes críticos para a segurança deve incluir os requisitos específicos operacionais e de rastreabilidade.

▼B

4) A documentação técnica de exploração é parte do processo técnico.

4.2.12.5. Esquema dos encaixes de elevação e instruções

A documentação deve incluir:

1) A descrição dos procedimentos de elevação e levante e as respetivas instruções.

2) A descrição das interfaces de elevação e levante.

▼B

4.2.12.6. Descrições relativas às operações de socorro

A documentação deve incluir:

1) A descrição dos procedimentos de aplicação 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 elétrica à terra e o reboque.

2) 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 6

Interface com o subsistema «energia»

Referência na ETI LOC/PASS		Referência na ETI Energia	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Gabaris	4.2.3.1	Gabari do pantógrafo	4.2.10
Geometria da paleta do pantógrafo	4.2.8.2.9.2		Apêndice D
Exploração dentro da gama de tensões e frequências	4.2.8.2.2	Tensão e frequência	4.2.3
		Parâmetros de desempenho do sistema de alimentação:	
— Corrente máxima da catenária	4.2.8.2.4	— Corrente máxima do comboio	4.2.4
— Fator de potência	4.2.8.2.6	— Fator de potência	4.2.4
		— Tensão útil média	4.2.4
— Corrente máxima com o comboio parado	4.2.8.2.5	— Capacidade de corrente do comboio parado alimentado por sistemas c.c.	4.2.5
Frenagem por recuperação e devolução de energia à catenária	4.2.8.2.3	Frenagem por recuperação	4.2.6
Função de medição do consumo de energia	4.2.8.2.8	Sistema de recolha de dados energéticos instalado em terra	4.2.17
— Altura do pantógrafo	4.2.8.2.9.1	Geometria da catenária	4.2.9
— Geometria da paleta do pantógrafo	4.2.8.2.9.2		
Material da escova	4.2.8.2.9.4	Material do fio de contacto	4.2.14
Força de contacto estática do pantógrafo	4.2.8.2.9.5	Força de contacto média	4.2.11

▼B

Referência na ETI LOC/PASS		Referência na ETI Energia	
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	4.2.12
Disposição dos pantógrafos	4.2.8.2.9.7	Espaçamento dos pantógrafos	4.2.17
Passagem nas zonas neutras ou nas zonas de separação de sistemas	4.2.8.2.9.8	Zonas de separação: — neutras — de sistemas	 4.2.15 4.2.16
Proteção elétrica do comboio	4.2.8.2.10	Disposições para a coordenação da proteção elétrica	4.2.7
Perturbações do sistema de energia em sistemas c.a.	4.2.8.2.7	Harmónicas e efeitos dinâmicos em sistemas c.a. de alimentação de energia de tração	4.2.8

4.3.2. *Interface com o subsistema «infraestrutura»*

▼M3

Quadro 7

Interface com o subsistema «infraestrutura»

Referência na ETI LOC/PASS		Referência na ETI INF	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Gabari cinemático do material circulante	4.2.3.1	Gabari de obstáculos	4.2.3.1
		Entre-eixo das vias	4.2.3.2
		Raio mínimo das curvas verticais	4.2.3.5
Carga por eixo	4.2.3.2.1	Resistência da via às cargas verticais	4.2.6.1
		Resistência da via às cargas transversais	4.2.6.3
		Estabilidade das pontes novas sob a ação do tráfego	4.2.7.1
		Cargas verticais equivalentes para terraplenagens novas e efeitos da pressão da terra	4.2.7.2
		Estabilidade das pontes e terraplenagens existentes sob a ação do tráfego	4.2.7.4
Comportamento dinâmico em marcha	4.2.3.4.2.	Insuficiência de escala	4.2.4.3

▼**M3**

Referência na ETI LOC/PASS		Referência na ETI INF	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Valores-limite das forças dinâmicas exercidas na via	4.2.3.4.2.2	Resistência da via às cargas verticais Resistência da via às cargas transversais	4.2.6.1 4.2.6.3
Conicidade equivalente	4.2.3.4.3	Conicidade equivalente	4.2.4.5
Características geométricas dos rodados	4.2.3.5.2.1	Bitola nominal	4.2.4.1
Características geométricas das rodas	4.2.3.5.2.2	Perfil da cabeça de carril para a plena via	4.2.4.6
Sistemas automáticos de bitola variável	4.2.3.5.3	Geometria dos aparelhos de mudança de via em exploração	4.2.5.3
Raio de curva mínimo	4.2.3.6	Raio mínimo das curvas em planta	4.2.3.4
Desaceleração média máxima	4.2.4.5.1	Resistência da via às cargas longitudinais Ações devidas à tração e à frenagem	4.2.6.2 4.2.7.1.5
Efeito de sopro	4.2.6.2.1	Resistência das estruturas novas situadas na via ou adjacentes à via	4.2.7.3
Pressão exercida pela cabeça do comboio	4.2.6.2.2	Variações de pressão máximas nos túneis	4.2.10.1
Variações de pressão máximas nos túneis	4.2.6.2.3	Entre-eixo das vias	4.2.3.2
Vento lateral	4.2.6.2.4	Efeito dos ventos laterais	4.2.10.2
Efeitos aerodinâmicos em vias balastradas	4.2.6.2.5	Projeção de balastro	4.2.10.3
Sistema de descarga dos sanitários	4.2.11.3	Despejo dos sanitários	4.2.12.2
Lavagem exterior em pórtico de lavagem	4.2.11.2.2	Instalações de lavagem exterior das composições	4.2.12.3
Equipamento de abastecimento de água: Interface de abastecimento de água	4.2.11.4 4.2.11.5	Abastecimento de água	4.2.12.4
Equipamento de abastecimento de combustível	4.2.11.7	Abastecimento de combustível	4.2.12.5
Requisitos especiais para o estacionamento dos comboios	4.2.11.6	Alimentação elétrica externa	4.2.12.6

▼B

4.3.3. *Interface com o subsistema «exploração»*

Quadro 8

Interface com o subsistema «exploração»

Referência na ETI LOC/PASS		Referência na ETI EGT	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Engates de socorro	4.2.2.2.4	Planos de emergência	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	Frenagem do comboio	4.2.2.6
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 óticas do para-brisas Iluminação interior	4.2.9.1.3 4.2.9.2.2 4.2.9.1.8	Requisitos relativos à distância de visibilidade da sinalização lateral e dos sinais indicadores de via	4.2.2.8
Função de vigilância da atividade do maquinista	4.2.9.3.1	Vigilância do maquinista	4.2.2.9
Dispositivo de registo	4.2.9.6	Registo dos dados de supervisão a bordo do comboio	4.2.3.5.2

4.3.4. *Interface com o subsistema «controlo-comando e sinalização»*

Quadro 9

Interface com o subsistema «controlo-comando e sinalização»

Referência na ETI LOC/PASS		Referência na ETI CCS	
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 Conceção 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 das rodas Conceção 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 (*loops*)	4.2.3.3.1.3	Conceção do veículo	Especificação referenciada no anexo A, índice 77, da ETI CCS

▼B

Referência na ETI LOC/PASS		Referência na ETI CCS	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Comando do freio 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
Comboios que estão a partir de plataformas	4.2.5.3	FIS para a interface do comboio	Especificação referenciada no anexo A, índice 7, da ETI CCS
Abertura das portas	4.2.5.5		
Zonas neutras	4.2.8.2.9.8		
Controlo dos fumos	4.2.10.4.2		
Visibilidade para o exterior	4.2.9.1.3	Visibilidade dos objetos de controlo-comando instalados na via	4.2.15

4.3.5. *Interface com o subsistema «aplicações telemáticas para os serviços de passageiros»*

Quadro 10

Interface com o subsistema «aplicações telemáticas para os serviços de passageiros»

Referência na ETI LOC/PASS		Referência na ETI ATP	
Parâmetro	Secção	Parâmetro	Secção
Informações 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
Informações aos clientes (PMR)	4.2.5		

4.4. **Regras de exploração**

1) À luz dos requisitos essenciais mencionados no capítulo 3, as disposições relativas à exploração do material circulante abrangido pela presente ETI são enunciadas nas secções:

— 4.3.3 Interface com o subsistema «exploração», que remete para as disposições pertinentes da secção 4.2,

— 4.2.12 «Documentação de exploração e de manutenção».

2) As regras de exploração são definidas no âmbito do sistema de gestão da segurança da empresa ferroviária, tendo em conta as disposições supramencionadas.

▼B

3) 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 de frenagem) fica imobilizado.

As regras de exploração respeitantes à instalação sonora, ao sinal de alarme, às saídas de emergência e ao funcionamento das portas de acesso devem ter em conta as disposições pertinentes da presente ETI e a documentação de exploração.

▼M3

3.-A) Para os componentes críticos para a segurança, os requisitos específicos operacionais e de rastreabilidade operacional são definidos pelos conceptores/fabricantes na fase de projeto e através de uma colaboração entre estes e as empresas ferroviárias em causa após a entrada em funcionamento dos veículos.

▼B

4) 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.

5) Os procedimentos de elevação/levante e socorro (incluindo o método e os meios a empregar para socorrer um comboio descarrilado ou que não consiga circular normalmente) devem ser estabelecidos 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 constantes das secções 4.2.4.10 e 4.2.12.6.

6) As regras de segurança aplicáveis ao pessoal que trabalha na via ou aos passageiros nas plataformas são definidas pela entidade ou entidades responsáveis pelas instalações fixas tendo em conta as disposições pertinentes da presente ETI e a documentação técnica (p.ex., o impacto da velocidade).

▼M3

4.5. **Regras de manutenção**

1) À luz dos requisitos essenciais mencionados no capítulo 3, as disposições relativas à manutenção do material circulante abrangido pela presente ETI são enunciadas nas secções:

— 4.2.11 «Assistência técnica ao comboio»

— 4.2.12 «Documentação de exploração e de manutenção».

2) 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.

▼M3

2.-A) Os componentes críticos para a segurança e seus requisitos específicos de assistência técnica, manutenção e de rastreabilidade da manutenção são definidos pelos conceptores/fabricantes na fase de projeto e através de uma colaboração entre estes e as empresas ferroviárias responsáveis pela manutenção após a entrada em funcionamento dos veículos.

3) Com base na informação supramencionada e referida na secção 4.2, as tolerâncias e os intervalos adequados para garantir a conformidade com os requisitos essenciais ao longo da vida útil do material circulante serão definidos a nível da manutenção operacional por e sob a responsabilidade exclusiva das entidades responsáveis pela manutenção (fora do âmbito da avaliação com base na presente ETI). Essa atividade inclui:

— a definição dos valores em serviço, quando a ETI não os especifica ou quando as condições de exploração permitem valores-limite em serviço diferentes dos que nela são especificados,

— a justificação dos valores em serviço, fornecendo informações equivalentes às exigidas na secção 4.2.12.3.1 «Dossiê justificativo do plano de manutenção».

4) Com base nas informações supramencionadas, definir-se-á um plano de manutenção a nível da manutenção operacional por e sob a responsabilidade exclusiva das entidades responsáveis pela manutenção (fora do âmbito da avaliação com base na presente ETI), que consistirá num conjunto estruturado de operações de manutenção, incluindo as tarefas, os ensaios e procedimentos, os meios, os critérios de manutenção, a periodicidade e o tempo de trabalho necessário para executar as operações de manutenção.

5) No que se refere ao equipamento informático a bordo, o conceptor/fabricante deve especificar, para cada alteração desse equipamento, todos os requisitos e procedimentos de manutenção (incluindo a monitorização do estado dos equipamentos, o diagnóstico de ocorrências, os métodos e ferramentas de ensaio, bem como as qualificações profissionais) necessários para satisfazer os requisitos essenciais e os valores mencionados nos requisitos obrigatórios da presente ETI ao longo de todo o ciclo de vida do equipamento (instalação, funcionamento normal, avarias, operações de reparação, inspeções e manutenção, desativação, etc.).

▼B

4.6. **Competências profissionais**

1) As competências profissionais do pessoal necessário para a exploração do material circulante abrangido pela presente ETI não constam desta última.

▼B

2) As referidas competências são parcialmente contempladas pela ETI EGT e pela Diretiva 2007/59/CE do Parlamento Europeu e do Conselho ([1]).

4.7. **Proteção da saúde e segurança**

1) As disposições relativas à proteção da saúde e à segurança do pessoal necessário para a exploração e a manutenção do material circulante abrangido pela presente ETI respeitam aos requisitos essenciais 1.1, 1.3, 2.5.1 e 2.6.1 (segundo a numeração da ►**M3** Diretiva (UE) 2016/797 ◄; o quadro da secção 3.2 indica as disposições técnicas da ETI correspondentes a esses requisitos essenciais.

2) As seguintes disposições da secção 4.2 especificam, nomeadamente, as medidas relativas à segurança e à proteção 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,

— 4.2.6.2.1: Efeito de sopro nos trabalhadores junto à via,

— 4.2.7.2.2: Pressão sonora das buzinas,

— 4.2.8.4: Proteção contra riscos elétricos,

— 4.2.9: Cabina de condução,

— 4.2.10: Proteção contra incêndios e evacuação.

4.8. **Registo europeu dos tipos de veículos autorizados**

1) As características do material circulante que devem ser inscritas no «registo europeu dos tipos de veículos autorizados» são enumeradas 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 ([2]).

([1]) Diretiva 2007/59/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2007, relativa à certificação dos maquinistas de locomotivas e comboios no sistema ferroviário da Comunidade (JO L 315 de 3.12.2007, p. 51).

([2]) Decisão de Execução da Comissão, de 4 de outubro de 2011, relativa ao registo europeu dos tipos de veículos ferroviários autorizados (JO L 264 de 8.10.2011, p. 32).

▼B

2) Em conformidade com o anexo II da decisão supramencionada e com o ►M3 artigo 48.º, n.º 3, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797 ◄, os valores a registar para os parâmetros relativos às características técnicas do material circulante são os indicados na documentação técnica que acompanha o certificado de exame do tipo. Por conseguinte, a presente ETI exige que as características em causa sejam registadas na documentação técnica definida na secção 4.2.12.

3) Nos termos do artigo 5.º da mesma decisão, o guia de aplicação inclui, em relação a cada parâmetro, uma referência às disposições das especificações técnicas de interoperabilidade que indicam os requisitos relativos a este parâmetro.

▼M3

4.9. **Controlos da compatibilidade dos itinerários antes da utilização de veículos autorizados**

Os parâmetros do subsistema «material circulante — locomotivas e material de passageiros» a utilizar pela empresa ferroviária, para efeitos do controlo da compatibilidade dos itinerários, são descritos no apêndice D1 do Regulamento de Execução (UE) 2019/773 da Comissão ([1]).

▼B

5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDADE

5.1. **Definição**

1) Em conformidade com o ►M3 artigo 2.º, n.º 7, da Diretiva (UE) 2016/797 ◄, componente de interoperabilidade é «qualquer componente elementar, grupo de componentes, subconjunto ou conjunto completo de materiais incorporados ou destinados a ser incorporados num subsistema do qual dependa, direta ou indiretamente, a interoperabilidade do sistema ferroviário».

2) A noção de «componente» abrange tanto os objetos materiais como os imateriais e inclui o *software*.

3) 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; a disposição define de que modo a interoperabilidade do sistema ferroviário depende do componente em causa,

quando um requisito é identificado na secção 5.3 como sendo avaliado ao nível de CI, não é necessária uma avaliação relativa ao mesmo requisito ao nível de subsistema,

— cuja especificação poderá necessitar de requisitos adicionais, como os relativos às interfaces; os requisitos adicionais são também especificados na secção 5.3,

([1]) Regulamento de Execução (UE) 2019/773 da Comissão, de 16 de maio de 2019, relativo à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «exploração e gestão do tráfego» do sistema ferroviário da União Europeia e que revoga a Decisão 2012/757/UE (JO L 139 I de 27.5.2019. p. 5).

▼B

— cujo procedimento de avaliação, independentemente do subsistema a que está associado, é descrito na secção 6.1.

4) 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**

1) Conforme referido no artigo 10.º, 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 6.1.5, 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. *Engate central automático*

Os engates automáticos devem ser projetados e avaliados para o domínio de utilização definido por:

1) Tipo de engate extremo (interface mecânica e pneumática da cabeça).

O engate automático do «tipo 10» deve ser conforme com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 66.

Nota: Os engates automáticos de outros tipos não são considerados CI (a especificação não está publicamente disponível)

2) Forças de tração e compressão que consegue suportar.

3) Estas características são avaliadas ao nível de CI.

5.3.2. *Engate extremo manual*

Os engates extremos manuais devem ser projetados e avaliados para o domínio de utilização definido por:

1) Tipo de engate extremo (interface mecânica).

O «tipo UIC» é composto por tampão de choque, aparelho de tração e tensor de engate conformes com os requisitos enunciados nas partes relativas às carruagens das especificações referenciadas no apêndice J.1, índices 67 e 68; as outras unidades com sistemas de engate manual devem estar equipadas com tampão de choque, aparelho de tração e tensor de engate conformes com as partes pertinentes das especificações referenciadas no apêndice J.1, índices 67 68.

Nota: Os engates extremos manuais de outros tipos não são considerados CI (a especificação não está publicamente disponível).

2) Forças de tração e compressão que consegue suportar.

▼B

3) Estas características são avaliadas ao nível de CI.

5.3.3. *Engates de socorro*

Os engates de socorro devem ser projetados e avaliados para o domínio de utilização definido por:

1) Tipo de engate extremo com o qual podem fazer interface.

   O engate de socorro automático que faz interface com o engate automático do «tipo 10» deve ser conforme com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 69.

   Nota: Os engates de socorro de outros tipos não são considerados CI (a especificação não está publicamente disponível)

2) Forças de tração e compressão que conseguem suportar.

3) Forma de instalação na unidade de socorro.

4) Estas características e o cumprimento dos requisitos enunciados na secção 4.2.2.2.4 são avaliados ao nível de CI.

5.3.4. *Rodas*

As rodas devem ser projetadas e avaliadas para o domínio de utilização definido por:

1) Características geométricas: diâmetro nominal da mesa de rolamento.

2) Características mecânicas: força vertical estática máxima e velocidade máxima.

3) Características termomecânicas: energia de frenagem máxima.

4) As rodas devem satisfazer os requisitos respeitantes às características geométricas, mecânicas e termomecânicas definidos na secção 4.2.3.5.2.2; o cumprimento desses requisitos é avaliado ao nível de CI.

▼M3

5.3.4.-A *Sistemas automáticos de bitola variável*

(1) O CI «sistema automático de bitola variável» deve ser projetado e avaliado para o domínio de utilização definido pelos seguintes elementos:

   — As bitolas da via previstas pelo sistema;

   — A gama de cargas estáticas máximas por eixo (correspondente à massa de projeto com carga útil normal, definida na secção 4.2.2.10 da presente ETI);

   — A gama de diâmetros nominais do piso das rodas;

   — A velocidade máxima de projeto da unidade;

   — O(s) tipo(s) de dispositivo de comutação da bitola para que o sistema foi projetado, incluindo a velocidade nominal através desse dispositivo e as forças axiais máximas durante o processo automático de comutação da bitola.

▼M3

(2) Um sistema automático de bitola variável deve cumprir os requisitos enunciados na secção 4.2.3.5.2.3; estes requisitos devem ser avaliados ao nível do CI, conforme definido na secção 6.1.3.1.-A.

▼B

5.3.5. *Dispositivo antipatinagem*

O componente de interoperabilidade «dispositivo antipatinagem» deve ser dimensionado e avaliado para o domínio de utilização definido por:

1) Sistema de freio de tipo pneumático

Nota: O dispositivo antipatinagem não é considerado CI para outros tipos de sistema de freio, como os hidráulicos, dinâmicos e mistos, não sendo esta disposição aplicável nesse caso

2) Velocidade máxima de exploração

3) Os dispositivos antipatinagem devem satisfazer os requisitos relativos ao desempenho do dispositivo antipatinagem definidos na secção 4.2.4.6.2.

O sistema de vigilância da rotação dos rodados pode ser incluído a título opcional.

5.3.6. *Faróis principais*

1) A conceção e a avaliação dos faróis principais não estão subordinadas a qualquer limitação relativa ao domínio de utilização.

2) Os faróis principais devem satisfazer os requisitos de cor e intensidade luminosa definidos na secção 4.2.7.1.1. O cumprimento destes requisitos é avaliado ao nível de CI.

5.3.7. *Farolins de sinalização*

1) A conceção e a avaliação dos farolins de sinalização não estão subordinadas a qualquer limitação relativa ao domínio de utilização.

2) Os farolins de sinalização devem satisfazer os requisitos de cor e intensidade luminosa definidos na secção 4.2.7.1.2. O cumprimento destes requisitos é avaliado ao nível de CI.

5.3.8. *Faróis de cauda*

1) Os faróis de cauda devem ser concebidos e avaliados para o domínio de utilização farol fixo ou farol portátil.

2) Os faróis de cauda devem satisfazer os requisitos de cor e intensidade luminosa definidos na secção 4.2.7.1.3. O cumprimento destes requisitos é avaliado ao nível de CI.

3) Tratando-se de faróis de cauda portáteis, a interface para instalação no veículo deve ser conforme com o apêndice E da ETI Vagões.

5.3.9. *Buzinas*

1) As buzinas devem ser concebidas e avaliadas para o domínio de utilização definido pelo seu nível de pressão sonora num veículo de referência (ou integração de referência); esta característica pode ser afetada pela integração da buzina num veículo específico.

▼B

2) As buzinas devem satisfazer os requisitos relativos às sonoridades dos sinais definidos na secção 4.2.7.2.1. O cumprimento desses requisitos é avaliado ao nível de CI.

5.3.10. *Pantógrafo*

Os pantógrafos devem ser projetados e avaliados para o domínio de utilização definido por:

1) Tipo(s) de sistema(s) de tensão, definido(s) na secção 4.2.8.2.1.

Caso seja projetado para sistemas de tensão diferentes, devem ter-se em conta os vários conjuntos de requisitos.

2) Uma das três geometrias da paleta especificadas na secção 4.2.8.2.9.2.

3) Capacidade de corrente, definida na secção 4.2.8.2.4.

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)

5) Velocidade máxima de exploração: a avaliação da velocidade máxima de exploração deve efetuar-se conforme definido na secção 4.2.8.2.9.6.

6) Gama de alturas para o comportamento dinâmico: normalizada e/ou para bitolas de 1 520 mm ou 1 524 mm.

7) O cumprimento dos requisitos acima enumerados é avaliado ao nível de CI.

8) A amplitude dos 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 avaliadas ao nível de CI.

5.3.11. *Escovas*

1) As escovas são as partes substituíveis da paleta do pantógrafo que estão em contacto direto com o fio de contacto.

As escovas devem ser concebidas e avaliadas para o domínio de utilização definido por:

2) Geometria da escova, definida na secção 4.2.8.2.9.4.1.

3) Material da escova, definido na secção 4.2.8.2.9.4.2.

4) Tipo(s) de sistema(s) de tensão, definido(s) na secção 4.2.8.2.1.

▼B

5) Capacidade de corrente, definida na secção 4.2.8.2.4.

6) Corrente máxima para os sistemas de corrente contínua com o comboio parado, definida na secção 4.2.8.2.5.

7) O cumprimento dos requisitos acima enumerados é avaliado ao nível de CI.

5.3.12. *Disjuntor principal*

Os disjuntores principais devem ser concebidos e avaliados para o domínio de utilização definido por:

1) Tipo(s) de sistema(s) de tensão, definido(s) na secção 4.2.8.2.1.

2) Capacidade de corrente, definida na secção 4.2.8.2.4 (corrente máxima).

3) O cumprimento dos requisitos acima enumerados é avaliado ao nível de CI.

4) O desarme dos disjuntores deve satisfazer a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 70 (ver secção 4.2.8.2.10 da presente ETI) e é avaliado ao nível de CI.

5.3.13. *Assento do maquinista*

1) O assento do maquinista deve ser concebido e avaliado para o domínio de utilização definido pela gama de regulação possível em altura e na posição longitudinal.

2) O assento do maquinista deve satisfazer os requisitos especificados ao nível de componente na secção 4.2.9.1.5. O cumprimento desses requisitos é avaliado ao nível de CI.

5.3.14. *Bocais de descarga dos sanitários*

1) A conceção e a avaliação dos bocais de descarga dos sanitários não estão subordinadas a qualquer limitação relativa ao domínio de utilização.

2) Estes bocais devem satisfazer os requisitos respeitantes às dimensões definidos na secção 4.2.11.3. O cumprimento desses requisitos é avaliado ao nível de CI.

5.3.15. *Bocais de abastecimento dos reservatórios de água*

1) A conceção e a avaliação dos bocais de abastecimento dos reservatórios de água não estão subordinadas a qualquer limitação relativa ao domínio de utilização.

2) Estes bocais devem satisfazer os requisitos respeitantes às dimensões definidos na secção 4.2.11.5. O cumprimento desses requisitos é avaliado ao nível de CI.

▼B

6. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE OU DA APTIDÃO PARA UTILIZAÇÃO E VERIFICAÇÃO CE

1) Os módulos para os procedimentos de avaliação da conformidade ou da aptidão para utilização e de verificação CE são descritos na Decisão 2010/713/UE da Comissão ([1]).

6.1. **Componentes de interoperabilidade**

6.1.1. *Avaliação da conformidade*

1) O fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na União, deve elaborar a declaração CE de conformidade ou de aptidão para utilização, nos termos ►**M3** de artigo 10.º da Diretiva (UE) 2016/797 ◄, antes de colocar um componente de interoperabilidade no mercado.

2) A avaliação da conformidade ou da aptidão para utilização de um componente de interoperabilidade deve ser efetuada segundo o(s) módulo(s) prescrito(s) para esse componente e especificado(s) na secção 6.1.2.

▼M3

3) Para um caso específico aplicável a um componente definido como componente de interoperabilidade na secção 5.3 da presente ETI, o requisito correspondente pode fazer parte da verificação a nível do componente de interoperabilidade apenas no caso de a componente continuar a estar conforme com as secções 4 e 5 e se o caso específico não se referir a uma regra nacional (ou seja, requisito adicional compatível com a ETI principal e inteiramente especificado na ETI).

Nos outros casos, a verificação é efetuada ao nível do subsistema; quando uma regra nacional é aplicável a um componente, o Estado-Membro em causa pode definir os procedimentos de avaliação da conformidade aplicáveis.

▼B

6.1.2. *Aplicação dos módulos*

Módulos para a 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 produto a intervalos aleatórios
Módulo CB	Exame CE do tipo
Módulo CC	Conformidade com o tipo baseada no controlo interno da produção

([1]) Decisão 2010/723/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 (JO L 319 de 4.12.2010, p. 1).

▼B

Módulo CD	Conformidade com o tipo baseada no sistema de gestão da qualidade do processo de 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 projeto
Módulo CV	Validação do tipo por ensaio em exploração (aptidão para utilização)

1) O fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na União, deve escolher um dos módulos, ou combinação de módulos, indicados no quadro seguinte, em função do componente a avaliar.

Secção	Componente a avaliar	Módulo CA	Módulo CA1 ou CA2	Módulo CB+CC	Módulo CB+CD	Módulo CB+CF	Módulo CH	Módulo CH1
5.3.1	Engate central automático		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.2	Engate extremo manual		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.3	Engate de reboque para socorro		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.4	Roda		X (*)		X	X	X (*)	X
▼M3 5.3.4-A	Sistemas automáticos de bitola variável		X (*)		X	X	X (*)	X
▼B 5.3.5	Dispositivo antipatinagem		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.6	Farol principal		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.7	Farolim de sinalização		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.8	Farol de cauda		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.9	Buzina		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.10	Pantógrafo		X (*)		X	X	X (*)	X

▼B

Secção	Componente a avaliar	Módulo CA	Módulo CA1 ou CA2	Módulo CB+CC	Módulo CB+CD	Módulo CB+CF	Módulo CH	Módulo CH1
5.3.11	Escova do pantógrafo		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.12	Disjuntor principal		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.13	Assento do maquinista		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.14	Bocal de descarga dos sanitários	X		X			X	
5.3.15	Bocal de abastecimento dos reservatórios de água	X		X			X	

(*) Os módulos CA1, CA2 ou CH só podem ser utilizados para produtos fabricados segundo uma conceção desenvolvida e já utilizada para colocar produtos no mercado antes da entrada em vigor das ETI aplicáveis desde que o fabricante demonstre ao organismo notificado que o exame do projeto e o exame do tipo já se haviam efetuado no âmbito de pedidos anteriores e em condições comparáveis e satisfazem 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 projeto segundo o módulo CH1.

2) Caso se deva utilizar um procedimento de avaliação específico, complementarmente aos requisitos definidos na secção 4.2, esse procedimento é especificado na secção 6.1.3.

6.1.3. *Procedimentos específicos de avaliação dos componentes de interoperabilidade*

6.1.3.1. Rodas (5.3.4)

1) As características mecânicas da roda devem ser provadas por meio de cálculos da resistência mecânica, tendo em conta três casos de carga: alinhamento reto (rodado centrado), curva (verdugo comprimido contra o carril) e transposição de aparelhos de via (face interna do verdugo encostada ao carril), descritos nas secções 7.2.1 e 7.2.2 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 71.

2) No caso das rodas forjadas e laminadas, os critérios de decisão são definidos na secção 7.2.3 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 71; caso o cálculo revele valores acima dos critérios de decisão, é necessário efetuar um ensaio em banco segundo a secção 7.3 dessa especificação, para demonstrar a conformidade.

3) Admitem-se outros tipos de rodas para os veículos cuja utilização se restringe ao território nacional. Em tal caso, os critérios de decisão e os critérios de esforço de fadiga devem ser especificados nas normas nacionais a notificar pelos Estados-Membros.

4) As condições de carga pressupostas para a força vertical estática máxima devem ser expressamente indicadas na documentação técnica prevista na secção 4.2.12.

▼B

Comportamento termomecânico

5) Se for utilizada para frenar a unidade, com cepos a atuarem na sua mesa de rolamento, a roda deve ser verificada do ponto de vista termomecânico tendo em conta a energia máxima de frenagem prevista. A roda deve ser objeto de uma avaliação da conformidade segundo a secção 6 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 71, para verificar se o deslocamento lateral do aro/jante durante a frenagem e a tensão residual se situam dentro dos limites de tolerância especificados com base nos critérios de decisão indicados.

Verificação das rodas

6) Deve haver um procedimento de verificação para garantir, na fase de produção, que nenhum defeito irá afetar as características mecânicas das rodas de forma que prejudique a segurança.

A resistência à tração 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.

7) Admite-se outro método de avaliação da conformidade das rodas, nas mesmas condições que para os rodados; estas condições são descritas na secção 6.2.3.7.

8) Se a roda for de conceção inovadora, e o fabricante não tiver um retorno de experiência suficiente, a sua aptidão para utilização deve ser avaliada (módulo CV; ver também 6.1.6).

▼M3

6.1.3.1.-A: Sistema automático de bitola variável (secção 5.3.4-A)

1) O procedimento de avaliação deve basear-se num plano de validação que abranja todos os aspetos mencionados nas secções 4.2.3.5.3 e 5.3.4-A.

2) O plano de validação deve ser coerente com a análise de segurança exigida na secção 4.2.3.5.3 e deve definir a avaliação necessária em todas as fases seguintes:

— Análise do projeto.

— Ensaios estáticos (em banco de ensaio e integração nos órgãos de rolamento/unidades).

— Ensaio no(s) dispositivo(s) de comutação da bitola representativo das condições em serviço.

— Ensaios na via representativos das condições em serviço.

▼M3

3) No que diz respeito à demonstração da conformidade com o ponto 5) da secção 4.2.3.5.3, os pressupostos considerados para a análise de segurança relacionados com o veículo em que o sistema se destina a ser integrado, e relacionados com o perfil de utilização desse veículo, devem ser claramente documentados.

4) O sistema automático de bitola variável pode ser sujeito a uma avaliação de aptidão para utilização (módulo CV; ver também 6.1.6).

5) O certificado emitido pelo organismo notificado responsável pela avaliação da conformidade deve incluir as condições de utilização previstas no ponto 1) da secção 5.3.4-A e o(s) tipo(s) e condições de operação do(s) dispositivo(s) de comutação da bitola para as quais tenha sido avaliado o sistema automático de bitola variável.

▼B

6.1.3.2. Dispositivo antipatinagem (5.3.5)

1) O dispositivo antipatinagem deve ser verificado segundo a metodologia definida na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 72; quando se faz referência à secção 6.2 (descrição geral dos programas de ensaio exigidos) da mesma especificação, apenas é aplicável a subsecção 6.2.3, que abrange todos os dispositivos antipatinagem.

2) Se o dispositivo antipatinagem for de conceção inovadora, e o fabricante não tiver um retorno de experiência suficiente, a sua aptidão para utilização deve ser avaliada (módulo CV; ver também 6.1.6).

6.1.3.3. Faróis principais (5.3.6)

1) A cor da luz dos faróis principais deve ser testada segundo a secção 6.3 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 73.

2) A intensidade luminosa dos faróis principais deve ser testada segundo a secção 6.4 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 73.

6.1.3.4. Farolins de sinalização (5.3.7)

1) A cor e a distribuição espetral da radiação dos farolins de sinalização devem ser testadas segundo a secção 6.3 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 74.

2) A intensidade luminosa dos farolins de sinalização deve ser testada segundo a secção 6.4 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 74.

6.1.3.5. Faróis de cauda (5.3.8)

1) A cor da luz dos faróis de cauda deve ser testada segundo a secção 6.3 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 75.

2) A intensidade luminosa dos faróis de cauda deve ser testada segundo a secção 6.4 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 75.

▼B

6.1.3.6. Buzina (5.3.9)

1) As sonoridades das buzinas devem ser medidas e verificadas segundo a secção 6 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 76.

2) Os níveis de pressão sonora da buzina num veículo de referência devem ser medidos e verificados segundo a secção 6 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 76.

6.1.3.7. Pantógrafo (5.3.10)

1) 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 a força de contacto estática definida na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 77,

— e a temperatura do ponto de contacto, continuamente monitorizada durante um ensaio de 30 minutos, não deve exceder os valores indicados na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 78.

2) Relativamente a todos os pantógrafos, a força de contacto estática deve ser verificada segundo a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 79.

3) O comportamento dinâmico do pantógrafo na captação de corrente deve ser avaliado por simulação segundo a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 80.

As simulações devem ser efetuadas com, pelo menos, dois tipos diferentes de catenária; os dados usados na simulação devem corresponder a troços de linha inscritas no registo da infraestrutura como conformes com a ETI (declaração CE de conformidade, ou declaração prevista na Recomendação 2011/622/UE da Comissão ([1])) para a velocidade e o sistema de alimentação adequados, até à velocidade de projeto do componente de interoperabilidade «pantógrafo» proposto.

É permitido fazer a simulação com tipos de catenária que estejam em processo de certificação ou declaração como componente de interoperabilidade nos termos da Recomendação 2011/622/UE, desde que satisfaçam os outros requisitos da ETI ENER. A qualidade da captação de corrente simulada deve satisfazer as disposições da secção 4.2.8.2.9.6 no que respeita à elevação, à força de contacto média e ao desvio-padrão em cada uma das catenárias.

Se os resultados da simulação forem aceitáveis, deve efetuar-se um ensaio dinâmico no terreno com uma secção representativa de um dos dois tipos de catenária utilizados na simulação.

([1]) Recomendação da Comissão, de 20 de setembro de 2011, relativa ao procedimento de demonstração do nível de conformidade das linhas de caminho-de-ferro existentes com os parâmetros de base das especificações técnicas de interoperabilidade (JO L 243 de 21.9.2011, p. 23).

▼B

As características de interação devem ser medidas segundo a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 81.

O pantógrafo ensaiado deve estar montado em material circulante que produza uma força de contacto média situada entre os limites superior e inferior, conforme previsto na secção 4.2.8.2.9.6, até à velocidade de projeto do pantógrafo. Os ensaios devem efetuar-se em ambos os sentidos de marcha.

No caso dos pantógrafos destinados a utilização nos sistemas de 1 435 mm ou 1 668 mm, os ensaios devem incluir troços de via com fio de contacto baixo (altura entre 5,0 e 5,3 m) e com fio de contacto alto (altura entre 5,5 e 5,75 m).

No caso dos pantógrafos destinados a utilização nos sistemas de 1 520 mm ou 1 524 mm, os ensaios devem incluir troços de via com o fio de contacto a uma altura entre 6,0 e 6,3 m.

Os ensaios devem efetuar-se a três velocidades, no mínimo, a maior das quais corresponderá à velocidade de projeto da unidade.

O incremento da velocidade de ensaio para ensaio não deve ser superior a 50 km/h.

A qualidade da captação de corrente medida deve satisfazer as disposições da secção 4.2.8.2.9.6 no que respeita à elevação, bem como à força de contacto média e ao desvio-padrão ou à percentagem de arcos.

Se o pantógrafo ensaiado for aprovado em todas as avaliações supramencionadas, considera-se que a sua conceção satisfaz a ETI no que respeita à qualidade da captação de corrente.

No que respeita à utilização de pantógrafos para os quais foi emitida uma declaração CE de verificação em relação a material circulante de várias conceções, especificam-se na secção 6.2.3.20 os ensaios adicionais exigidos ao nível do material circulante para aferir a qualidade da captação de corrente.

6.1.3.8. Escovas (5.3.11)

1) As escovas devem ser verificadas segundo a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 82.

2) As escovas, sendo partes substituíveis da paleta do pantógrafo, devem ser verificadas uma vez em simultâneo com o pantógrafo (ver 6.1.3.7) no que respeita à qualidade da captação de corrente.

3) Caso se utilize um material em relação ao qual o fabricante não tenha um retorno de experiência suficiente, a aptidão da escova para utilização deve ser avaliada (módulo CV; ver também 6.1.6).

▼B

6.1.4. *Fases do projeto em que a avaliação é necessária*

1) No apêndice H especificam-se as fases do projeto em que deve efetuar-se uma avaliação com base nos requisitos aplicáveis aos componentes de interoperabilidade:

— conceção e desenvolvimento:

— análise e/ou exame do projeto,

— ensaio do tipo: ensaio para verificar a conceção, se e conforme prescrito na secção 4.2,

— produção: ensaio de rotina para verificar a conformidade do fabrico.

A entidade responsável pela avaliação dos ensaios de rotina é determinada em função do módulo de avaliação escolhido.

2) O anexo H está estruturado de acordo com a secção 4.2; os requisitos aplicáveis aos componentes de interoperabilidade, e a avaliação do seu cumprimento, são identificados na secção 5.3 por remissão para disposições da secção 4.2; quando pertinente, remete-se também para disposições da secção 6.1.3.

6.1.5. *Soluções inovadoras*

1) Se for proposta uma solução inovadora (na aceção do artigo 10.º) para um componente de interoperabilidade, o fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na União, deve aplicar o procedimento previsto no artigo 10.º.

6.1.6. *Avaliação da aptidão para utilização*

▼M3

1) Avaliação da aptidão para utilização, segundo a validação de tipo mediante experimentação em serviço (módulo CV) pode fazer parte do procedimento de avaliação dos seguintes componentes de interoperabilidade:

— Rodas (ver secção 6.1.3.1);

— Sistema automático de bitola variável (ver secção 6.1.3.1-A);

— Dispositivo antipatinagem (ver secção 6.1.3.2);

— Escovas (ver secção 6.1.3.8).

▼B

2) Antes de se iniciarem os ensaios em exploração, deve certificar-se a conceção do componente de acordo com um módulo adequado (CB ou CH1).

3) Os ensaios em exploração serão organizados por proposta do fabricante, que tem de obter o acordo de uma empresa ferroviária no que respeita ao seu contributo para essa avaliação.

▼B

6.2. **Subsistema «material circulante»**

6.2.1. *Verificação CE (generalidades)*

1) Os procedimentos de verificação CE a aplicar ao subsistema «material circulante» são estabelecidos no artigo 18.º e ►M3 no artigo 15.º e no anexo IV da Diretiva (UE) 2016/797 ◄.

2) A verificação CE de uma unidade de material circulante deve efetuar-se de acordo com o(s) módulo(s) prescrito(s), especificado(s) na secção 6.2.2.

3) Quando o requerente solicitar uma avaliação inicial que abranja a fase de projeto ou as fases de projeto e produção, o organismo notificado por ele escolhido deve emitir a declaração de verificação intermédia (DVI) e deve ser elaborada a declaração CE de conformidade do subsistema intermédio.

6.2.2. *Aplicação dos módulos*

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 SF	Verificação CE baseada na verificação do produto
Módulo SH1	Verificação CE baseada no sistema de gestão da qualidade total e no exame do projeto

1) O requerente deve escolher uma das seguintes combinações de módulos:

SB + SD ou SB + SF ou SH1 para cada subsistema (ou parte do subsistema) considerado.

A avaliação efetuar-se-á de acordo com a combinação de módulos escolhida.

2) Caso várias verificações CE (p.ex., com base nas várias ETI que incidem sobre o subsistema em causa) se baseiem na avaliação da mesma 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 DVI para as fases de conceção e desenvolvimento de acordo com o módulo SB.

3) A validade do certificado de exame do tipo ou do projeto deve ser indicada, em conformidade com as disposições da secção 7.1.3 (Regras relativas à verificação CE) aplicáveis à fase B.

4) Caso se deva utilizar um procedimento de avaliação específico, complementarmente aos requisitos definidos na secção 4.2, esse procedimento é especificado na secção 6.2.3.

▼B

6.2.3. *Procedimentos específicos de avaliação dos subsistemas*

6.2.3.1. Condições de carga e pesagem (4.2.2.10)

1) O peso deve ser determinado para a condição de carga correspondente à «massa de projeto em ordem de marcha», com exceção dos consumíveis em relação aos quais nada é prescrito (p.ex., a «massa própria» é admissível).

2) É admissível obter as outras condições de carga por cálculo.

3) Se um veículo for declarado conforme com um tipo (de acordo com as secções 6.2.2 e 7.1.3):

— o seu peso total, na condição de carga «massa de projeto em ordem de marcha», não deve exceder em mais de 3 % o peso total declarado para esse tipo, constante do certificado de exame do tipo ou do projeto, emitido no âmbito da verificação CE, e da documentação técnica descrita na secção 4.2.12,

— além disso, no caso das unidades com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 250 km/h, o peso por eixo na condição de carga «massa de projeto com carga útil normal» não deve exceder em mais de 4 % o peso por eixo declarado para a mesma condição de carga.

6.2.3.2. Carga por roda (4.2.3.2.2)

1) A carga por roda deve ser medida considerando a condição de carga «massa de projeto em ordem de marcha» (com a exceção prevista na secção 6.2.3.1).

6.2.3.3. Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos (4.2.3.4.1)

▼M3

1) A demonstração da conformidade deve efetuar-se por um dos métodos descritos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 83.

▼B

2) No caso das unidades destinadas a circular no sistema de 1 520 mm, são permitidos métodos alternativos de avaliação da conformidade.

▼M3

6.2.3.4. Comportamento dinâmico em marcha — requisitos técnicos (secção 4.2.3.4.2--A)

1) No caso das unidades destinadas a circular nos sistemas de 1 435 mm, 1 524 mm ou 1 668 mm, a demonstração da conformidade deve efetuar-se segundo a secção 5 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 84, secção 7.

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 especificação referenciada no apêndice J.1, índice 84.

▼B

6.2.3.5. Avaliação da conformidade com os requisitos de segurança

A demonstração de conformidade com os requisitos de segurança mencionados na secção 4.2 é efetua-se do seguinte modo:

1) O âmbito da avaliação deve estar estritamente limitado à conceção do material circulante, considerando que a exploração, o ensaio e a manutenção obedecem às regras definidas pelo requerente (descritas no processo técnico).

Notas:

— 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 abrange também os requisitos de ensaio e manutenção,

— outros subsistemas e fatores humanos (erros) não serão tomados em consideração

2) Todas as hipóteses tidas em conta para o perfil da exploração devem ser claramente documentadas na demonstração.

▼M3

3) O cumprimento dos requisitos de segurança especificados nas secções 4.2.3.4.2, 4.2.3.5.3, 4.2.4.2.2, 4.2.5.3.5, 4.2.5.5.8 e 4.2.5.5.9 em termos de nível de gravidade/consequências associado aos cenários de avaria perigosa deve ser demonstrado por um dos dois métodos seguintes:

1) Aplicação de um critério harmonizado de aceitação dos riscos associados à gravidade especificada na secção 4.2 (p. ex., «vítimas mortais», para a frenagem de emergência).

O requerente pode optar por este método, se o critério harmonizado estiver definido no método comum de segurança para a determinação e a avaliação dos riscos (MCS-AR) e suas alterações [Regulamento de Execução (UE) n.º 402/2013 da Comissão ([1])].

O requerente demonstrará a conformidade com o critério harmonizado aplicando o anexo I, secção 3, do MCS-AR. Podem utilizar-se os princípios seguintes (e suas combinações) para essa demonstração: similaridade com o(s) sistema(s) de referência; aplicação dos códigos de boas práticas; aplicação de uma estimativa dos riscos concretos (p. ex., abordagem probabilística).

O requerente designará o organismo que irá avaliar a demonstração por si fornecida: o organismo notificado selecionado para o subsistema «material circulante» ou o organismo de avaliação, conforme definido no MCS-AR.

([1]) Regulamento de Execução (UE) n.º 402/2013 da Comissão, de 30 de abril de 2013, relativo a um método comum de segurança para a determinação e a avaliação dos riscos e que revoga o Regulamento (CE) n.º 352/2009, conforme referido no artigo 6.º, n.º 3, alínea a), da Diretiva 2004/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 121 de 3.5.2013, p. 8).

▼M3

A demonstração deve ser reconhecida em todos os Estados-Membros; ou

2) Determinação e avaliação dos riscos segundo o MCS-AR, a fim de definir o critério de aceitação dos riscos a utilizar e demonstrar a conformidade com este critério.

O requerente pode optar por este método em qualquer caso.

O requerente designará o organismo de avaliação que irá avaliar a demonstração por si fornecida, conforme definido no MCS-AR.

Será apresentado um relatório de avaliação da segurança, em conformidade com os requisitos definidos no MCS-AR e suas alterações.

O relatório de avaliação da segurança será tido em conta pela entidade de autorização, em conformidade com a secção 2.5.6 do anexo I e com o artigo 15.º, n.º 2, do MCS-AR.

▼B

4) Em relação a cada disposição da ETI enumerada no ponto 3, os documentos pertinentes que acompanham a declaração CE de verificação (p.ex., o certificado CE emitido pelo organismo notificado ou o relatório de avaliação da segurança) devem mencionar expressamente o método utilizado («1» ou «2»); tratando-se do método «2», devem também mencionar o critério de aceitação dos riscos utilizado.

6.2.3.6. Valores de projeto dos perfis das rodas novas (4.2.3.4.3.1)

1) No caso das unidades destinadas a circular no sistema de 1 435 mm, os perfis das rodas e a distância entre as faces ativas dos verdugos (dimensão SR na figura 1, secção 4.2.3.5.2.1) devem ser selecionados de modo a garantir que o rodado de projeto não excederá o valor-limite da conicidade equivalente indicado no quadro 11 em vias com os parâmetros especificados no quadro 12.

▼M3

A avaliação da conicidade equivalente é definida na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 107.

▼B

Quadro 11

Valores-limite de projeto da conicidade equivalente

Velocidade máxima de exploração do veículo (km/h)	Valores-limite da conicidade equivalente	Condições de ensaio (ver quadro 12)
<=60	n.a.	n.a.
> 60 e < 190	0,30	todas
>=190 e ≤ 230	0,25	1, 2, 3, 4, 5 e 6
> 230 e ≤ 280	0,20	1, 2, 3, 4, 5 e 6
> 280 e ≤ 300	0,10	1, 3, 5 e 6
> 300	0,10	1 e 3

▼B

Quadro 12

Condições da via para o ensaio de verificação da conicidade equivalente, representativas da rede. Todas as secções de carril definidas na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 85

Condições de ensaio n.º	Perfil da cabeça do carril	Tombo do carril	Bitola
1	secção de carril 60 E 1	1/20	1 435 mm
2	secção de carril 60 E 1	1/40	1 435 mm
3	secção de carril 60 E 1	1/20	1 437 mm
4	secção de carril 60 E 1	1/40	1 437 mm
5	secção de carril 60 E 2	1/40	1 435 mm
6	secção de carril 60 E 2	1/40	1 437 mm
7	secção de carril 54 E1	1/20	1 435 mm
8	secção de carril 54 E1	1/40	1 435 mm
9	secção de carril 54 E1	1/20	1 437 mm
10	secção de carril 54 E1	1/40	1 437 mm

Considera-se que são satisfeitos os requisitos desta secção se os rodados tiverem perfis de roda S1002 ou GV 1/40 novos (sem desgaste), definidos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 86, com um espaçamento das faces ativas entre 1 420 e 1 426 mm.

2) No caso das unidades destinadas a circular no sistema de 1 524 mm, os perfis das rodas e a distância entre as faces ativas dos verdugos devem ser selecionados com os seguintes fatores:

Quadro 13

Valores-limite de projeto da conicidade equivalente

Velocidade máxima de exploração do veículo (km/h)	Valores-limite da conicidade equivalente	Condições de ensaio (ver quadro 14)
<=60	n.a.	n.a.
> 60 e ≤ 190	0,30	1, 2, 3, 4, 5 e 6
> 190 e ≤ 230	0,25	1, 2, 3 e 4
> 230 e ≤ 280	0,20	1, 2, 3 e 4
> 280 e ≤ 300	0,10	3, 4, 7 e 8
> 300	0,10	7 e 8

▼B

Quadro 14

Condições da via para o ensaio de verificação da conicidade equivalente. Todas as secções de carril definidas na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 85

Condições de ensaio n.º	Perfil da cabeça do carril	Tombo do carril	Bitola
1	secção de carril 60 E 1	1/40	1 524 mm
2	secção de carril 60 E 1	1/40	1 526 mm
3	secção de carril 60 E 2	1/40	1 524 mm
4	secção de carril 60 E 2	1/40	1 526 mm
5	secção de carril 54 E1	1/40	1 524 mm
6	secção de carril 54 E1	1/40	1 526 mm
7	secção de carril 60 E 1	1/20	1 524 mm
8	secção de carril 60 E 1	1/20	1 526 mm

Considera-se que são satisfeitos os requisitos desta secção se os rodados tiverem perfis de roda S1002 ou GV 1/40 novos (sem desgaste), definidos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 86, com um espaçamento das faces ativas de 1 510 mm.

3) No caso das unidades destinadas a circular no sistema de 1 668 mm, os limites da conicidade equivalente apresentados no quadro 15 não devem ser excedidos quando, num modelo, o rodado de projeto passa pelo troço representativo das condições de ensaio em via especificadas no quadro 16.

Quadro 15

Valores-limite de projeto da conicidade equivalente

Velocidade máxima de exploração do veículo (km/h)	Valores-limite da conicidade equivalente	Condições de ensaio (ver quadro 16)
<= 60	n.a	n.a.
> 60 e < 190	0,30	todas
≥ 190 e ≤ 230	0,25	1 e 2
> 230 e ≤ 280	0,20	1 e 2
> 280 e ≤ 300	0,10	1 e 2
> 300	0,10	1 e 2

Quadro 16

Condições da via para o ensaio de verificação da conicidade equivalente. Todas as secções de carril definidas na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 85

Condições de ensaio n.º	Perfil da cabeça do carril	Tombo do carril	Bitola
1	Secção de carril 60 E 1	1/20	1 668 mm
2	Secção de carril 60 E 1	1/20	1 670 mm
3	Secção de carril 54 E1	1/20	1 668 mm
4	Secção de carril 54 E1	1/20	1 670 mm

▼B

Considera-se que são satisfeitos os requisitos desta secção se os rodados tiverem perfis de roda S1002 ou GV 1/40 novos (sem desgaste), definidos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 86, com um espaçamento das faces ativas entre 1 653 mm e 1 659 mm.

6.2.3.7. Características mecânicas e geométricas dos rodados (4.2.3.5.2.1)

Rodado

1) A demonstração da conformidade da montagem deve basear-se na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 87, a qual define os valores-limite para a força axial e os ensaios de verificação conexos.

Eixos

2) A demonstração da conformidade das características de resistência mecânica e de fadiga do eixo deve basear-se nas secções 4, 5 e 6 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 88, para os eixos livres, e nas secções 4, 5 e 6 da especificação referenciada no mesmo apêndice, índice 89, para os eixos motores.

Os critérios de decisão da tensão admissível são indicados na secção 7 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 88, para os eixos livres, e na secção 7 da especificação referenciada no mesmo apêndice, índice 89, para os eixos motores.

3) As condições de carga pressupostas para os cálculos devem ser expressamente indicadas na documentação técnica prevista na secção 4.2.12.

Verificação dos eixos

4) Deve haver um procedimento de verificação para garantir, na fase de produção, que nenhum defeito irá afetar a segurança por alteração das características mecânicas dos eixos.

5) A resistência do material do eixo à tração, a resistência ao impacto, a integridade da superfície e 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.

Caixas de eixo/rolamentos

6) A demonstração da conformidade das características de resistência mecânica e de fadiga dos rolamentos deve basear-se na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 90.

7) Para os rodados, eixos e rodas pode utilizar-se outro método de avaliação da conformidade, caso as normas EN não abranjam a solução técnica proposta:

▼B

É permitido recorrer a outras normas se as normas EN não abrangerem a solução técnica proposta; nesse caso, o organismo notificado deve verificar se as normas alternativas fazem parte de um conjunto tecnicamente coerente aplicável à conceção, construção e ensaio dos rodados e que contenha requisitos específicos para os rodados, rodas, eixos e rolamentos das caixas de eixo e abranja:

— a montagem do rodado,

— a resistência mecânica,

— as características de fadiga,

— os limites de tensão admissível,

— as características termomecânicas.

Na demonstração acima exigida, apenas se pode recorrer a normas que estejam publicamente disponíveis.

8) Caso específico dos rodados, eixos e caixas de eixos/rolamentos de conceção existente:

No caso dos produtos fabricados segundo uma conceção desenvolvida e já utilizada para colocar produtos no mercado antes da entrada em vigor das ETI aplicáveis, o requerente pode não seguir o procedimento de avaliação da conformidade acima descrito e demonstrar a conformidade com os requisitos da presente ETI por referência à análise do projeto e ao exame do tipo efetuados no âmbito de pedidos anteriores e em condições comparáveis; esta demonstração deve ser documentada, considerando-se que fornece o mesmo nível de prova que o módulo SB ou o exame do projeto segundo o módulo SH1.

▼M3

6.2.3.7.A. Sistema automático de bitola variável

1) A análise de segurança exigida no ponto 5) da secção 4.2.3.5.3, e realizada ao nível do CI, deve ser consolidada ao nível da unidade (veículo); em especial, os pressupostos assumidos nos termos do ponto 3) da secção 6.1.3.1-A podem ter de ser revistos para ter em conta o veículo e o seu perfil de utilização.

2) A avaliação da integração do CI no órgão de rolamento/unidade e a compatibilidade técnica com o dispositivo de comutação da bitola da via devem consistir em:

— verificação da conformidade com o domínio de utilização definido no ponto 1) da secção 5.3.4-A;

— verificação da integração correta do CI no órgão de rolamento/unidade, incluindo o correto desempenho do seu sistema de controlo/monitorização de bordo (se aplicável), e

— ensaios na via, incluindo do(s) dispositivo(s) de comutação da bitola, representativos das condições em serviço.

▼B

6.2.3.8. Frenagem de emergência (4.2.4.5.2)

1) O desempenho de frenagem submetido a ensaio é a distância de paragem definida na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 91. A desaceleração é avaliada a partir da distância de paragem.

2) Os ensaios devem efetuar-se em carris secos, às seguintes velocidades iniciais (se inferiores à velocidade máxima de projeto): 30, 100h, 120, 140, 160 e 200 km/h, com incrementos não superiores a 40 km/h a partir dos 200 km/h até se atingir a velocidade máxima de projeto da unidade.

3) Os ensaios devem abranger as condições de carga «massa de projeto em ordem de marcha», «massa de projeto com carga útil normal» e «carga de frenagem máxima» (definidas nas secções 4.2.2.10 e 4.2.4.5.2).

4) Se, para duas das condições de carga supramencionadas, as condições do ensaio de frenagem forem semelhantes, de acordo com normas EN ou com os documentos normativos pertinentes, é permitido reduzir de três para duas as condições de ensaio. Os resultados dos ensaios devem ser avaliados segundo uma metodologia que tenha em conta os seguintes aspetos:

— correção dos dados brutos,

— repetibilidade do ensaio: para validar o resultado de um ensaio, este é repetido várias vezes, avaliando-se a diferença absoluta entre os resultados e o desvio-padrão.

6.2.3.9. Frenagem de serviço (4.2.4.5.3)

1) O desempenho da frenagem máxima de serviço submetido a ensaio é a distância de paragem definida na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 92. A desaceleração é avaliada a partir da distância de paragem.

2) Os ensaios devem ser efetuados em carris secos a uma velocidade inicial igual à velocidade máxima de projeto da unidade, sendo a condição de carga da unidade uma das definidas na secção 4.2.4.5.2.

3) Os resultados dos ensaios devem ser avaliados segundo uma metodologia que tenha em conta os seguintes aspetos:

— correção dos dados brutos,

— repetibilidade do ensaio: para validar o resultado de um ensaio, este é repetido várias vezes; avaliando-se a diferença absoluta entre os resultados e o desvio-padrão.

▼B

6.2.3.10. Dispositivo antipatinagem (4.2.4.6.2)

1) Se uma unidade estiver equipada com um dispositivo antipatinagem, deve efetuar-se um ensaio da unidade em condições de baixa aderência, de acordo com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 93, a fim de validar o desempenho do dispositivo (aumento máximo da distância de paragem relativamente à distância de paragem em carris secos) integrado na unidade.

6.2.3.11. Instalações sanitárias (4.2.5.1)

1) Caso as instalações sanitárias permitam a descarga de fluidos no meio ambiente (p.ex. na via), a avaliação da conformidade pode basear-se em ensaios em exploração anteriores, desde que se verifiquem as seguintes condições:

— os resultados dos ensaios foram obtidos com tipos de equipamento com um método de tratamento idêntico,

— as condições de ensaio foram 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 exploração, devem efetuar-se ensaios do tipo.

6.2.3.12. Qualidade do ar interior (4.2.5.8 e 4.2.9.1.7)

1) A avaliação da conformidade dos níveis de dióxido de carbono pode efetuar-se por cálculo dos volumes de entrada de ar exterior, pressupondo uma concentração de CO_2 no ar exterior de 400 ppm e a emissão de 32 gramas de CO_2 por passageiro e por hora. O número de passageiros a considerar será determinado com base na ocupação na condição de carga «massa de projeto com carga útil normal» estipulada na secção 4.2.2.10.

▼M3

6.2.3.13. Efeito de sopro nos passageiros nas plataformas e nos trabalhadores junto à via (secção 4.2.6.2.1)

1) A conformidade com o valor-limite de velocidade máxima admissível do ar em via estabelecida na secção 4.2.6.2.1 da presente ETI deve ser demonstrada com base em ensaios à escala real em via reta realizados de acordo com a secção 6.2.2.1 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 94.

▼M3

2) Em vez da avaliação completa acima descrita, pode ser realizada uma avaliação simplificada de material circulante com projeto semelhante ao do material circulante para o qual foi efetuada a avaliação completa definida na presente ETI. Em tais casos, pode aplicar-se a avaliação da conformidade simplificada, definida na secção 4.2.4 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 94, desde que as diferenças do projeto não excedam os limites do quadro 7 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 94.

6.2.3.14. Pressão exercida pela cabeça do comboio (4.2.6.2.2)

1) A conformidade deve ser avaliada por meio de ensaios à escala real, nas condições indicadas na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 95, secção 6.1.2.1. Alternativamente, pode ser avaliada por meio de simulações de mecânica de fluidos computacional validadas, descritas na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 95, secção 6.1.2.4, ou por meio de ensaios complementares, com modelos em movimento, como indicado na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 95, secção 6.1.2.2.

2) Em vez da avaliação completa acima descrita, pode ser realizada uma avaliação simplificada de material circulante com projeto semelhante ao do material circulante para o qual foi efetuada a avaliação completa definida na presente ETI. Em tais casos, pode aplicar-se a avaliação da conformidade simplificada, definida na secção 4.1.4 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 95, desde que as diferenças do projeto não excedam os limites do quadro 4 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 95.

▼B

6.2.3.15. Variações de pressão máximas nos túneis (4.2.6.2.3)

1) A conformidade deve ser demonstrada por meio de ensaios à escala real, à velocidade de referência ou a uma velocidade mais elevada, num túnel com uma secção transversal tão próxima quanto possível do caso de referência. A transferência para a condição de referência deve ser feita com *software* de simulação validado.

2) Na avaliação da conformidade de comboios ou composições completos, deverá utilizar-se o comprimento máximo do comboio ou das composições acopladas, até 400 m.

3) Na avaliação da conformidade de locomotivas ou carruagens-piloto, deverão utilizar-se duas composições arbitrárias, com um comprimento mínimo de 150 m, uma com uma locomotiva ou carruagem-piloto na extremidade dianteira (para verificar o ΔpN) e outra com uma locomotiva ou carruagem-piloto com cabina de condução na retaguarda (para verificar o ΔpT). O ΔpFr é fixado em 1 250 Pa (para os comboios com $v_{tr,max}$ < 250 km/h), ou em 1 400 Pa (para comboios com $v_{tr,max} \geq 250$ km/h).

▼B

4) Quando se avalia apenas a conformidade das carruagens, essa avaliação deverá ser feita com um comboio de 400 m de comprimento.

O ΔpN é fixado em 1 750 Pa e o ΔpT em 700 Pa (para comboios com $v_{tr,max} < 250$ km/h), ou em 1 600 Pa e 1 100 Pa (para comboios com $v_{tr,max} \geq 250$ km/h).

5) Para a distância xp entre o emboquilhamento e a posição em que a medição é efetuada, as definições de ΔpFr, ΔpN, ΔpT, o comprimento mínimo do túnel e outras informações sobre a derivação da variação da pressão característica, ver a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 96.

6) A variação da pressão devida à mudança de altitude entre o ponto de entrada e o ponto de saída do túnel não deve ser tida em conta na avaliação.

6.2.3.16. Vento lateral (4.2.6.2.4)

1) A avaliação da conformidade é descrita pormenorizadamente na secção 4.2.6.2.

6.2.3.17. Níveis de pressão sonora das buzinas (4.2.7.2.2)

1) Os níveis de pressão sonora das buzinas devem ser medidos e verificados segundo a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 97.

6.2.3.18. Potência máxima e corrente máxima da catenária (4.2.8.2.4)

1) A avaliação da conformidade deve efetuar-se segundo a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 98.

6.2.3.19. Fator de potência (4.2.8.2.6)

1) A avaliação da conformidade deve efetuar-se segundo a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 99.

▼M2

6.2.3.19-A. Sistema de medição da energia embarcado (secção 4.2.8.2.8)

1) Função de medição da energia (FME)

A precisão de cada dispositivo com uma ou mais funções de FME deve ser avaliada por meio de ensaio de cada função, nas condições de referência, segundo o método pertinente descrito nas secções 5.4.3.4.1, 5.4.3.4.2 ou 5.4.4.3.1 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 117. Nos ensaios, a quantidade de potência absorvida e a gama do fator de potência devem corresponder aos valores indicados no quadro 3 dessa especificação.

▼M2

Os efeitos da temperatura na precisão de cada dispositivo com uma ou mais funções FME devem ser avaliados por ensaio de cada função, nas condições de referência (exceto temperatura), segundo o método pertinente descrito nas secções 5.4.3.4.3.1 e 5.4.4.3.2.1 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 117.

O coeficiente de temperatura médio de cada dispositivo com uma ou mais funções FME deve ser avaliado por ensaio de cada função, nas condições de referência (exceto temperatura), segundo o método pertinente descrito nas secções 5.4.3.4.3.2 e 5.4.4.3.2.2 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 120.

2) Sistema de gestão de dados (SGD)

A compilação e o tratamento dos dados no âmbito do SGD deve ser avaliada mediante ensaios utilizando o método descrito na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 121.

3) Sistema de medição da energia (SME) embarcado

O SME deve ser avaliado mediante ensaios descritos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 122.

▼B

6.2.3.20. Comportamento dinâmico da captação da corrente (4.2.8.2.9.6)

1) Quando um pantógrafo, para o qual foi emitida uma declaração CE de conformidade ou de aptidão para utilização como componente de interoperabilidade, é integrado numa unidade de material circulante avaliada com base na presente ETI, devem efetuar-se ensaios dinâmicos para medir a força de contacto média e o desvio-padrão ou a percentagem de arcos, de acordo com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 100, até à velocidade de projeto da unidade.

2) No caso das unidades destinadas a circular nos sistemas de 1 435 mm ou 1 668 mm, os ensaios, para cada pantógrafo instalado, devem efetuar-se 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).

No caso das unidades destinadas a circular nos sistemas de 1 520 mm ou 1 524 mm, os ensaios devem efetuar-se em troços de via com o fio de contacto a uma altura entre 6,0 e 6,3 m.

3) Os ensaios devem efetuar-se a três velocidades, no mínimo, a maior das quais correspondente à velocidade de projeto da unidade. O incremento de velocidade de ensaio para ensaio não deve ser superior a 50 km/h.

4) Durante o ensaio, a força de contacto estática deve ser ajustada a cada sistema de alimentação elétrica específico dentro da gama especificada na secção 4.2.8.2.9.5.

5) Os resultados medidos devem satisfazer as disposições da secção 4.2.8.2.9.6 no que respeita à força de contacto média e ao desvio-padrão ou à percentagem de arcos.

▼B

6.2.3.21. Disposição dos pantógrafos (4.2.8.2.9.7)

1) As características relativas ao comportamento dinâmico da captação de corrente devem ser verificadas conforme descrito na secção 6.2.3.20.

6.2.3.22. Para-brisas (4.2.9.2)

1) As características do para-brisas devem ser verificadas conforme indicado na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 101.

6.2.3.23. Sistemas de deteção de incêndios (4.2.10.3.2)

1) Considera-se satisfeito o requisito estabelecido na secção 4.2.10.3.2, ponto 1, se for verificado que o material circulante está equipado com um sistema de deteção de incêndios:

— nos compartimentos ou armários técnicos, selados ou não, por onde passa o cabo de alimentação elétrica e/ou se localiza o equipamento do circuito de tração,

— nas áreas técnicas onde se encontre um motor de combustão,

— nas carruagens-cama e compartimentos-cama, incluindo os respetivos compartimentos reservados à tripulação e intercomunicações e o equipamento adjacente de aquecimento por combustão.

6.2.4. *Fases do projeto em que a avaliação é necessária*

1) No apêndice H especificam-se as fases do projeto em que deve efetuar-se uma avaliação:

— conceção e desenvolvimento:

— análise e/ou exame do projeto,

— ensaio do tipo: ensaio para verificar a conceção, se e conforme prescrito na secção 4.2,

— produção: ensaio de rotina para verificar a conformidade do fabrico.

A entidade responsável pela avaliação dos ensaios de rotina é determinada em função do módulo de avaliação escolhido.

2) O apêndice H está estruturado de acordo com a secção 4.2, que define os requisitos aplicáveis ao subsistema «material circulante», bem como a avaliação do seu cumprimento; quando pertinente, remete-se também para disposições da secção 6.2.2.2.

Nomeadamente, quando um ensaio do tipo é especificado no apêndice H, a secção 4.2 deve ser tida em conta para efeitos das condições e requisitos desse ensaio.

▼B

3) Caso várias verificações CE (p.ex., com base nas várias ETI que incidem sobre o subsistema considerado) se baseiem na avaliação da mesma 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 DVI para as fases de conceção e desenvolvimento de acordo com o módulo SB.

4) Se for utilizado o módulo SB, a validade da declaração CE de verificação do subsistema intermédio deve ser indicada de acordo com as disposições aplicáveis à fase B da secção 7.1.3 «Regras relativas à verificação CE».

6.2.5. *Soluções inovadoras*

1) Se for proposta uma solução inovadora (na aceção do artigo 10.º) para o subsistema de material circulante, o fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na União Europeia, deve aplicar o procedimento previsto no artigo 10.º.

6.2.6. *Avaliação da documentação de exploração e de manutenção exigida*

1) Nos termos do ►**M3** artigo 15.º, n.º 4, da Diretiva (UE) 2016/797 ◄, um organismo notificado é responsável pela organização do processo técnico que contém a documentação de exploração e de manutenção exigida.

2) O organismo notificado deve apenas verificar se a documentação de exploração e de manutenção, definida na secção 4.2.12, é fornecida, não sendo obrigado a verificar as informações contidas na dita documentação.

6.2.7. *Avaliação das unidades destinadas a utilização em exploração geral*

1) Quando uma unidade nova, adaptada ou renovada, destinada a exploração geral, é objeto de avaliação com base na presente ETI (de acordo com a secção 4.1.2), para efeitos da avaliação do cumprimento de alguns dos requisitos da ETI é necessário um comboio de referência, conforme indicado nas disposições pertinentes da secção 4.2. Do mesmo modo, o cumprimento de alguns requisitos da ETI ao nível do comboio não pode ser avaliado ao nível da unidade; esses casos são descritos na secção 4.2, em relação aos requisitos pertinentes.

2) 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.

3) 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 (composição do comboio).

▼M3

6.2.7.-A *Prescrições facultativas adicionais para as unidades destinadas a serem utilizadas em exploração geral*

1) O cumprimento do seguinte conjunto de condições 2) a 9) é facultativo e apenas visa facilitar o intercâmbio de unidades destinada a exploração geral. O cumprimento destas disposições não assegura a intermutabilidade total das unidades e não isenta a empresa ferroviária das suas responsabilidades no que respeita à utilização dessas unidades na formação de comboios como definido na secção 6.2.7. Se o requerente escolher esta opção, um organismo notificado deve avaliar essa conformidade no âmbito do procedimento de verificação CE. Tal deve ser indicado no certificado e na documentação técnica.

2) A unidade deve estar equipada com um sistema de engate manual, conforme definido nas secções 4.2.2.2.3-B e 5.3.2.

3) A unidade deve estar equipada com um sistema de frenagem EN-UIC, de acordo com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 22.

4) A unidade deve satisfazer os requisitos da presente ETI, pelo menos, dentro da gama de temperaturas T1 (–25 °C a +40 °C; nominal), como definido na secção 4.2.6.1 e na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 34.

5) As luzes de cauda referidas na secção 4.2.7.1 devem ser asseguradas por faróis de cauda fixos.

6) Se a unidade estiver equipada com um corredor, o corredor deve satisfazer a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 113.

7) A alimentação elétrica deve estar em conformidade com o ponto 4 da secção 4.2.11.6.

8) A interface física entre as unidades para a transmissão de sinais deve assegurar que o cabo e a ficha de, pelo menos, uma linha são compatíveis com os 18 cabos condutores definidos na placa 2 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 114.

9) A unidade deve ostentar, pelo menos, as seguintes marcações de acordo com a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 115:

— Comprimento entre tampões;

— Alimentação de energia elétrica.

▼B

6.2.8. *Avaliação das unidades destinadas a utilização em formações predefinidas*

1) Quando uma unidade nova, adaptada ou renovada, destinada a ser integrada em formações predefinidas, é objeto de avaliação com base na presente ETI (de acordo com a 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 integrados nas formações e a disposição dos veículos nas formações, que irão assegurar a conformidade da formação com a presente ETI.

▼B

2) 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.

3) Uma vez autorizada a sua entrada em serviço, a unidade pode ser acoplada a outras unidades para constituir as formações mencionadas no certificado CE de verificação.

6.2.9. *Caso específico: avaliação das unidades destinadas a integração numa formação fixa existente*

6.2.9.1. Contexto

1) Este caso específico é válido quando há substituição de parte de uma formação fixa que já entrou em serviço.

Descrevem-se a seguir dois casos, em relação com o *status* da formação fixa à luz da ETI.

A parte da formação fixa a avaliar é designada por «unidade» no texto seguinte.

6.2.9.2. Formação fixa conforme com a ETI

1) Quando uma unidade nova, adaptada ou renovada, destinada a ser integrada numa formação fixa existente, é objeto de avaliação com base na presente ETI, e essa formação dispõe de um certificado CE de verificação válido, basta avaliar a unidade nova com base na ETI para atualizar o certificado da formação fixa existente, que é considerada renovada (ver também secção 7.1.2.2).

6.2.9.3. Formação fixa não conforme com a ETI

1) Quando uma unidade nova, adaptada ou renovada, destinada a ser integrada numa formação fixa existente, é objeto de avaliação com base na presente ETI, e essa formação não dispõe de um certificado CE de verificação válido, 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. **Subsistemas com componentes de interoperabilidade sem declaração CE**

6.3.1. *Condições*

1) Durante o período de transição que termina a 31 de maio de 2017, os organismos notificados estão autorizados a emitir certificados CE de verificação para subsistemas que incorporem componentes de interoperabilidade desprovidos da declaração CE de conformidade ou de aptidão para utilização exigida pela presente ETI (componentes de interoperabilidade não certificados), se estiverem preenchidos os critérios seguintes:

▼B

a) o organismo notificado verificou a conformidade do subsistema com os requisitos do capítulo 4, das secções 6.2 e seguintes e do capítulo 7 (exceto os «casos específicos»). A conformidade dos componentes de interoperabilidade com os requisitos do capítulo 5 e da secção 6.1 não é exigida;

b) os componentes de interoperabilidade sem declaração CE de conformidade e/ou de aptidão para utilização já são utilizados em subsistemas aprovados e colocados em serviço num dos Estados-Membros, pelo menos, antes da entrada em vigor da presente ETI.

2) Para os componentes de interoperabilidade assim avaliados não devem ser emitidas declarações CE de conformidade ou de aptidão para utilização.

6.3.2. *Documentação*

1) O certificado CE de verificação do subsistema deve indicar claramente os componentes de interoperabilidade avaliados pelo organismo notificado no âmbito da verificação do subsistema.

2) A declaração CE de verificação do subsistema deve indicar claramente:

a) os componentes de interoperabilidade avaliados como parte do subsistema;

b) a confirmação de que o subsistema incorpora componentes de interoperabilidade idênticos aos avaliados 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 ►**M3** artigo 14.º da Diretiva (UE) 2016/797 ◄.

6.3.3. *Manutenção dos subsistemas certificados de acordo com as disposições da secção 6.3.1*

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 responsabilidade da entidade de manutenção.

2) Em qualquer caso, a entidade de 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 prática amplamente aceites no universo ferroviário.

▼B

7. APLICAÇÃO

7.1. **Regras gerais de aplicação**

7.1.1. *Aplicação ao material circulante novo*

7.1.1.1. Generalidades

1) A presente ETI aplica-se a todas as unidades de material circulante abrangidas pelo seu domínio de aplicação e que entrem em serviço após a data de aplicabilidade da ETI, estabelecida no artigo 12.º, exceto nos casos previstos nas secções 7.1.1.2 (período de transição), 7.1.1.3 (►M3 veículos especiais, designadamente máquinas de via ◄) e 7.1.1.4 (aplicação a veículos destinados a circular apenas no sistema de 1 520 mm).

2) A presente ETI não se aplica às unidades de material circulante existente já em serviço na rede (ou parte da rede) de um Estado-Membro à data de aplicabilidade da ETI, desde que não sejam adaptadas ou renovadas (ver 7.1.2).

3) Todo o material circulante de conceção desenvolvida após a data de aplicabilidade da presente ETI deve estar conforme com esta.

7.1.1.2. Período de transição

7.1.1.2.1. Aplicação da ETI no período de transição

1) De muitos dos projetos ou contratos iniciados antes da data de aplicabilidade da presente ETI poderá resultar a construção de material circulante não inteiramente conforme com a ETI. Para o material circulante a que respeitam esses projetos ou contratos, e ►M3 em conformidade com o artigo 4.º, n.º 3, alínea f), da Diretiva (UE) 2016/797 ◄, é definido um período de transição, durante o qual a aplicação da ETI não é obrigatória.

2) O período de transição aplica-se a:

— projetos em fase avançada de desenvolvimento, definidos na secção 7.1.1.2.2,

— contratos em execução, definidos na secção 7.1.1.2.3,

— material circulante de conceção existente, definido na secção 7.1.1.2.4.

▼M3

3) A aplicação da presente ETI ao material circulante abrangido por um dos três casos supramencionados não é obrigatória se uma das seguintes condições estiver preenchida:

— tratando-se de material circulante abrangido pela ETI MC AV de 2008 ou pela ETI LOC/ /PASS RC de 2011, são aplicáveis a(s) ETI relevante(s), incluindo as regras de execução e o período de validade do certificado de exame do tipo ou do projeto (7 anos). Esta disposição não é aplicável aos veículos que não sejam conformes com a ETI MC AV de 2008 ou com a ETI LOC/PASS RC de 2011 e que sejam colocados no mercado após 31 de maio de 2017;

▼**M3**

— tratando-se de material circulante não abrangido pela ETI MC AV de 2008 nem pela ETI LOC/PASS RC de 2011, a autorização de entrada em serviço é emitida durante um período de transição que termina em 31 de dezembro de 2020.

▼**B**

4) Durante o período de transição, se o requerente optar por não aplicar a presente ETI, são aplicáveis as outras ETI e/ou as normas nacionais notificadas, de acordo com os respetivos âmbitos e regras de execução, no que respeita à autorização de ►**M3** colocação no mercado nos termos do artigo 21.º da Diretiva (UE) 2016/797 ◄.

Designadamente, continuam a ser aplicáveis as ETI substituídas pela presente ETI, nas condições definidas no artigo 11.º.

7.1.1.2.2. Definição de «projeto em fase avançada de desenvolvimento»

1) O material circulante é projetado e construído no âmbito de um projeto em fase avançada de desenvolvimento, na aceção do ►**M3** artigo 2.º, n.º 23, da Diretiva (UE) 2016/797 ◄.

2) O projeto deve estar em fase avançada de desenvolvimento à data de aplicabilidade da presente ETI.

7.1.1.2.3. Definição de «contrato em execução»

1) O material circulante é projetado e construído no âmbito de um contrato assinado antes da data de aplicabilidade da presente ETI.

2) O requerente deve apresentar prova da data de assinatura do contrato original. A data de eventuais aditamentos, sob a forma de alterações, ao contrato original não será tida em conta na determinação da data de assinatura do contrato.

7.1.1.2.4. Definição de «material circulante de conceção existente»

1) O material circulante é construído de acordo com uma conceção desenvolvida antes da data de aplicabilidade da presente ETI e que não foi, portanto, avaliada à luz da ETI.

2) Para efeitos da presente ETI, o material circulante pode ser classificado de «conceção existente» se estiver preenchida uma das duas condições seguintes:

— o requerente pode provar que o material circulante novo será construído de acordo com uma conceção documentada e que já foi utilizada para a construção de material circulante autorizado a entrar em serviço num Estado-Membro antes da data de aplicabilidade da ETI,

▼B

— o construtor, ou o requerente, pode provar que o projeto estava em fase de pré-construção, ou de construção em série, à data de aplicabilidade da ETI. Para o provar, deve haver pelo menos um protótipo em fase de montagem, com uma caixa identificável, e os componentes já encomendados a subfornecedores devem representar 90 % do valor total dos componentes.

O requerente deve demonstrar à ANS que está preenchida a condição especificada no subparágrafo *supra* correspondente (consoante a situação).

3) Às modificações a uma conceção existente, são aplicáveis, até 31 de maio de 2017, as seguintes regras:

— caso as modificações se limitem às estritamente necessárias para garantir a compatibilidade técnica do material circulante com as instalações fixas (correspondentes a interfaces com os subsistemas «infraestrutura», «energia» ou «controlo-comando e sinalização»), a aplicação da presente ETI não é obrigatória,

— tratando-se de outras modificações, não se aplica a presente secção relativa à «conceção existente».

7.1.1.3. ►**M3** Aplicação a veículos especiais, tais como máquinas de via ◄

1) A aplicação da presente ETI aos veículos de construção e manutenção da infraestrutura ferroviária (definido nas secções 2.2 e 2.3) não é obrigatória.

2) 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 à luz da presente ETI; esta declaração será reconhecida como tal pelos Estados-Membros.

3) Caso o requerente opte por não aplicar a presente ETI, o veículo de construção e manutenção da infraestrutura ferroviária pode ser autorizado ►**M3** nos termos do artigo 21.º da Diretiva (UE) 2016/797, em conformidade com as regras nacionais no que se refere aos parâmetros essenciais da presente ETI ◄.

7.1.1.4. Aplicação aos veículos destinados a circular unicamente no sistema de 1520 mm

1) A aplicação da presente ETI aos veículos destinados a circular unicamente no sistema de 1 520 mm não é obrigatória durante um período de transição que termina seis anos após a data de aplicabilidade da ETI.

2) 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 à luz da presente ETI; esta declaração será reconhecida como tal pelos Estados-Membros.

▼B

3) Caso o requerente opte por não aplicar a presente ETI, o veículo pode ser autorizado ►M3 nos termos do artigo 21.º da Diretiva (UE) 2016/797, em conformidade com as regras nacionais no que se refere aos parâmetros essenciais da presente ETI ◄.

▼M2

7.1.1.4-A. Medida de transição relativa ao requisito de um sistema de medição da energia embarcado

Os requisitos constantes da secção ►M3 4.2.8.2.8.4 ◄ não são obrigatórios durante um período de transição que termina em 1 de janeiro de 2022 relativamente a projetos que, em 14 de junho de 2018, constituem projetos em fase avançada de desenvolvimento, contratos em curso de execução e material circulante de conceção existente, definido na secção 7.1.1.2 da presente ETI.

Sempre que não se apliquem os requisitos estabelecidos na secção 4.2.8.2.8.4, são aplicáveis as regras nacionais no que diz respeito à especificação relativa aos protocolos das interfaces e ao formato dos dados transferidos e a descrição da comunicação de bordo para terra deve ser fornecida na documentação técnica.

▼B

7.1.1.5. Medida de transição relativa ao requisito de proteção contra incêndios

1) Durante um período de transição que termina ►M3 em 1 de janeiro de 2018 ◄, é permitido, em alternativa aos requisitos dos materiais especificados na secção 4.2.10.2.1, verificar a conformidade com os requisitos de proteção contra incêndios estabelecidos nas normas nacionais notificadas (utilizando a categoria de utilização adequada), designadamente:

2) As normas britânicas BS6853, GM/RT2130, edição 3.

3) As normas francesas NF F 16-101:1988 e NF F 16-102-1992.

4) A norma alemã DIN 5510-2:2009, incluindo as medições da toxicidade.

5) As normas italianas UNI CEI 11170-1:2005 e UNI CEI 11170-3:2005.

6) As normas polacas PN-K-02511:2000 e PN-K--02502:1992.

7) A norma espanhola DT-PCI/5A.

8) Durante esse período, é permitido substituir materiais específicos por materiais conformes com a norma EN 45545-2:2013 (conforme indicado na secção 4.2.10.2.1).

▼B

7.1.1.6. Medida de transição respeitante aos requisitos da ETI MC AV de 2008 relativos ao ruído

1) No caso das unidades com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 190 km/h e destinadas a circular na rede RTE de alta velocidade, são aplicáveis os requisitos definidos nas secções 4.2.6.5 (ruído exterior) e 4.2.7.6 (ruído interior) da ETI MC AV de 2008.

2) Esta medida de transição é aplicável até entrar em vigor uma ETI «Ruído» revista, que abranja todos os tipos de material circulante.

7.1.1.7. Medida de transição respeitante aos requisitos da ETI MC AV de 2008 relativos aos ventos laterais

1) No caso das unidades com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 250 km/h e destinadas a circular na rede RTE de alta velocidade, é permitido aplicar os requisitos definidos na secção 4.2.6.3 (vento lateral) da ETI MC AV de 2008, conforme indicado na secção 4.2.6.2.4 da presente ETI.

2) Esta medida de transição é aplicável até à revisão da secção 4.2.6.2.4 da presente ETI.

▼M3

7.1.1.8. Medida transitória para requisitos de segurança passiva

Os requisitos do ponto 6) da secção 4.2.2.5 não são obrigatórios durante um período de transição que termina em 1 de janeiro de 2022, para as locomotivas com uma única «cabina central» que, em 27 de maio de 2019, constituam projetos em fase avançada de desenvolvimento, contratos em curso de execução e material circulante de conceção existente, como definido na secção 7.1.1.2 da presente ETI.

Quando os requisitos estabelecidos no ponto 6) da secção 4.2.2.5 não forem aplicados, é permitido, como método alternativo, demonstrar a conformidade com o requisito do cenário 3 do ponto 5) da secção 4.2.2.5, cumprindo os seguintes critérios:

— a caixa da locomotiva deve estar concebida de acordo a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 7, cat. L (conforme indicado na secção 4.2.2.4 da presente ETI);

— a distância entre os tampões de choque e o para-brisas da cabina deve ser, no mínimo, de 2,5 m.

▼M3

7.1.2. *Alterações ao material circulante existente ou a um tipo de material circulante existente*

7.1.2.1 Introdução

(1) Esta secção 7.1.2 define os princípios a aplicar pelas entidades que gerem as alterações e as entidades adjudicantes em conformidade com o procedimento de verificação CE descrito no artigo 15.º, n.º 9, no artigo 21.º, n.º 12 e no anexo IV da Diretiva (UE) 2016/797. Este procedimento encontra-se desenvolvido nos artigos 13.º, 15.º e 16.º do Regulamento de Execução (UE) 2018/545 ([1]) e na Decisão 2010/713/UE ([2]) da Comissão.

(2) Esta secção 7.1.2 aplica-se em caso de eventuais alterações ao material circulante existente ou a um tipo de material circulante existente, incluindo renovações ou adaptações. Não é aplicável em caso de alterações:

— que não impliquem um desvio aos processos técnicos apensos às declarações CE para verificação no âmbito dos subsistemas, se for caso disso; e

— que não tenham impacto sobre os parâmetros fundamentais não abrangidos pela declaração CE, se for caso disso.

O titular da autorização de tipo do veículo deve fornecer, em condições razoáveis, as informações necessárias para avaliar as alterações à entidade que gere a alteração.

7.1.2.2. Regras para a gestão de alterações ao material circulante e ao tipo de material circulante

(1) As partes e os parâmetros fundamentais do material circulante que não sejam afetados pela(s) alteração(ões) estão isentas da avaliação da conformidade com base na presente ETI.

(2) Sem prejuízo do disposto na secção 7.1.2.2-A, a conformidade com os requisitos da presente ETI, a ETI Ruído (Regulamento n.º 1304/2014 da Comissão, ver secção 7.2 dessa ETI) e a ETI PMR [Regulamento (UE) n.º 1300/2014 da Comissão ([3]), ver secção 7.2.3 dessa ETI] só é necessária para os parâmetros fundamentais da presente ETI que possam ser afetados pela(s) alteração(ções).

([1]) Regulamento de Execução (UE) 2018/545 da Comissão, de 4 de abril de 2018, que estabelece as regras detalhadas para a autorização dos veículos ferroviários e para o processo de autorização de tipo de veículo ferroviário nos termos da Diretiva (UE) 2016/797 do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 90 de 6.4.2018, p. 66).

([2]) 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 adotadas ao abrigo da Diretiva 2008/57/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 319 de 4.12.2010, p. 1).

([3]) Regulamento (UE) n.º 1300/2014 da Comissão, de 18 de novembro de 2014, relativo à especificação técnica de interoperabilidade respeitante à acessibilidade do sistema ferroviário da União para as pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida (JO L 356 de 12.12.2014, p. 110).

▼M3

(3) Em conformidade com os artigos 15.º e 16.º do Regulamento de Execução (UE) 2018/545 da Comissão e a Decisão 2010/713/UE, e em aplicação dos módulos SB, SD/SF ou SH1 para a verificação CE, e ainda, se pertinente, em conformidade com o artigo 15.º, n.º 5, da Diretiva (UE) 2016/797, a entidade que gere a alteração deve informar um organismo notificado de todas as alterações que afetem a conformidade do subsistema com os requisitos da(s) ETI pertinente(s) que exijam novos controlos por um organismo notificado. Esta informação deve ser fornecida pela entidade que gere a alteração com as referências correspondentes à documentação técnica relativa ao certificado de exame CE de tipo ou de exame CE existente.

(4) Sem prejuízo do parecer geral de segurança previsto no artigo 21.º, n.º 12, alínea b), da Diretiva (UE) 2016/797, no caso de alterações que exijam uma reavaliação dos requisitos de segurança estabelecidos nas secções 4.2.3.4.2, 4.2.3.5.3, 4.2.4.2.2, 4.2.5.3.5, 4.2.5.5.8 e 4.2.5.5.9, deve ser aplicado o procedimento previsto na secção 6.2.3.5. O quadro 17 apresenta os casos em que é necessária uma nova autorização.

Quadro 17

		Veículo originalmente avaliado em relação a...		
		Primeiro método da secção 6.2.3.5, ponto 3	Segundo método da secção 6.2.3.5, ponto 3	MCS-AR não aplicável
Alteração avaliada em função de...	Primeiro método da secção 6.2.3.5, ponto 3	Não é necessária nova autorização	Verificação ([1])	Não é necessária nova autorização
	Segundo método da secção 6.2.3.5, ponto 3	Verificação ([1])	Verificação ([1])	Verificação ([1])
	MCS-AR não aplicável	Não possível	Não possível	Não possível

([1]) O termo «Verificação» significa que o requerente deve aplicar o anexo I do MCS-AR para demonstrar que o veículo alterado apresenta um nível de segurança igual ou superior. Essa demonstração será avaliada de forma independente por um organismo de avaliação, tal como definido no MCS-AR. Se, de acordo com a nova avaliação, o organismo concluir que o nível de segurança é inferior ou que o resultado não é claro, o requerente deve solicitar uma autorização de colocação no mercado.

4.-A) Sem prejuízo do parecer de segurança geral prevista no artigo 21.º, n.º 12, alínea b), da Diretiva (UE) 2016/797, em caso de alterações que afetem os requisitos estabelecidos nas secções 4.2.4.9, 4.2.9.3.1 e 4.2.10.3.4 que exijam um novo estudo de fiabilidade, será necessária uma nova autorização de colocação no mercado, a menos que o ON conclua que os requisitos relacionados com a segurança abrangidos pelo estudo de fiabilidade são melhorados ou mantidos. O ON terá em conta, no seu parecer, a documentação revista da manutenção e operação, quando necessário.

▼**M3**

(5) As estratégias nacionais de migração relacionadas com a aplicação de outras ETI (p. ex., ETI que abranjam instalações fixas) devem ser tidas em conta ao determinar em que medida as ETI relativas ao material circulante devem ser aplicadas.

(6) As características básicas de projeto do material circulante são definidas nos quadros 17-A e 17-B. Com base nestes quadros e no parecer de segurança previsto no artigo 21.º, n.º 12, alínea b), da Diretiva (UE) 2016/797, as alterações devem ser classificadas de acordo com as seguintes categorias:

a) no artigo 15.º, n.º 1, alínea c), do Regulamento de Execução (UE) 2018/545 da Comissão, se forem superiores aos limiares fixados na coluna 3 e inferiores aos limiares da coluna 4, exceto se o parecer de segurança previsto no artigo 21.º, n.º 12, alínea b), da Diretiva (UE) 2016/797 exigir que sejam classificadas no artigo 15.º, n.º 1, alínea d), ou

b) no artigo 15.º, n.º 1, alínea d), do Regulamento de Execução (UE) 2018/545 da Comissão, se forem superiores aos limiares fixados na coluna 4 ou o parecer de segurança previsto no artigo 21.º, n.º 12, alínea b), da Diretiva (UE) 2016/797 exigir que sejam classificadas no artigo 15.º, n.º 1, alínea d).

A determinação das alterações acima ou abaixo dos referidos limiares terá como base os valores dos parâmetros no momento da última autorização do material circulante ou do tipo de material circulante.

(7) As alterações não abrangidas pelo ponto 6 da secção 7.1.2.2 não têm qualquer impacto nas características básicas de projeto e podem ser classificadas no artigo 15.º, n.º 1, alínea a) ou b), do Regulamento de Execução (UE) 2018/545 da Comissão, exceto se o parecer de segurança previsto no artigo 21.º, n.º 12, alínea b), da Diretiva (UE) 2016/797 exigir que sejam classificadas no artigo 15.º, n.º 1, alínea d).

(8) O parecer de segurança previsto no artigo 21.º, n.º 12, alínea b), da Diretiva (UE) 2016/797 abrangerá as alterações relativas aos parâmetros fundamentais do quadro da secção 3.1, relacionadas com todos os requisitos essenciais, em especial os requisitos de «segurança» e «compatibilidade técnica».

(9) Sem prejuízo do disposto na secção 7.1.2.2-A, todas as alterações devem manter a conformidade com as ETI aplicáveis, independentemente da sua classificação.

(10) A substituição de um ou vários veículos pertencentes a uma formação fixa após danos graves não exige uma avaliação da conformidade à luz da presente ETI, desde que a unidade ou o(s) veículo(s) mantenham parâmetros técnicos e funções idênticos aos substituídos. A sua proveniência deve poder ser identificada e devem estar certificados de acordo com a norma nacional ou internacional aplicável ou com os códigos de prática amplamente aceites no setor ferroviário.

▼M3

Quadro 17.-A

Características básicas do projeto relacionadas com os parâmetros fundamentais estabelecidos na ETI LOC/PASS

1. Secção	2. Características básicas do projeto pertinentes	3. Alterações com impacto nas características básicas do projeto e não classificadas no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797	4. Alterações com impacto nas características básicas do projeto e classificadas no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797
4.2.2.2.3. Engate extremo	Tipo de engate extremo	Comutação do tipo de engate extremo	N/A
4.2.2.10. Condições de carga e pesagem 4.2.3.2.1. Carga por eixo	Massa do projeto em ordem de marcha	Alteração em qualquer das características básicas correspondentes que impliquem uma alteração da(s) categoria(s) da linha com que o veículo é compatível	N/A
	Massa do projeto com carga útil normal		
	Massa de projeto com carga útil excecional		
	Velocidade máxima de projeto (km/h)		
	Carga estática por eixo em condições de funcionamento		
	Carga estática por eixo com carga útil excecional		
	Comprimento do veículo		
	Carga estática por eixo com carga útil normal		
	Posição dos eixos na unidade (distância entre eixos)		
	Massa total do veículo (para cada veículo da unidade)	Alteração em qualquer das características básicas correspondentes que impliquem uma alteração da(s) categoria(s) da linha com que o veículo é compatível	Alteração superior a ± 10 %
	Massa por roda	Alteração em qualquer das características básicas correspondentes que impliquem uma alteração da(s) categoria(s) da linha com que o veículo é compatível ou Alteração superior a ± 10 %	N/A

▼**M3**

1. Secção	2. Características básicas do projeto pertinentes	3. Alterações com impacto nas características básicas do projeto e não classificadas no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797	4. Alterações com impacto nas características básicas do projeto e classificadas no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797
4.2.3.1. Gabari	Contorno de referência	N/A	Alteração do contorno de referência com o veículo o veículo é conforme
	Capacidade mínima do raio de curva convexa em perfil longitudinal	Alteração da capacidade mínima do raio de curva convexa em perfil longitudinal com que o veículo é compatível superior a 10 %	N/A
	Capacidade mínima do raio de curva côncava em perfil longitudinal	Alteração da capacidade mínima do raio de curva côncava em perfil longitudinal com que o veículo é compatível superior a 10 %	N/A
4.2.3.3.1. Características do material circulante tendo em vista a compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios	Compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios	N/A	Alteração da compatibilidade declarada com um ou mais dos três sistemas de deteção de comboios seguintes: — Circuitos de via — Contadores de eixos — Laços de indução
4.2.3.3.2. Monitorização do estado das caixas de eixo	Sistemas de deteção a bordo	Montagem de sistemas de deteção a bordo	Remoção de sistemas de deteção a bordo declarados
4.2.3.4. Comportamento dinâmico do material circulante	Combinação da velocidade máxima e da insuficiência de escala máxima para a qual o veículo foi avaliado	N/A	Aumento da velocidade máxima superior a 15 km/h ou alteração superior a ± 10 % da insuficiência de escala máxima admissível
	Tombo do carril	N/A	Alteração do tombo do carril com o qual o veículo é conforme (*)
4.2.3.5.2.1. Características mecânicas e geométricas dos rodados	Bitola do rodado	N/A	Alteração da bitola com que o rodado é compatível
4.2.3.5.2.2. Características das rodas	Diâmetro mínimo exigido das rodas em serviço	Alteração do diâmetro mínimo exigido em serviço superior a ± 10 mm	N/A
4.2.3.5.2.3. Sistemas automáticos de bitola variável	Dispositivo de comutação da bitola do rodado	Alteração no veículo conducente a uma alteração do(s) dispositivo(s) de comutação da bitola com que o rodado é compatível	Alteração da bitola com que o rodado é compatível

▼M3

1. Secção	2. Características básicas do projeto pertinentes	3. Alterações com impacto nas características básicas do projeto e não classificadas no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797	4. Alterações com impacto nas características básicas do projeto e classificadas no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797
4.2.3.6. Raio de curva mínimo	Raio de curva mínimo em planta admissível	Aumento do raio de curva mínimo em planta superior a 5 m	N/A
4.2.4.5.1. Desempenho da frenagem: requisitos gerais	Desaceleração média máxima	Alteração superior a ± 10 % da desaceleração média máxima do freio	N/A
4.2.4.5.2. Desempenho da frenagem — frenagem de emergência	Distância de paragem e perfil de desaceleração para cada condição de carga por velocidade máxima de projeto	Alteração da distância de paragem superior a ± 10 % Nota: A percentagem de peso-freio (também denominada «lambda» ou «percentagem de massa frenada») ou massa frenada também pode ser utilizada, podendo ser calculada (diretamente ou através da distância de paragem) a partir dos perfis de desaceleração. A alteração permitida é a mesma (± 10 %).	N/A
4.2.4.5.3. Desempenho da frenagem — frenagem de serviço	Distância de paragem e desaceleração máxima para a condição de carga «massa de projeto com carga útil normal» à velocidade máxima de projeto	Alteração da distância de paragem superior a ± 10 %	N/A
4.2.4.5.4. Desempenho da frenagem — Capacidade térmica	Capacidade máxima de energia térmica do freio ou Capacidade térmica em termos de inclinação máxima e de extensão do trainel e velocidade de exploração	N/A Alteração da inclinação máxima e da extensão do trainel ou velocidade de exploração para a qual o sistema de frenagem foi concebido em função da capacidade térmica do freio	Alteração da absorção energética máxima do freio > = 10 %
4.2.4.5.5. Desempenho de frenagem – Freio de estacionamento	Inclinação máxima em que a unidade é mantida imobilizada unicamente pelo freio de estacionamento (se existir no veículo)	Alteração da inclinação máxima declarada superior a ± 10 %	N/A
4.2.4.6.2. Dispositivo antipatinagem	Dispositivo antipatinagem	N/A	Montagem/remoção do dispositivo antipatinagem

▼M3

1. Secção	2. Características básicas do projeto pertinentes	3. Alterações com impacto nas características básicas do projeto e não classificadas no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797	4. Alterações com impacto nas características básicas do projeto e classificadas no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797
4.2.4.8.2. Freio de via magnético	Freio de via magnético	N/A	Montagem/remoção da função de freio de via magnético
	Possibilidade de impedir a utilização do freio de via magnético	N/A	Montagem/remoção do comando de frenagem que permite a ativação/desativação do freio de via magnético
4.2.4.8.3. Freio de via por correntes de Foucault	Freio de via por correntes de Foucault	N/A	Montagem/remoção da função de freio de via por correntes de Foucault
	Possibilidade de impedir a utilização do freio de via por correntes de Foucault	N/A	Montagem/remoção do comando de frenagem que permite a ativação/desativação do freio de via por correntes de Foucault
4.2.6.1.1. Temperatura	Gama de temperaturas	Alteração da gama de temperaturas (T1, T2, T3)	N/A
4.2.6.1.2. Neve, gelo e granizo	Condições de neve, gelo e granizo	Alteração da gama selecionada de «neve, gelo e granizo» (nominal ou grave)	N/A
4.2.8.2.2. Exploração dentro da gama de tensões e frequências	Sistema de abastecimento de energia (tensão e frequência)	N/A	Alteração da(s) tensão(ões)/ /frequência(s) do sistema de abastecimento de energia (25 kV-50 Hz CA, 15 kV-16,7 Hz CA, 3 kV CC, 1,5 kV CC, 750 V CC, terceiro carril, outros)
4.2.8.2.3. Frenagem por recuperação e devolução de energia à catenária	Frenagem por recuperação	N/A	Montagem/remoção da função de frenagem por recuperação
	Possibilidade de impedir a utilização da frenagem por recuperação quando montada	Montagem/remoção da possibilidade de impedir a utilização da frenagem por recuperação	N/A
4.2.8.2.4. Potência máxima e corrente máxima da catenária	*Aplicável apenas a unidades elétricas com potência superior a 2 MW:* Função de limitação da potência ou da corrente	Função de limitação da potência ou da corrente montada/removida	N/A
4.2.8.2.5. Corrente máxima em sistemas de corrente contínua com o comboio parado	Corrente máxima com o comboio imobilizado por pantógrafo para cada sistema de corrente contínua para o qual o veículo esteja equipado	Alteração do valor da corrente máxima em 50 A, sem exceder o limite fixado na ETI	N/A

▼M3

1. Secção	2. Características básicas do projeto pertinentes	3. Alterações com impacto nas características básicas do projeto e não classificadas no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797	4. Alterações com impacto nas características básicas do projeto e classificadas no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797
4.2.8.2.9.1.1. Altura de interação com os fios de contacto (nível MC)	Altura da interação do pantógrafo com os fios de contacto (sobre a cabeça do carril)	Alteração da altura de interação permitindo/impedindo o contacto mecânico com um dos fios de contacto, a uma altura acima do nível do carril, entre: 4 800 mm e 6 500 mm 4 500 mm e 6 500 mm 5 550 mm e 6 800 mm 5 600 mm e 6 600 mm	N/A
4.2.8.2.9.2. Geometria da paleta do pantógrafo (nível CI)	Geometria da paleta do pantógrafo	N/A	Alteração da geometria da paleta do pantógrafo de ou para um dos tipos definidos na secção 4.2.8.2.9.2.1, 4.2.8.2.9.2.2 ou 4.2.8.2.9.2.3
4.2.8.2.9.4.2. Material da escova	Material da escova	Nova escova segundo o ponto 3) da secção 4.2.8.2.9.4.2	N/A
4.2.8.2.9.6. Força de contacto e comportamento dinâmico do pantógrafo	Curva de força de contacto média	Alteração exigindo uma nova avaliação do comportamento dinâmico do pantógrafo	N/A
4.2.8.2.9.7. Disposição dos pantógrafos (nível MC)	Número de pantógrafos e distância mais curta entre dois pantógrafos	N/A	Caso o espaçamento entre dois pantógrafos consecutivos em formações fixas ou predefinidas da unidade avaliada seja reduzido pela eliminação de um veículo
4.2.8.2.9.10. Abaixamento do pantógrafo (nível MC)	Dispositivo de descida automática (DDA)	Função de dispositivo de descida automática (DDA) montada/removida	N/A
4.2.10.1. Generalidades e classificação	Categoria de proteção contra incêndios	N/A	Alteração da categoria de proteção contra incêndios
4.2.12.2. Documentação geral — número de unidades em funcionamento múltiplo	Número máximo de composições ou locomotivas acopladas em funcionamento múltiplo	N/A	Alteração do número máximo admissível de composições ou locomotivas acopladas em funcionamento múltiplo
4.2.12.2. Documentação geral — número de veículos numa unidade	Unicamente para formações fixas: Veículos que compõem a formação fixa	N/A	Alteração do número de veículos que compõem a formação fixa

(*) O material circulante que satisfaz uma das condições seguintes é considerado compatível com todos os tombos do carril:
- Material circulante avaliado de acordo com a EN 14363:2016
- Material circulante avaliado em conformidade com a norma EN 14363:2005 (alterado ou não pela ERA/TD/2012-17/INT) ou UIC 518:2009 com a conclusão de que não existem restrições para nenhum tombo do carril
- Material circulante avaliado de acordo com a EN 14363:2005 (alterado ou não pela ERA/TD/2012-17/INT) ou UIC 518:2009 com a conclusão de que existe uma restrição para um tombo do carril, tendo uma nova avaliação das condições de ensaio do contacto roda-carril com base em perfis reais de rodas e carris e a bitola medida demonstrado conformidade com os requisitos correspondentes da norma EN 14363:2016.

▼M3

Quadro 17.-B

Características básicas do projeto relacionadas com os parâmetros fundamentais estabelecidos na ETI PMR

1. Secção	2. Características básicas do projeto pertinentes	3. Alterações com impacto nas características básicas do projeto e não classificadas no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797	4. Alterações com impacto nas características básicas do projeto e classificadas no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797
4.2.2.11. Posição dos degraus de acesso e saída do veículo	Altura da plataforma para a qual o veículo foi concebido	N/A	Alteração da altura da plataforma com que o veículo é compatível

(11) A fim de estabelecer o certificado de exame CE do tipo ou do projeto, o organismo notificado escolhido pela entidade que gere a alteração pode fazer referência:

— ao certificado inicial de exame CE do tipo ou do projeto para as partes do projeto que não são alteradas ou que são alteradas sem afetar a conformidade do subsistema, se ainda for válido (durante o período de 7 anos da fase B);

— ao certificado complementar de exame CE do tipo ou do projeto (que altera o certificado inicial), para as partes modificadas do projeto que afetam a conformidade do subsistema com a última revisão da presente ETI em vigor na altura.

(12) Em qualquer caso, a entidade que gere a alteração deve assegurar que a documentação técnica relativa ao certificado de exame CE do tipo ou do projeto é atualizada em conformidade.

(13) A documentação técnica atualizada relativa ao certificado de exame CE do tipo ou do projeto é mencionada no processo técnico que acompanha a declaração CE de verificação, emitida pela entidade que gere a alteração do material circulante declarado conforme com o tipo modificado.

7.1.2.2.-A Regras particulares para material circulante existente não abrangidas pela declaração CE de verificação com uma primeira autorização de entrada em serviço anterior a 1 de janeiro de 2015

(1) Além da secção 7.1.2.2, aplicam-se as seguintes regras ao material circulante existente cuja primeira entrada em serviço seja autorizada antes de 1 de janeiro de 2015, sempre que o âmbito da alteração tenha impacto sobre os parâmetros fundamentais não abrangidos pela declaração CE (se for caso disso).

(2) A conformidade com os requisitos técnicos da presente ETI é considerada estabelecida se um parâmetro fundamental for melhorado no sentido do desempenho definido pela ETI e se a entidade que gere a alteração demonstrar que os requisitos essenciais correspondentes foram cumpridos e que o nível de segurança foi mantido ou,

▼M3

quando razoavelmente possível, melhorada. Neste caso, a entidade que gere a alteração deve justificar os motivos pelos quais o desempenho definido pela ETI não foi cumprido, tendo em conta o ponto 3) da secção 7.1.2.2. Essa justificação deve ser incluída no processo técnico, caso exista, ou na documentação técnica inicial do veículo.

(3) A regra específica estabelecida no ponto 2) *supra* não é aplicável às alterações de parâmetros fundamentais classificados no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), nos quadros 17-C e 17-D. Para essas alterações, a conformidade com os requisitos da ETI é obrigatória.

Quadro 17-C

Alterações de parâmetros fundamentais cuja conformidade com os requisitos da ETI é obrigatória para material circulante sem certificado de exame CE do tipo ou do projeto

Secção	Características básicas do projeto pertinentes	Alterações com impacto nas características básicas do projeto e classificadas no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797
4.2.3.1. Gabari	Contorno de referência	Alteração do contorno de referência com o veículo o veículo é conforme
4.2.3.3.1. Características do material circulante tendo em vista a compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios	Compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios	Alteração da compatibilidade declarada com um ou mais dos três sistemas de deteção de comboios seguintes: — Circuitos de via — Contadores de eixos — Laços de indução
4.2.3.3.2. Monitorização do estado das caixas de eixo	Sistemas de deteção a bordo	Montagem/Remoção de sistemas de deteção a bordo declarados
4.2.3.5.2.1. Características mecânicas e geométricas dos rodados	Bitola do rodado	Alteração da bitola com que o rodado é compatível
4.2.3.5.2.3. Sistemas automáticos de bitola variável	Dispositivo de comutação da bitola do rodado	Alteração da bitola com que o rodado é compatível
4.2.8.2.3. Frenagem por recuperação e devolução de energia à catenária	Frenagem por recuperação	Montagem/remoção da função de frenagem por recuperação

Quadro 17-D

Alterações de parâmetros fundamentais da ETI PMR cuja conformidade com os requisitos da ETI é obrigatória para material circulante sem certificado de exame CE do tipo ou do projeto

Secção	Características básicas do projeto pertinentes	Alterações com impacto nas características básicas do projeto e classificadas no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797
4.2.2.11. Posição dos degraus de acesso e saída do veículo	Altura das plataformas para a qual o veículo foi concebido	Alteração da altura da plataforma com que o veículo é compatível

▼M3

7.1.2.2.-B Regras especiais para veículos alterados para testar o desempenho ou a fiabilidade das inovações tecnológicas durante um período limitado

(1) Além da secção 7.1.2.2, aplicam-se as regras seguintes no caso de modificações a um veículo único autorizado, para efeitos de verificação do desempenho e da fiabilidade das inovações tecnológicas, por um período fixo não superior a 1 ano. Estas regras não se aplicam se forem introduzidas as mesmas alterações em vários veículos.

(2) A conformidade com os requisitos técnicos da presente ETI é considerada estabelecida se um parâmetro fundamental for mantido inalterado ou melhorado no sentido do desempenho definido pela ETI e se a entidade que gere a alteração demonstrar que os requisitos essenciais correspondentes foram cumpridos e que o nível de segurança foi mantido ou, quando razoavelmente possível, melhorada.

▼B

7.1.3. ►M3 *Regras relativas ao certificado de exame CE do tipo ou do projeto* ◄

▼M3

7.1.3.1. Subsistema «material circulante»

(1) Esta disposição refere-se a um tipo de material circulante (tipo de unidade, no contexto da presente ETI), na aceção do ponto 26) do artigo 2.º da Diretiva (UE) 2016/797, que seja objeto de um procedimento de verificação CE do tipo ou do projeto, em conformidade com a secção 6.2. Aplica-se também ao procedimento de verificação CE do tipo ou do projeto em conformidade com a ETI Ruído [Regulamento (UE) n.º 1304/2014 da Comissão ([1])], e com a ETI PMR [Regulamento (UE) n.º 1300/2014], que remete para a presente ETI no que se refere ao seu âmbito de aplicação às locomotivas e ao material circulante de passageiros.

(2) A base de avaliação para o «exame do tipo ou do projeto» no âmbito da ETI é definida nas colunas 2 e 3 («Análise do projeto» e «Ensaio do tipo») do apêndice H.

Fase A

(3) A Fase A inicia-se com a designação, pelo requerente, do organismo notificado que será responsável pela verificação CE e termina com a emissão do certificado de exame CE do tipo ou do projeto.

(4) A base de avaliação para o «tipo» no âmbito da ETI é definida para um período da fase A com uma duração máxima de sete anos. Durante esse período, a base de avaliação a utilizar pelo organismo notificado para a verificação CE não sofre alterações.

([1]) Regulamento (UE) n.º 1304/2014 da Comissão, de 26 de novembro de 2014, relativo à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «material circulante — ruído»e que altera a Decisão 2008/232/CE e revoga a Decisão 2011/229/UE (JO L 356 de 12.12.2014, p. 421).

▼M3

(5) Se entrar em vigor durante o período da fase A uma versão revista da presente ETI, da ETI Ruído ou da ETI PMR, é admissível (mas não obrigatório) utilizar a versão revista (integralmente ou secções específicas), salvo disposição explícita em contrário na revisão dessas ETI; caso se apliquem apenas determinadas secções, o requerente deve justificar e documentar que os requisitos aplicáveis mantêm a coerência, sendo necessária a aprovação do organismo notificado.

Fase B

(6) O período da fase B corresponde ao período de validade do certificado de exame CE do tipo ou do projeto emitido pelo organismo notificado. Durante este período, as unidades podem receber a certificação CE com base na conformidade com o tipo.

(7) O certificado de exame CE do tipo ou do projeto emitido no âmbito da 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 versão revista da presente ETI, da ETI Ruído ou da ETI PMR, salvo disposição explícita em contrário na revisão dessas ETI. Durante este período de validade, permite-se que material circulante novo do mesmo tipo entre em serviço com base na declaração CE de verificação que remete para o certificado CE de verificação do tipo.

▼B

7.1.3.2. Componentes de interoperabilidade

1) Esta disposição diz respeito aos componentes de interoperabilidade que devam ser objeto de exame do tipo (módulo CB) ou da aptidão para utilização (módulo CV).

2) O certificado de exame do tipo ou do projeto ou de aptidão para utilização é válido por cinco anos. Durante este período, é permitido autorizar a entrada em serviço de componentes novos do mesmo tipo sem os submeter a nova avaliação do tipo. Antes do termo do período de cinco anos, o componente deve ser avaliado de acordo com a versão da presente ETI em vigor na altura, à luz dos requisitos novos ou alterados em relação à base de certificação.

7.2. **Compatibilidade com outros subsistemas**

1) A presente ETI foi elaborada tendo em consideração que outros subsistemas são conformes com as respetivas ETI. São, assim, abordadas as interfaces com as instalações fixas dos subsistemas infraestrutura, energia e controlo-comando conformes com as ETI INF, ENER e CCS.

2) Consequentemente, os métodos e fases de execução relativos ao material circulante dependem dos progressos da aplicação das ETI INF, ENER e CCS.

▼B

3) Além disso, as ETI que abrangem as instalações fixas permitem um conjunto de características técnicas diferentes (p.ex., «código de tráfego» na ETI Infraestrutura e «sistema de alimentação elétrica» na ETI Energia).

4) No caso do material circulante, as características técnicas correspondentes são registadas no «registo europeu dos tipos de veículos autorizados», nos termos do ►M3 artigo 48.º da Diretiva (UE) 2016/797 ◄ e da Decisão de Execução 2011/665/UE da Comissão, de 4 de outubro de 2011, relativa ao registo europeu dos tipos de veículos ferroviários autorizados (ver também 4.8).

5) Quanto às instalações fixas, fazem parte das características principais inscritas no «registo da infraestrutura», nos termos do ►M3 artigo 48.º da Diretiva (UE) 2016/797 e Regulamento de Execução (UE) 2019/777 da Comissão ([1]). ◄.

7.3. **Casos específicos**

7.3.1. *Generalidades*

1) Os casos específicos enumerados na secção seguinte descrevem as disposições especiais necessárias e autorizadas em determinadas redes de cada Estado-Membro.

▼M3

2) Os casos específicos classificam-se como segue:

— Casos «P»: casos «permanentes»,

— Casos «T0»: casos «temporários» de duração indefinida, em que o sistema-alvo deve ser implementado numa data ainda por determinar.

— Casos «T1»: casos «temporários», em que o sistema-alvo deve ser implementado até 31 de dezembro de 2025.

— Casos «T2»: casos «temporários», em que o sistema-alvo deve ser implementado até 31 de dezembro de 2035.

Todos os casos específicos e respetivas datas pertinentes devem ser reexaminados em futuras revisões da ETI, a fim de limitar o seu âmbito técnico e geográfico, com base numa avaliação do respetivo impacto na segurança, na interoperabilidade, nos serviços transfronteiriços, nos corredores da RTE-T e nos impactos económicos e práticos da sua manutenção ou eliminação. Deve ser dada especial atenção à disponibilidade de financiamento da UE.

Os casos específicos devem limitar-se ao itinerário ou rede em que são estritamente necessários e ser tidos em conta nos procedimentos de compatibilidade dos itinerários.

([1]) Regulamento de Execução (UE) 2019/777 da Comissão, de 16 de maio de 2019, relativo às especificações comuns do registo da infraestrutura ferroviária e que revoga a Decisão de Execução 2014/880/UE] (RINF) (JO L 139 I de 27.5.2019, p. 312).

▼B

3) Os casos específicos aplicáveis ao material circulante incluído no domínio de aplicação da presente ETI são nesta abordados.

4) Alguns casos específicos fazem interface com outras ETI. Quando uma disposição da presente ETI remete para outra ETI em que se aplica um caso específico, ou quando um caso específico é aplicável ao material circulante em consequência de um caso específico declarado noutra ETI, estes casos são também descritos na presente ETI.

5) Além disso, alguns casos específicos não impedem o acesso do material circulante conforme com a ETI à rede nacional. Nesse caso, este facto é expressamente indicado na parte respetiva da secção 7.3.2.

▼M3

6) Tratando-se de um caso específico aplicável a um componente definido como componente de interoperabilidade na secção 5.3 da presente ETI, a avaliação da conformidade deve ser efetuada de acordo com o ponto 3) da secção 6.1.1.

▼B

7.3.2. *Lista de casos específicos*

7.3.2.1. Interfaces mecânicas (4.2.2.2)

Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte) («P»)

Engate extremo, altura acima do plano de rolamento (4.2.2.2.3 e anexo A)

A.1 Tampões de choque

A altura do eixo dos tampões acima do plano de rolamento deve ser de 1 090 mm (+ 5/- 80 mm), em todas as condições de carga e de desgaste.

A.2 Tensor de engate

A altura do eixo do gancho de tração acima do plano de rolamento deve ser de 1 070 mm (+ 25/- 80 mm), em todas as condições de carga e de desgaste.

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

Acesso do pessoal para a manobra de acoplamento/desacoplamento (4.2.2.2.5)

As unidades equipadas com sistemas de engate manual (ver 4.2.2.2.3 b) podem satisfazer, em alternativa, as normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

Este caso específico não impede o acesso do material circulante conforme com a ETI à rede nacional.

7.3.2.2. Gabaris (4.2.3.1)

Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte) («P»)

É admissível que o contorno de referência da parte superior e inferior da unidade seja estabelecido de acordo com as normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

▼B

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

Em relação à compatibilidade técnica com a rede existente é admissível que o contorno da parte superior e inferior da unidade, em conjunto com o gabari do pantógrafo, seja alternativamente estabelecido em conformidade com as normas técnicas nacionais estabelecidas para o efeito.

Este caso específico não impede o acesso do material circulante conforme com a ETI à rede nacional.

7.3.2.3. Requisitos do material circulante tendo em vista a compatibilidade com o equipamento instalado na via (4.2.3.3.2.2)

Caso específico da Finlândia («P»)

No caso do material circulante destinado a circular na rede finlandesa (bitola de 1 524 mm) e que depende de equipamento de via para monitorizar o estado das caixas de eixo, as áreas-alvo da face inferior das caixas de eixo, que devem permanecer desobstruídas para permitir a observação pelos detetores de caixas de eixo quentes instalados na via, devem ter as dimensões definidas na EN 15437-1:2009, substituindo-se os valores dados pelos indicados a seguir.

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, respetivamente, pelas dimensões a seguir indicadas. Há duas áreas-alvo diferentes (I e II), incluindo as zonas interditas e de medição definidas:

Dimensões da área-alvo I:

— WTA, igual ou superior a 50 mm

— LTA, igual ou superior a 200 mm

— YTA de 1 045 mm a 1 115 mm

— WPZ, igual ou superior a 140 mm

— LPZ, igual ou superior a 500 mm

— YPZ de 1 080 mm ± 5 mm

Dimensões da área-alvo II:

— WTA, igual ou superior a 14 mm

— LTA, igual ou superior a 200 mm

— YTA de 892 mm a 896 mm

— WPZ, igual ou superior a 28 mm

— LPZ, igual ou superior a 500 mm

— YPZ de 894 mm ± 2 mm

Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte) («P»)

No caso do material circulante que depende de equipamento de via para monitorizar o estado das caixas de eixo, as áreas-alvo da face inferior das caixas de eixo (dimensões definidas na EN 15437-1:2009) são:

▼B

Quadro 18

Área-alvo

	Y_{TA} [mm]	W_{TA} [mm]	L_{TA} [mm]	Y_{PZ} [mm]	W_{PZ} [mm]	L_{PZ} [mm]
1 600 mm	1 110 ± 2	≥ 70	≥ 180	1 110 ± 2	≥ 125	≥ 500

▼M3

_____

Caso específico da Suécia («T1»)

▼B

Este caso específico vale para todas as unidades desprovidas de equipamento de monitorização do estado das caixas de eixo e que se destinem a circular em linhas com detetores de caixas de eixo não adaptados. Essas linhas são indicadas no registo da infraestrutura como não conformes com a ETI nesta matéria.

As duas áreas na face inferior da caixa de eixo/rolamento do moente, identificadas no quadro seguinte segundo os parâmetros da norma EN 15437-1:2009, devem estar livres a fim de facilitar a monitorização na vertical pelo sistema de deteção instalado na via.

Quadro 19

Área-alvo e zona interdita nas unidades exploradas na Suécia

	Y_{TA} [mm]	W_{TA} [mm]	L_{TA} [mm]	Y_{PZ} [mm]	W_{PZ} [mm]	L_{PZ} [mm]
Sistema 1	862	≥ 40	Toda	862	≥ 60	≥ 500
Sistema 2	905 ± 20	≥ 40	Toda	905	≥ 100	≥ 500

A compatibilidade com estes sistemas deve ser indicada no processo técnico do veículo.

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

É admissível estabelecer a compatibilidade com outro equipamento de via que não o definido na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 15. Em tal caso, as características do equipamento de via com que a unidade é compatível devem ser descritas na documentação técnica (em conformidade com a secção 4.2.3.3.2, ponto 4).

▼M3

7.3.2.4. Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos (4.2.3.4.1)

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

É admissível que para todas as unidades e casos se utilize o método 3 previsto na EN 14363:2016, secção 6.1.5.3.1.

Este caso específico não impede o acesso do material circulante conforme com a ETI à rede nacional.

▼M3

7.3.2.5. Comportamento dinâmico em marcha (4.2.3.4.2, 6.2.3.4)

Caso específico da Finlândia («P»)

Aos veículos destinados a circular unicamente na rede finlandesa de 1 524 mm são aplicáveis as seguintes alterações das disposições da ETI relativas ao comportamento dinâmico em marcha:

— a zona de ensaios 4 não serve para o ensaio do comportamento dinâmico,

— o valor médio do raio de curva de todos os troços de via na zona de ensaios 3 deve ser de 550 ± 50 metros para o ensaio do comportamento dinâmico,

— os parâmetros de qualidade da via no ensaio do comportamento dinâmico devem ser conformes com as instruções técnicas RATO 13 (inspeção da via),

— os métodos de medição são os indicados na norma EN 13848:2003+A1.

Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte) («P»)

Em relação à compatibilidade técnica com a rede existente, é admissível utilizar as normas técnicas nacionais notificadas para avaliar o comportamento dinâmico em marcha.

Caso específico da Espanha («P»)

No caso do material circulante destinado a circular em vias com bitola de 1 668 mm, o valor-limite da força de guiamento quase estática Yqst deve ser avaliado para os raios de curva

$250\ m \leq Rm < 400\ m$.

O valor-limite será: $(Yqst)lim = 66\ kN$.

Para a normalização do valor estimado do raio Rm = 350 m, de acordo com o ponto 2) da secção 7.6.3.2.6 da EN 14363:2016, a fórmula «Ya,nf,qst = Ya,f,qst – (10 500 m/Rm – 30) kN» é substituída por «Ya,nf,qst = Ya,f,qst – (11 550 m/Rm – 33) kN».

Os valores da insuficiência de escala podem ser adaptados à bitola de 1 668 mm, multiplicando os valores correspondentes do parâmetro de 1 435 mm pelo seguinte fator de conversão: 1733/1500.

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

Relativamente à compatibilidade técnica com a rede existente, é admissível utilizar as normas técnicas nacionais que alteram as prescrições da norma EN 14363 e notificadas para efeitos de avaliação do comportamento dinâmico em marcha. Este caso específico não impede o acesso do material circulante conforme com a ETI à rede nacional.

▼B

7.3.2.6. Características mecânicas e geométricas dos rodados e das rodas (4.2.3.5.2.1 e 4.2.3.5.2.2)

Caso específico da Estónia, Letónia, Lituânia e Polónia para a bitola de 1 520 mm («P»)

As dimensões geométricas das rodas, definidas na figura 2, devem respeitar os valores-limite especificados no quadro a seguir.

Quadro 20

Limites em serviço das dimensões geométricas da roda

Designação	Diâmetro da roda D (mm)	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)
Largura da roda (B_R + saliência)	400 ≤ D ≤ 1 220	130	146
Espessura do verdugo (S_d)		21	33
Altura do verdugo (S_h)		28	32

Caso específico da Finlândia («P»)

O diâmetro mínimo da roda será de 400 mm.

O material circulante destinado a circular entre a rede de 1 524 mm finlandesa e a rede de 1 520 mm de um país terceiro pode utilizar rodados especialmente dimensionados para várias bitolas.

Caso específico da Irlanda («P»)

As dimensões geométricas das rodas (definidas na figura 2) devem respeitar os valores-limite especificados no quadro a seguir:

Quadro 21

Limites em serviço das dimensões geométricas da roda

▼M3

	Designação	Diâmetro da roda D (mm)	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)
1600 mm	Largura da roda (B_R) (saliência máxima de 5 mm)	690 ≤ D ≤ 1 016	137	139
	Espessura do verdugo (S_d)	690 ≤ D ≤ 1 016	26	33
	Altura do verdugo (S_h)	690 ≤ D ≤ 1 016	28	38
	Cota q_R, dimensão representativa do ângulo do verdugo (q_R)	690 ≤ D ≤ 1 016	6,5	—

▼B

Caso específico do Reino Unido (Irlanda do Norte) («P»)

As dimensões geométricas dos rodados e das rodas (definidas nas figuras 1 e 2) devem respeitar os valores-limite especificados no quadro 22:

▼B

Quadro 22

Limites em serviço das dimensões geométricas dos rodados e da roda

▼M3

	Designação	Diâmetro da roda D (mm)	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)
1600 mm	Distância entre as faces ativas dos verdugos (SR) SR = AR+Sd,left+Sd, right	690 ≤ D ≤ 1 016	1 573	1 593,3
	Distância entre as faces internas das rodas (AR)	690 ≤ D ≤ 1 016	1 521	1 527,3
	Largura da roda (BR) (saliência máxima de 5 mm)	690 ≤ D ≤ 1 016	127	139
	Espessura do verdugo (Sd)	690 ≤ D ≤ 1 016	24	33
	Altura do verdugo (S_h)	690 ≤ D ≤ 1 016	28	38
	Cota q_R, dimensão representativa do ângulo do verdugo (q_R)	690 ≤ D ≤ 1 016	6,5	—

Caso específico da Espanha para a bitola de 1 668 mm («P»)

▼B

O valor mínimo de espessura do verdugo (S_d) para o diâmetro da roda D > 840 mm será de 25 mm.

Para diâmetros da roda de 330 mm ≤ D < 840 mm, o valor mínimo será de 27,5 mm.

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

Em alternativa, é admissível que as dimensões geométricas das rodas sejam estabelecidas de acordo com a norma técnica nacional notificada para o efeito.

Este caso específico não impede o acesso do material circulante conforme com a ETI à rede nacional.

▼M3

7.3.2.6.-A Raio de curva mínimo (4.2.3.6)

Caso específico da Irlanda («P»)

No caso do sistema de bitola de 1 600 mm, o raio de curva mínimo a ser negociado deve ser de 105 m para todas as unidades.

▼B

7.3.2.7. Frenagem de emergência (4.2.4.5.2)

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

No caso das unidades avaliadas em formação fixa ou predefinida com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 250 km/h, é admissível que a distância de paragem em frenagem de emergência no modo normal se desvie dos valores mínimos especificados na secção 4.2.4.5.2, ponto 9.

▼B

7.3.2.8. Efeitos aerodinâmicos (4.2.6.2.)

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

Pressão exercida pela cabeça do comboio (4.2.6.2.2)

As unidades com velocidade máxima de exploração superior a 160 km/h e inferior a 250 km/h, circulando a céu aberto à velocidade máxima de exploração não devem causar uma variação máxima da pressão pico a pico superior ao valor indicado na norma técnica nacional notificada para o efeito.

Caso específico da Itália («P»)

Variações de pressão máximas nos túneis (4.2.6.2.3)

Para circularem sem restrições nas linhas existentes, tendo em conta os numerosos túneis com secção transversal de 54 m^2, percorridos a 250 km/h, ou com secção transversal de 82,5 m^2, percorridos a 300 km/h, as unidades com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 190 km/h devem respeitar os requisitos definidos no quadro a seguir.

Quadro 23

Requisitos aplicáveis a comboios interoperáveis numa passagem única num túnel tubular sem inclinação

	Gabari	Caso de referência		Critérios para o caso de referência			Velocidade máxima permitida [km/h]
		v_{tr} [km/h]	A_{tu} [m^2]	Δ_{pN} [Pa]	ΔpN+ΔpFr [Pa]	$\Delta_{pN}+\Delta_{pFr}+\Delta_{pT}$ [Pa]	
$v_{tr,máx}$ < 250 km/h	GA ou menor	200	53,6	≤ 1 750	≤ 3 000	≤ 3 700	≤ 210
	GB	200	53,6	≤ 1 750	≤ 3 000	≤ 3 700	≤ 210
	GC	200	53,6	≤ 1 750	≤ 3 000	≤ 3 700	≤ 210
$v_{tr,máx}$ < 250 km/h	GA ou menor	200	53,6	≤ 1 195	≤ 2 145	≤ 3 105	< 250
	GB	200	53,6	≤ 1 285	≤ 2 310	≤ 3 340	< 250
	GC	200	53,6	≤ 1 350	≤ 2 530	≤ 3 455	< 250
$v_{tr,máx}$ ≥ 250 km/h	GA ou menor	250	53,6	≤ 1 870	≤ 3 355	≤ 4 865	250
$V_{tr,máx}$ ≥ 250 km/h	GA ou menor	250	63,0	≤ 1 460	≤ 2 620	≤ 3 800	> 250
	GB	250	63,0	≤ 1 550	≤ 2 780	≤ 4 020	> 250
	GC	250	63,0	≤ 1 600	≤ 3 000	≤ 4 100	> 250

Se um veículo não respeitar os valores especificados no quadro *supra* (p.ex., um veículo conforme com a ETI), podem aplicar-se as regras de exploração (p.ex., limites de velocidade).

▼B

7.3.2.9. Níveis de pressão sonora das buzinas (4.2.7.2.2)

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

Os veículos exclusivamente destinados a circular na rede nacional podem respeitar os níveis de pressão sonora das buzinas estipulados nas normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

Os comboios destinados ao tráfego internacional devem respeitar os níveis de pressão sonora das buzinas especificados na secção 4.2.7.2.2.

Este caso específico não impede o acesso do material circulante conforme com a ETI à rede nacional.

7.3.2.10. Alimentação elétrica — generalidades (4.2.8.2)

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

É admissível projetar as unidades elétricas para circularem exclusivamente em linhas equipadas com o sistema de eletrificação de 600/750 V c.c., conforme estabelecido na ETI ENER, ►M3 secção 7.4.2.9.1 ◄, e com carris condutores a nível do solo numa configuração de três e/ou quatro carris; nesse caso, são aplicáveis as normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

7.3.2.11. Exploração dentro da gama de tensões e frequências (4.2.8.2.2)

▼M3

Caso específico da Estónia («T1»)

▼B

As unidades elétricas destinadas a circular em linhas eletrificadas com corrente contínua de 3 kV devem poder circular com as gamas de tensão e frequência definidas na ETI ENER, secção 7.4.2.1.1.

▼M3

Caso específico da França («T2»)

▼B

As unidades elétricas destinadas a circular nas linhas existentes eletrificadas com corrente contínua de 1,5 kV devem poder circular com as gamas de tensão e frequência definidas na ETI ENER, secção 7.4.2.2.1.

A corrente máxima por pantógrafo (4.2.8.2.5), com o comboio parado, permitida nas linhas existentes eletrificadas com corrente contínua de 1,5 kV pode ser inferior aos valores-limite previstos na ETI ENER, secção 4.2.5; a corrente com o comboio parado, por pantógrafo, deve ser limitada em conformidade nas unidades elétricas destinadas a circular nestas linhas.

▼M3

Caso específico da Letónia («T1»)

▼B

As unidades elétricas destinadas a circular em linhas eletrificadas em corrente contínua de 3 kV devem poder circular com as gamas de tensão e frequência definidas na ETI ENER, ►M3 secção 7.4.2.4.1 ◄.

▼B

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

É admissível equipar as unidades elétricas com um sistema de regulação automática da tensão em condições de exploração anómalas, como previsto na norma técnica nacional notificada para o efeito.

Este caso específico não impede o acesso do material circulante conforme com a ETI à rede nacional.

7.3.2.12. Utilização da frenagem por recuperação (4.2.8.2.3)

Caso específico da Bélgica (►M3 «T1» ◄)

Para assegurar a compatibilidade técnica com o sistema existente, a tensão máxima da corrente devolvida à catenária (Umax2 de acordo com a norma EN 50388:2012, secção 12.1.1) na rede de 3 kV não deve ser superior a 3,8 kV.

Caso específico da República Checa («T»)

Para assegurar a compatibilidade técnica com o sistema existente, a tensão máxima da corrente devolvida à catenária (Umax2 de acordo com a norma EN 50388:2012, secção 12.1.1) na rede de 3 kV não deve ser superior a 3,55 kV.

Caso específico da Suécia («T»)

Para assegurar a compatibilidade técnica com o sistema existente, a tensão máxima da corrente devolvida à catenária (Umax2 de acordo com a norma EN 50388:2012, secção 12.1.1) na rede de 15 kV não deve ser superior a 17,5 kV.

7.3.2.13. Altura de interação com os fios de contacto (nível MC) (4.2.8.2.9.1.1)

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

Para assegurar a compatibilidade técnica com as linhas existentes, a instalação de um pantógrafo numa unidade elétrica deve permitir o contacto mecânico dos fios de contacto na gama alargada de alturas previstas nas normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

7.3.2.14. Geometria da paleta do pantógrafo (4.2.8.2.9.2)

▼M3

Caso específico da Croácia («T1»)

▼B

Para circularem na rede existente de 3 kV c.c., as unidades elétricas podem ser equipadas com pantógrafos com paletas de 1 450 mm de largura, como ilustrado na norma EN 50367:2012, anexo B.2, figura B.1 (em alternativa ao requisito previsto na secção 4.2.8.2.9.2).

▼M3

Caso específico da Finlândia («T1»)

▼B

Para assegurar a compatibilidade técnica com a rede existente, a largura da paleta do pantógrafo não deve exceder 0,422 m.

▼M3

Caso específico da França («T2»)

▼B

Para circularem na rede existente, em especial nas linhas com um sistema de catenárias exclusivamente compatível com pantógrafos estreitos, bem como em França e na Suíça, as unidades elétricas podem ser equipadas com pantógrafos com paletas de 1 450 mm de largura, como ilustrado na norma EN 50367:2012, anexo B.2, figura B.1 (em alternativa ao requisito previsto na secção 4.2.8.2.9.2).

▼M3

Caso específico da Itália («T0»)

▼B

Para circularem na rede existente de 3 kV c.c. (bem como na Suíça, no sistema de 15 kV c.a.), as unidades elétricas podem ser equipadas com pantógrafos com paletas de 1 450 mm de largura, como ilustrado na norma EN 50367:2012, anexo B.2, figura B.1 (em alternativa ao requisito previsto na secção 4.2.8.2.9.2).

▼M3

Caso específico de Portugal («T0»)

▼B

Para circularem na rede existente de 25 kV 50 Hz, as unidades elétricas podem ser equipadas com pantógrafos com paletas de 1 450 mm de largura, como ilustrado na norma EN 50367:2012, anexo B.2, figura B.1 (em alternativa ao requisito previsto na secção 4.2.8.2.9.2).

Para circularem na rede existente de 1,5 kV c.c, as unidades elétricas podem ser equipadas com pantógrafos com paletas de 2 180 mm de largura, como ilustrado na norma nacional notificada para o efeito (em alternativa ao requisito previsto na secção 4.2.8.2.9.2).

▼M3

Caso específico da Eslovénia («T0»)

▼B

Para circularem na rede existente de 3 kV c.c., as unidades elétricas podem ser equipadas com pantógrafos com paletas de 1 450 mm de largura, como ilustrado na norma EN 50367:2012, anexo B.2, figura B.1 (em alternativa ao requisito previsto na secção 4.2.8.2.9.2).

▼M3

Caso específico da Suécia («T1»)

▼B

Para circularem na rede existente, as unidades elétricas podem ser equipadas com pantógrafos com paletas de 1 800 mm de largura, como ilustrado na norma EN 50367:2012, anexo B.2, figura B.5 (em alternativa ao requisito previsto na secção 4.2.8.2.9.2).

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

Para circularem na rede existente, as unidades elétricas podem ser equipadas com pantógrafos com paletas de 1 600 mm de largura, como ilustrado na norma EN 50367:2012, anexo B.2, figura B.6 (em alternativa ao requisito previsto na secção 4.2.8.2.9.2).

▼B

7.3.2.15. Material da escova (4.2.8.2.9.4.2)

Caso específico da França («P»)

O teor metálico das escovas de grafite para utilização nas linhas de 1,5 kV c.c. pode ser aumentado para 60 % em massa.

7.3.2.16. Força de contacto e comportamento dinâmico do pantógrafo (4.2.8.2.9.6)

▼M3

Caso específico da França («T2»)

▼B

Para assegurar a compatibilidade técnica com a rede existente, as unidades elétricas destinadas a circular nas linhas de 1,5 kV c.c. devem ser validadas considerando, além do requisito da secção 4.2.8.2.9.6, uma força de contacto média na seguinte gama de valores: $70\ N < Fm < 0{,}00178*v^2 + 110\ N$, sendo 140 N o valor com o comboio parado.

No procedimento de avaliação da conformidade (simulação e/ou ensaio de acordo com as secções 6.1.3.7 e 6.2.3.20) devem ter-se em conta as seguintes condições ambientais:

— condições climáticas de verão: temperatura ambiente > 35 °C; temperatura do fio de contacto > 50 °C para simulação.

— condições climáticas de inverno: temperatura ambiente 0 °C; temperatura do fio de contacto 0 °C para simulação.

▼M3

Caso específico da Suécia («T1»)

▼B

Para assegurar a compatibilidade com a rede existente, a força de contacto estática do pantógrafo deve satisfazer os requisitos da norma EN 50367:2012, anexo B, quadro B3, coluna SE (55 N). A compatibilidade com estes requisitos deve constar do processo técnico do veículo.

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

Para assegurar a compatibilidade técnica com as linhas existentes, a verificação ao nível de componente de interoperabilidade (secções 5.3.10 e 6.1.3.7.) deve validar a capacidade do pantógrafo para captar corrente na gama adicional de alturas dos fios de contacto (entre 4 700 mm e 4 900 mm).

Caso específico do túnel da Mancha («P»)

Para assegurar a compatibilidade técnica com as linhas existentes, a verificação ao nível do componente de interoperabilidade (secções 5.3.10 e 6.1.3.7.) deve validar a capacidade do pantógrafo para captar corrente na gama adicional de alturas dos fios de contacto (entre 5 920 mm e 6 020 mm).

7.3.2.17. Saída de emergência da cabina de condução (4.2.9.1.2.2)

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

É admissível que a saída interior tenha uma área de acesso mínima e um vão mínimo de altura e largura conformes com as normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

▼B

Este caso específico não impede o acesso do material circulante conforme com a ETI à rede nacional.

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 estar dimensionada de modo a que, na posição de condução sentada, o maquinista tenha um campo de visão nítido e desobstruído, que lhe permita distinguir os sinais fixos, em conformidade com a norma técnica nacional GM/RT2161 «Requirements for driving cabs of railway vehicles».

Este caso específico não impede o acesso do material circulante conforme com a ETI à rede nacional.

7.3.2.19. Posto de condução — ergonomia (4.2.9.1.6)

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

Se os requisitos da secção 4.2.9.1.6, último ponto, relativos ao sentido do movimento da alavanca para tração e/ou frenagem forem incompatíveis com o sistema de gestão de segurança da empresa ferroviária que opera na Grã-Bretanha, é permitido inverter o sentido do movimento respetivamente para a frenagem e a tração.

7.3.2.20. Proteção contra incêndios e evacuação (4.2.10)

▼M3

Caso específico da Itália («T0»)

▼B

Detalham-se a seguir as especificações adicionais para as unidades destinadas a circular nos túneis italianos existentes.

Sistemas de deteção de incêndios (4.2.10.3.2 e 6.2.3.23)

Além das áreas especificadas na secção 6.2.3.23, todos os espaços reservados aos passageiros e à tripulação devem dispor de sistemas de deteção de incêndios.

Sistemas de contenção e controlo de incêndios no material circulante de passageiros (4.2.10.3.4)

Além de satisfazerem os requisitos da secção 4.2.10.3.4, as unidades de passageiros das categorias A e B devem estar equipadas com sistemas ativos de contenção e controlo de incêndios.

▼B

Os sistemas de contenção e controlo de incêndios devem ser avaliados de acordo com as normas nacionais notificadas relativas aos sistemas automáticos de extinção de incêndios.

Além de satisfazerem os requisitos especificados na secção 4.2.10.3.4, as unidades de passageiros das categorias A e B devem estar equipadas com sistemas automáticos de extinção de incêndios em todas as áreas técnicas.

Locomotivas de mercadorias e unidades automotoras de mercadorias: meios de prevenção da propagação de incêndios (4.2.10.3.5) e aptidão para circulação (4.2.10.4.4)

Além de satisfazerem os requisitos especificados na secção 4.2.10.3.5, as locomotivas de mercadorias e as unidades automotoras de mercadorias devem estar equipadas com sistemas automáticos de extinção de incêndios em todas as áreas técnicas.

Além de satisfazerem os requisitos especificados na secção 4.2.10.4.4, as locomotivas de mercadorias e as unidades automotoras de mercadorias devem ter aptidão para circulação equivalente à do material circulante de passageiros da categoria B.

▼M3

Cláusula de reexame:

O mais tardar, até 31 de julho de 2025, o Estado-Membro transmitirá à Comissão um relatório sobre as possíveis alternativas às especificações adicionais acima referidas, a fim de eliminar ou reduzir significativamente os condicionalismos do material circulante causados pela não conformidade dos túneis com as ETI.

▼B

7.3.2.21. Aptidão para circulação (4.2.10.4.4) e sistemas de contenção e controlo de incêndios (4.2.10.3.4)

▼M3

Caso específico do túnel da Mancha («T»)

▼B

O material circulante de passageiros destinado a circular no túnel da Mancha deve ser da categoria B, tendo em conta o comprimento do túnel.

Devido à falta de postos de combate a incêndios com zona segura (ver ETI STF, secção 4.2.1.7), aplicam-se as seguintes alterações às secções abaixo indicadas:

— **4.2.10.3.4, ponto 3**

A aptidão para circulação do material circulante de passageiros explorado no túnel da Mancha deve ser demonstrada por meio da aplicação da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 63, sendo a frenagem e a tração as funções do sistema afetadas por um incêndio do «tipo 2»; estas funções devem ser avaliadas nas condições seguintes:

— por um período de 30 minutos, à velocidade mínima de 100 km/h, ou

— por um período de 15 minutos, à velocidade mínima de 80 km/h (de acordo com a secção 4.2.10.4.4) na condição especificada na norma nacional notificada para o efeito pela autoridade responsável pela segurança no túnel.

— **4.2.10.3.4, pontos 3 e 4**

Se a aptidão para circulação for especificada para um período de 30 minutos, conforme previsto acima, a barreira corta-fogo instalada entre a cabina de condução e o compartimento à sua retaguarda deve satisfazer (pressupondo que o incêndio deflagra no compartimento da retaguarda) os requisitos de integridade durante um período mínimo de 30 minutos (em vez de 15 minutos).

▼B

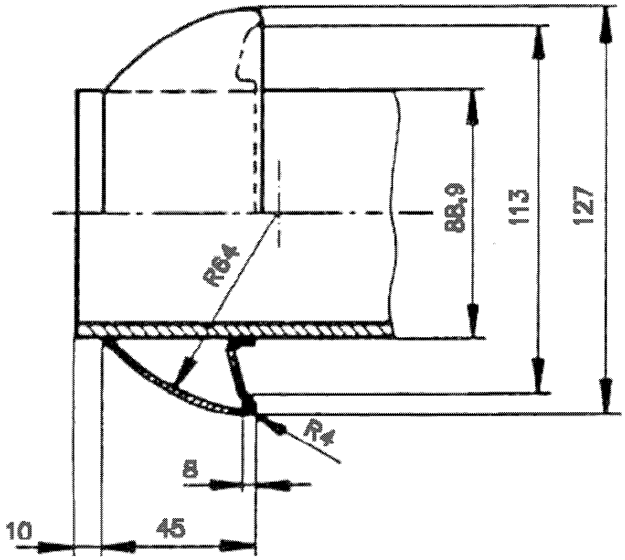
Se a aptidão para circulação for especificada para um período de 30 minutos, conforme previsto acima, e para veículos de passageiros sem saídas para os passageiros em ambas as extremidades (sem via direta), as disposições tomadas para controlar a propagação do calor e das emanações (divisórias transversais inteiras ou outros sistemas de contenção e controlo de incêndios, barreiras corta-fogo entre os equipamentos de combustão/alimentação elétrica/tração e os espaços ocupados pelos passageiros/tripulação) devem assegurar a proteção contra incêndios durante um período mínimo de 30 minutos (em vez de 15 minutos).

7.3.2.22. Interface para a descarga dos sanitários (4.2.11.3)

Caso específico da Finlândia («P»)

Em alternativa ou em complemento ao disposto na secção 4.2.11.3, é permitido instalar bocais 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 a figura AI1.

Figura A I1. Bocal de descarga do reservatório dos sanitários



Conector rápido SFS 4428, parte A do conector, tamanho DN80

Material: aço inoxidável resistente ao ácido

Vedante do lado do bocal da instalação fixa

Definição específica na norma SFS 4428

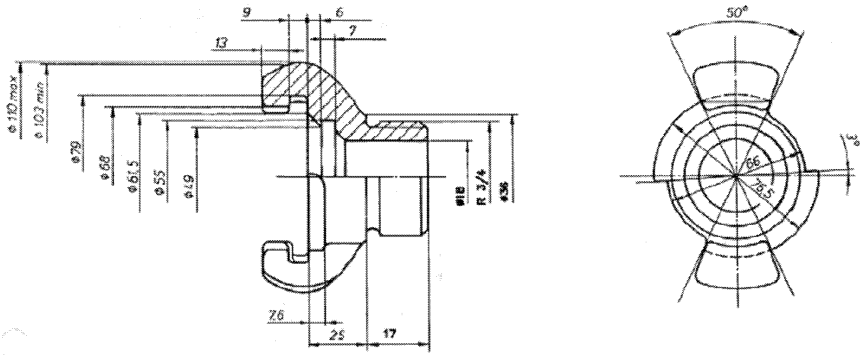
7.3.2.23. Interface de abastecimento de água (4.2.11.5)

Caso específico da Finlândia («P»)

Em alternativa ou em complemento ao disposto na secção 4.2.11.5, é permitido instalar bocais de abastecimento de água compatíveis com as instalações existentes junto à via na rede finlandesa, em conformidade com a figura AII1.

▼B

Figura AII1. Bocal de 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)

Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte) («P»)

Em alternativa ou em complemento ao disposto na secção 4.2.11.5, é permitido instalar uma interface de abastecimento de água do tipo bocal. Esta interface deve satisfazer os requisitos das normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

7.3.2.24. Requisitos especiais para o estacionamento dos comboios (4.2.11.6)

Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte) («P»)

A alimentação elétrica externa aos comboios estacionados deve respeitar os requisitos das normas técnicas nacionais notificadas para o efeito

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

É admissível que a alimentação elétrica auxiliar externa de 400 V seja fornecida de acordo com as normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

7.3.2.25. Equipamento de abastecimento de combustível (4.2.11.7)

Caso específico da Finlândia («P»)

Para poder ser abastecido na rede finlandesa, o reservatório de combustível das unidades com uma interface para enchimento com gasóleo deve estar equipado com um dispositivo de controlo do extravasamento conforme com as normas SFS 5684 e SFS 5685.

Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte) («P»)

A interface do equipamento de abastecimento de combustível deve satisfazer os requisitos das normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

▼B

7.3.2.26. Material circulante proveniente de países terceiros (generalidades)

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.

▼M3

7.3.2.27. Regras para a gestão de alterações ao material circulante e ao tipo de material circulante (7.1.2.2)

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha) («P»)

Qualquer alteração à envolvente de um veículo, tal como definida nas normas técnicas nacionais notificadas para o processo de estabelecimento do gabari (p. ex., como descrita no RIS-2773-RST) será classificada no artigo 15.º, n.º 1, alínea c), do Regulamento de Execução (UE) 2018/545 da Comissão, e não no artigo 21.º, n.º 12, alínea a), da Diretiva (UE) 2016/797.

▼B

7.4. **Condições ambientais específicas**

Condições específicas da Áustria

É concedido acesso irrestrito à rede da Áustria nas condições climáticas de inverno se estiverem preenchidas as seguintes condições:

— está assegurada a aptidão suplementar do defletor de obstáculos para remover a neve, tal como especificado na secção 4.2.6.1.2 para as condições rigorosas de neve, gelo ou granizo,

— as locomotivas e as motoras-piloto estão equipadas com areeiros.

Condições específicas da Estónia

Para o acesso irrestrito do material circulante à rede da Estónia nas condições climáticas de inverno, deve demonstrar-se que o material circulante satisfaz os seguintes requisitos:

— a zona de temperatura selecionada é a zona T2 especificada na secção 4.2.6.1.1,

— as condições de neve, gelo ou granizo selecionadas são as condições rigorosas especificadas na secção 4.2.6.1.2, excluindo o cenário «neve acumulada».

Condições específicas da Finlândia

Para o acesso irrestrito do material circulante à rede finlandesa nas condições climáticas de inverno, deve demonstrar-se que o material circulante satisfaz os seguintes requisitos:

— a zona de temperatura selecionada é a zona T2 especificada na secção 4.2.6.1.1,

— as condições de neve, gelo ou granizo selecionadas são as condições rigorosas especificadas na secção 4.2.6.1.2, excluindo o cenário «neve acumulada»,

— no que respeita ao sistema de frenagem:

▼B

— pelo menos metade dos bogies estão equipados com um freio de via magnético para composição ou carruagem de velocidade nominal superior a 140 km/h,

— todos os bogies estão equipados com um freio de via magnético para composição ou carruagem de velocidade nominal superior a 180 km/h.

Condições específicas da França

É concedido acesso irrestrito à rede francesa nas condições climáticas de inverno se estiver preenchida a seguinte condição:

— as locomotivas e as motoras-piloto estão equipadas com areeiros.

Condições específicas da Grécia

Para o acesso irrestrito à rede grega nas condições climáticas de verão, deve ser selecionada a zona de temperatura T3 especificada na secção 4.2.6.1.1.

Condições específicas da Alemanha

É concedido acesso irrestrito à rede alemã nas condições climáticas de inverno se estiver preenchida a seguinte condição:

— as locomotivas e as motoras-piloto estão equipadas com areeiros.

Condições específicas de Portugal

Para o acesso irrestrito à rede portuguesa nas condições climáticas de verão, deve ser selecionada a zona de temperatura T3 especificada na secção 4.2.6.1.1.

Condições específicas da Espanha

Para o acesso irrestrito à rede espanhola nas condições climáticas de verão, deve ser selecionada a zona de temperatura T3 especificada na secção 4.2.6.1.1.

Condições específicas da Suécia

Para o acesso irrestrito do material circulante à rede sueca nas condições climáticas de inverno, deve demonstrar-se que o material circulante satisfaz os seguintes requisitos:

— a zona de temperatura selecionada é a zona T2 especificada na secção 4.2.6.1.1,

— as condições de neve, gelo ou granizo selecionadas são as condições rigorosas especificadas na secção 4.2.6.1.2.

7.5. **Aspetos a considerar no processo de revisão ou noutras atividades da agência**

Além da análise realizada durante o processo de elaboração da presente ETI, identificaram-se aspetos específicos de interesse para o desenvolvimento futuro do sistema ferroviário da UE.

Estes aspetos inserem-se em três grupos distintos:

1) Aspetos que já são abrangidos por um parâmetro fundamental na presente ETI, com uma possível evolução da especificação correspondente quando a ETI for revista.

▼B

2) Aspetos que não são considerados parâmetro fundamental no atual estado da arte, mas que são objeto de projetos de investigação.

3) Aspetos pertinentes no âmbito dos estudos em curso sobre o sistema ferroviário da UE e que não estão abrangidos pelo domínio de aplicação das ETI.

Estes aspetos são a seguir identificados e ordenados de acordo com a sua enumeração na secção 4.2.

7.5.1. *Aspetos 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 infraestrutura e o material circulante no que respeita à carga vertical.

De acordo com a ETI INF, 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 será revista de modo a abranger todos os tipos de material circulante e as linhas de alta velocidade.

Uma vez efetuada essa revisão, poderá haver interesse em incluir no certificado CE emitido pelo organismo notificado a classificação de «projeto» da unidade avaliada:

— classificação correspondente à massa de projeto com carga útil normal,

— classificação correspondente à massa de projeto com carga útil excecional.

Este aspeto deverá ser tido em conta no quadro da revisão da presente ETI, cuja versão atual 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 por eixo em exploração, especificado na secção 4.2.2.5 da ETI EGT, permanecerá inalterado.

7.5.1.2. Efeitos aerodinâmicos — Vento lateral (4.2.6.2.4)

Os requisitos relativos ao «vento lateral» para as unidades com velocidade máxima de projeto igual ou superior a 250 km/h foram estabelecidos com duas opções:

— em conformidade com a ETI MC AV de 2008, ou

— em conformidade com a ETI LOC/PASS RC de 2011.

Será necessário rever esta situação quando se concluir a fusão dos dois conjuntos de curvas de vento características especificadas na ETI MC AV de 2008.

▼M3

7.5.1.3. Efeitos aerodinâmicos em vias balastradas (secção 4.2.6.2.5)

Foram estabelecidos requisitos relativos aos efeitos aerodinâmicos nas vias balastradas para as unidades com velocidade máxima de projeto superior a 250 km/h.

Uma vez que o estado da arte atual não permite dispor de um requisito harmonizado nem de metodologia de avaliação, a ETI admite a aplicação de regras nacionais.

Tal precisará de ser revisto, a fim de ter em conta:

— o estudo das ocorrências de projeção de balastro e o correspondente impacto na segurança (se for caso disso);

— o desenvolvimento de uma metodologia harmonizada e eficiente em termos de custos, aplicável na UE.

▼B

7.5.2. *Aspetos não relacionados com parâmetros fundamentais da presente ETI, mas objeto de projetos de investigação*

7.5.2.1. Requisitos complementares associados à segurança

O interior dos veículos em interface com os passageiros e a tripulação deve garantir a proteção dos ocupantes em caso de colisão, fornecendo meios para:

— minimizar o risco de ferimentos causados por embate em mobiliário, objetos ou acessórios existentes no interior,

— minimizar os ferimentos que possam impossibilitar a fuga.

Em 2006, foram lançados vários projetos de investigação da UE a fim de estudar as consequências dos acidentes ferroviários (colisão, descarrilamento, etc.) para os passageiros, procurando-se avaliar, em particular, o risco e o nível dos ferimentos; o objetivo é definir os requisitos e os correspondentes procedimentos de avaliação da conformidade no que toca à organização do espaço interior e dos componentes dos veículos ferroviários.

A presente ETI contém algumas especificações destinadas a cobrir esses riscos, por exemplo as 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), ao nível dos Estados-Membros e ao nível europeu, sobre a proteção 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.

▼B

Até à revisão da ETI, os Estados-Membros podem utilizar normas nacionais para atender a esses riscos. Em qualquer caso, tal utilização não deve impedir o acesso do material circulante conforme com a ETI que cruze fronteiras dos Estados-Membros às respetivas redes nacionais.

▼M3

7.5.2.2. Condições para a concessão de uma autorização de colocação no mercado não limitada a redes específicas

A fim de facilitar a livre circulação das locomotivas e carruagens de passageiros, as condições de autorização da colocação no mercado não limitada a redes específicas foram desenvolvidas durante a preparação da recomendação ERA-REC-111-2015-REC de 17 de dezembro de 2015.

Estas disposições devem ser aprofundadas, a fim de as adaptar à Diretiva (UE) 2016/797 e ter em conta a eliminação de regras técnicas nacionais, com especial para as carruagens de passageiros.

7.5.2.3. Regras para a extensão da área de utilização do material circulante existente não coberto por uma declaração CE de verificação

Nos termos do artigo 54.º, n.os 2 e 3, da Diretiva (UE) 2016/797, os veículos autorizados a entrar em serviço antes de 15 de junho de 2016 receberão uma autorização de colocação no mercado nos termos do artigo 21.º da Diretiva (UE) 2016/797, a fim de operar em uma ou várias redes ainda não cobertas por essa autorização. Esses veículos devem, pois, cumprir a presente ETI ou beneficiar de uma isenção de aplicação nos termos do artigo 7.º, n.º 1, da Diretiva 2016/797.

A fim de facilitar a livre circulação de veículos, devem ser estabelecidas disposições que definam qual o nível de flexibilidade que pode ser concedido a esses veículos, bem como aos veículos que não estão sujeitos a autorização, no que diz respeito ao cumprimento dos requisitos da ETI, cumprindo simultaneamente os requisitos essenciais, mantendo o nível de segurança adequado e, sempre que razoavelmente exequível, melhorando-o.

▼B

7.5.3. *Aspetos relevantes para o sistema ferroviário da UE mas fora do domínio de aplicação das ETI*

7.5.3.1. Interação 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 há ligação com os requisitos essenciais definidos na ►M3 Diretiva (UE) 2016/797 ◄).

Afigura-se, todavia, que os intervenientes no setor ferroviário (gestores de infraestrutura, empresas ferroviárias e autoridades nacionais de segurança) necessitam do apoio da Agência para progredirem das práticas atuais para uma abordagem que garanta a transparência e evite entraves injustificados à circulação de material circulante na rede da UE.

▼B

Para esse fim, a Agência sugeriu o lançamento de um estudo em conjunto com o setor ferroviário, com o objetivo de esclarecer os principais aspetos técnicos e económicos desta função, tendo em conta a situação atual:

— a lubrificação é exigida por alguns gestores de infraestrutura, mas há outros que a proíbem,

— a lubrificação pode ser assegurada por meio de uma instalação fixa concebida pelo gestor da infraestrutura, ou por meio de um dispositivo embarcado fornecido pela empresa ferroviária,

— o setor ferroviário investigou diversas formas de lubrificação,

— os aspetos 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 infraestrutura e o registo europeu dos tipos de veículos autorizados indicará se o material circulante está equipado com um dispositivo embarcado de lubrificação dos verdugos. O estudo mencionado elucidará as regras de exploração.

Os Estados-Membros podem, entretanto, continuar a utilizar as normas nacionais para atender a este aspeto da interface veículo-via. Essas normas devem ser disponibilizadas por meio de notificação à Comissão, ►**M3** em conformidade com o artigo 14.º da Diretiva (UE) 2016/797, ou por meio do registo da infraestrutura referido no artigo 49.º da mesma diretiva. ◄

▼B

APÊNDICES

Apêndice A: Suprimido intencionalmente

Apêndice B: Bitola «T» para o sistema de 1 520 mm

Apêndice C: Disposições especiais para as máquinas de via (OTM)

Apêndice D: Suprimido intencionalmente

Apêndice E: Medidas antropométricas do maquinista

Apêndice F: Visibilidade dianteira

Apêndice G: Assistência ao comboio

Apêndice H: Avaliação do subsistema «material circulante»

Apêndice I: Aspetos para os quais a especificação técnica não está disponível (pontos em aberto)

Apêndice J: Especificações técnicas referenciadas na ETI

Apêndice J.1: Normas e documentos normativos

Apêndice J.2: Documentos técnicos (disponíveis no sítio da ERA)

▼**M3**

Apêndice A

Tampões de choque e engates de tensão

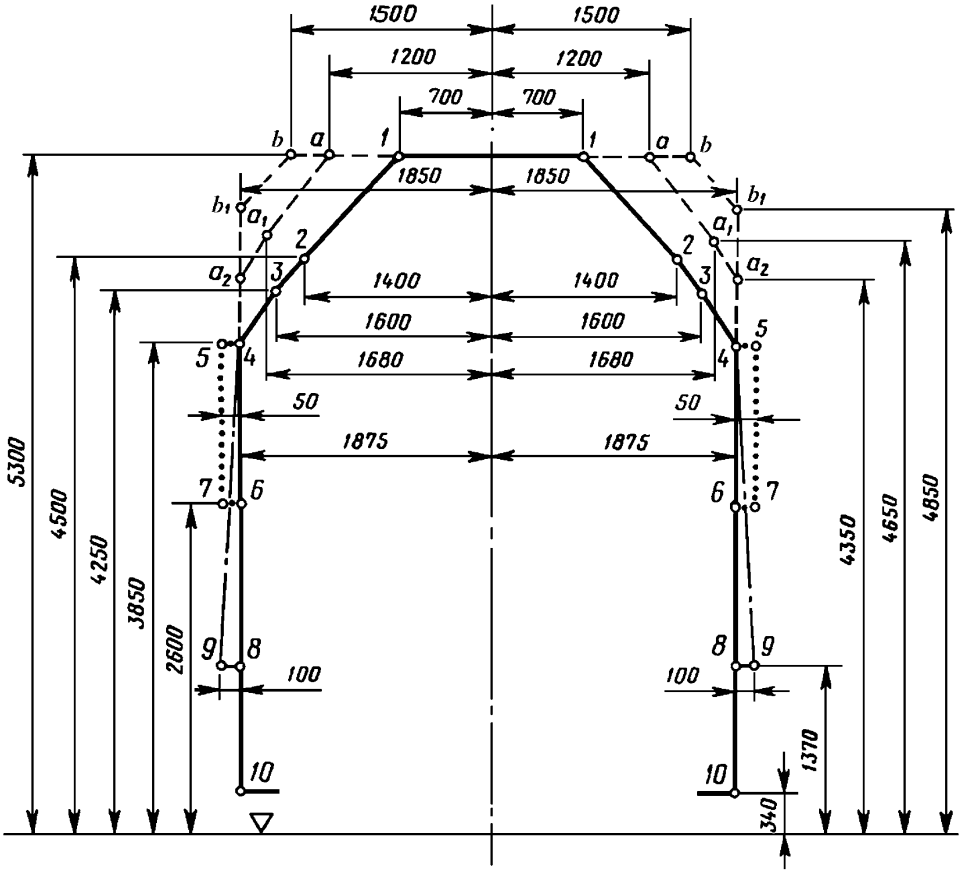
▼B

Apêndice B

Gabari «T» para o sistema de 1 520 mm

Contorno de referência «T» (material circulante) das partes superiores para o sistema de 1 520 mm. Mesa de rolamento

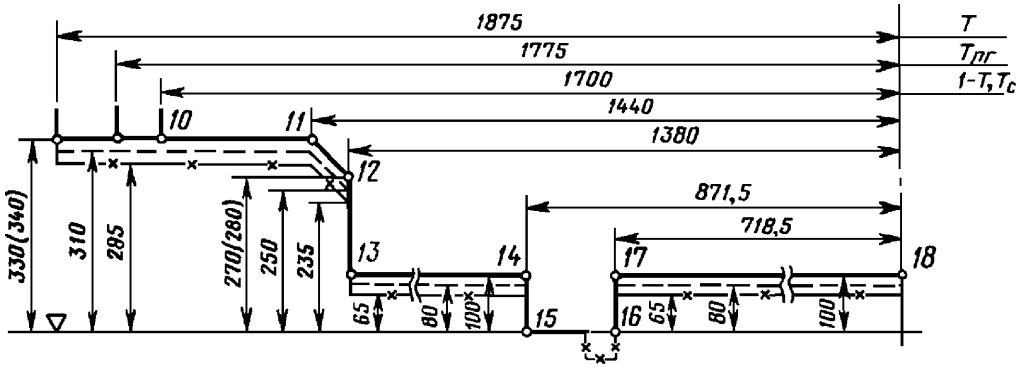
Running surface



Dimensões em milímetros

● ● ● ● ● ● ● **zona dos sinais instalados do veículo**

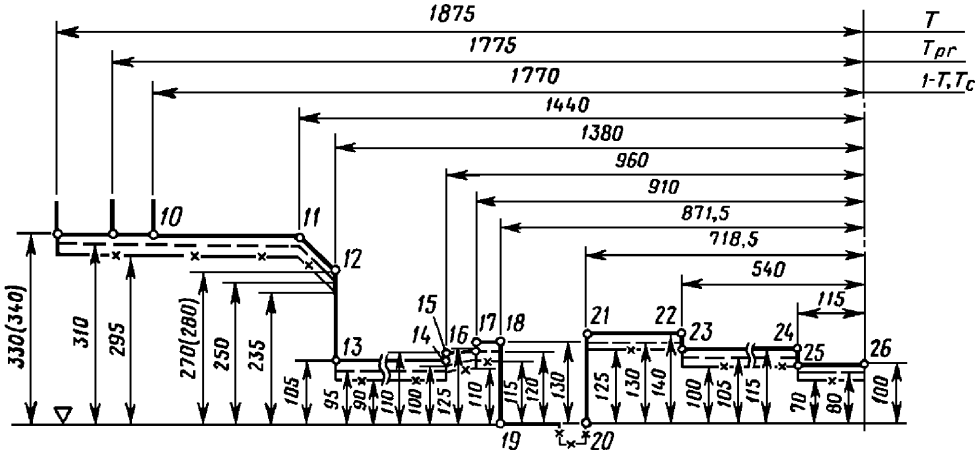
Contorno de referência das partes inferiores



▼B

Nota: Para o material circulante destinado a circular em vias de 1 520 mm, inapto a passar em cavalos de triagem equipados com freios de via

Contorno de referência das partes inferiores



Nota: Para o material circulante destinado a circular em vias de 1 520 mm, apto a passar em cavalos de triagem e de circular em freios de via

▼B

Apêndice C

Disposições especiais para as máquinas de via (OTM)

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 especificação referenciada no apêndice J.1, índice 7, ou as cargas estáticas previstas na especificação referenciada no mesmo apêndice, índice 102, sem exceder os valores admissíveis nelas indicados.

A categoria estrutural correspondente da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 102, 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 direção x de acordo com o quadro 13 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 7, ou com o quadro 10 da especificação referenciada no mesmo apêndice, índice 102, deve ser de ± 3 g.

C.2 **Elevação e levante**

A caixa do veículo deve ter encaixes pelos quais toda o veículo possa ser elevado ou levantado com segurança. A localização dos encaixes deve ser definida.

Para facilitar as reparações e as inspeções ou a recolocação na via, as máquinas devem ter, em ambos os lados da caixa, pelo menos dois encaixes de elevação pelos quais possam ser levantadas, vazias ou com carga.

Para permitir a colocação dos macacos, devem prever-se espaços livres por baixo dos encaixes de levante, cuja acesso não deve ser obstruído por peças inamovíveis. 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 no quadro da assistência técnica ao comboio.

▼M3

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 especificação referenciada no apêndice J.1, índice 16:

— O ensaio deve ser sempre considerado o método simplificado para este tipo de máquinas.

— Quando efetuados com rodas de perfil em estado novo, os ensaios de circulação previstos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 16, são válidos para uma distância máxima de 50 000 km. Após 50 000 km é necessário:

  — reperfilar as rodas ou

  — calcular a conicidade equivalente do perfil desgastado e verificar se não diverge mais de 50 % do valor do ensaio segundo a especificação supramencionada (com uma diferença máxima de 0,05) ou

▼M3

— efetuar um novo ensaio segundo a especificação referenciada no apêndice J.1, índice 16, 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 secção 5.3.1 da especificação referenciada no apêndice J.1, índice 16.

— Se a velocidade de ensaio exigida não puder ser obtida pela própria máquina, esta deve ser rebocada para os ensaios.

O comportamento em marcha pode ser comprovado por simulação dos ensaios descritos na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 16 (com as exceções acima indicadas), quando há 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

Apêndice D

▼M3

Suprimido intencionalmente

▼B

Apêndice E

Medidas antropométricas do maquinista

Devem utilizar-se os dados seguintes, que representam o «estado da arte».

Nota: Estes dados serão objeto de uma norma EN, atualmente em elaboração.

— 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.º edição, julho de 2002),

— dimensões antropométricas adicionais do maquinista mais baixo e mais alto:

devem tomar-se em consideração as dimensões indicadas no apêndice G da ficha UIC 651 (4.º edição, julho de 2002).

▼B

Apêndice F

Visibilidade dianteira

Devem utilizar-se os dados seguintes, que representam o «estado da arte».

Nota: Estes dados serão objeto de uma norma EN, atualmente 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 para-brisas, que pode causar fadiga, deve ser reduzida,

— aposição 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 afetar a visibilidade da informação exterior para o maquinista,

— a dimensão, localização, forma e acabamentos (incluindo a manutenção) das janelas não devem inibir a visibilidade para o exterior e devem facilitar a função de condução,

— a localização, tipo e qualidade dos dispositivos de lavagem e desobstrução do para-brisas devem garantir que o maquinista consegue manter uma visão nítida 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 nítido e desobstruído 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.º 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, nem a posição de condução de pé em todos os tipos de unidades.

As prescrições *supra* regulam as condições de visibilidade para cada sentido de marcha em alinhamento reto e em curvas de raio igual ou superior a 300 m. São aplicáveis às posições do maquinista.

Notas:

— tratando-se de cabinas equipadas com dois assentos de maquinista (opção com duas posições de condução), as prescrições são aplicáveis às duas posições sentadas,

— no caso das locomotivas com cabina de condução central e das OTM, a secção 4.2.9.1.3.1 da ETI estabelece condições específicas.

▼B

F.2. **Posição de referência do veículo em relação à via**

É aplicável a secção 3.2.1 da ficha UIC 651 (4.º edição, julho de 2002).

Os aprovisionamentos e a carga útil serão tidos em consideração conforme definido na especificação referenciada no apêndice J.1, índice 13, e na secção 4.2.2.10.

F.3. **Posição de referência dos olhos dos tripulantes**

É aplicável a secção 3.2.2 da ficha UIC 651 (4.º edição, julho de 2002).

A distância dos olhos do maquinista (sentado) ao para-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.º edição, julho de 2002).

Nota: A secção 3.3.1 da ficha UIC 651 remete, em relação à posição de condução de pé, para a sua secção 2.7.2, especificando uma distância mínima de 1,8 m entre o chão e o bordo superior da janela frontal.

▼B

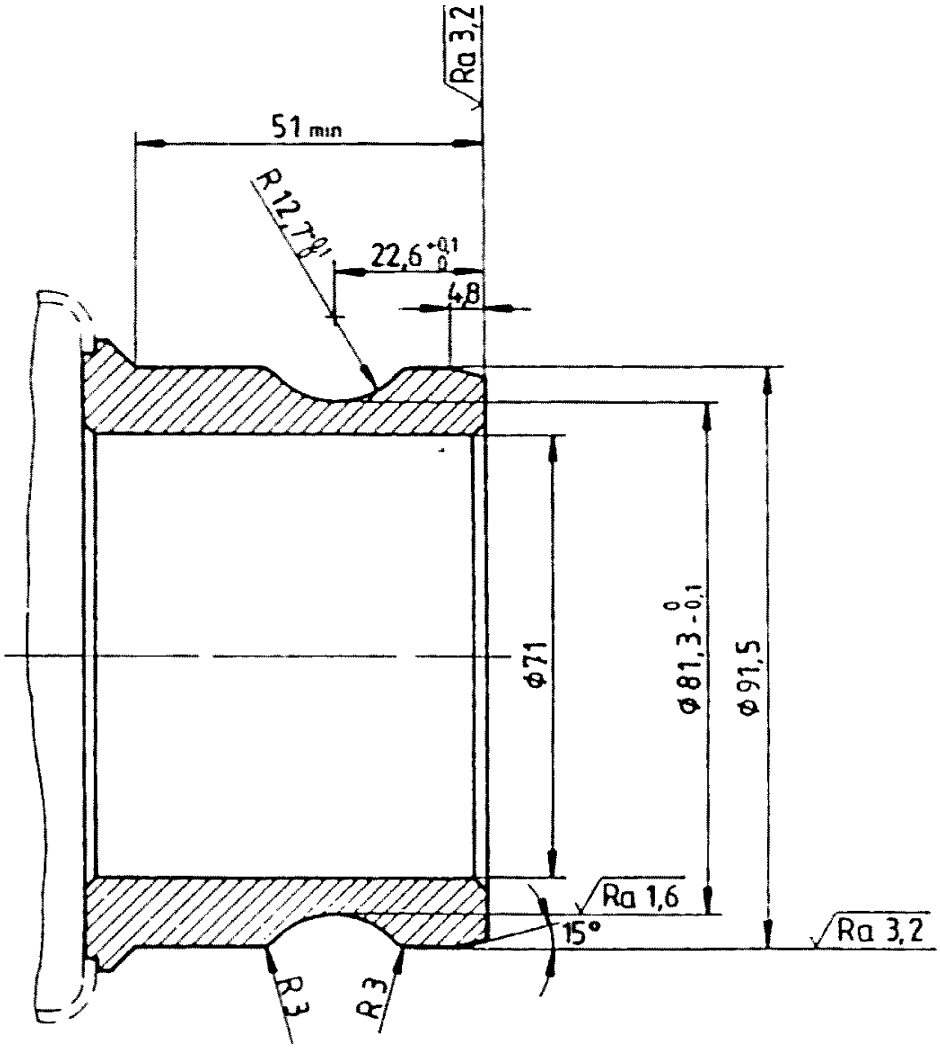
Apêndice G

Assistência ao comboio

Bocais do sistema de descarga dos sanitários do material circulante

Figura G1

Bocal de esvaziamento (parte interna)



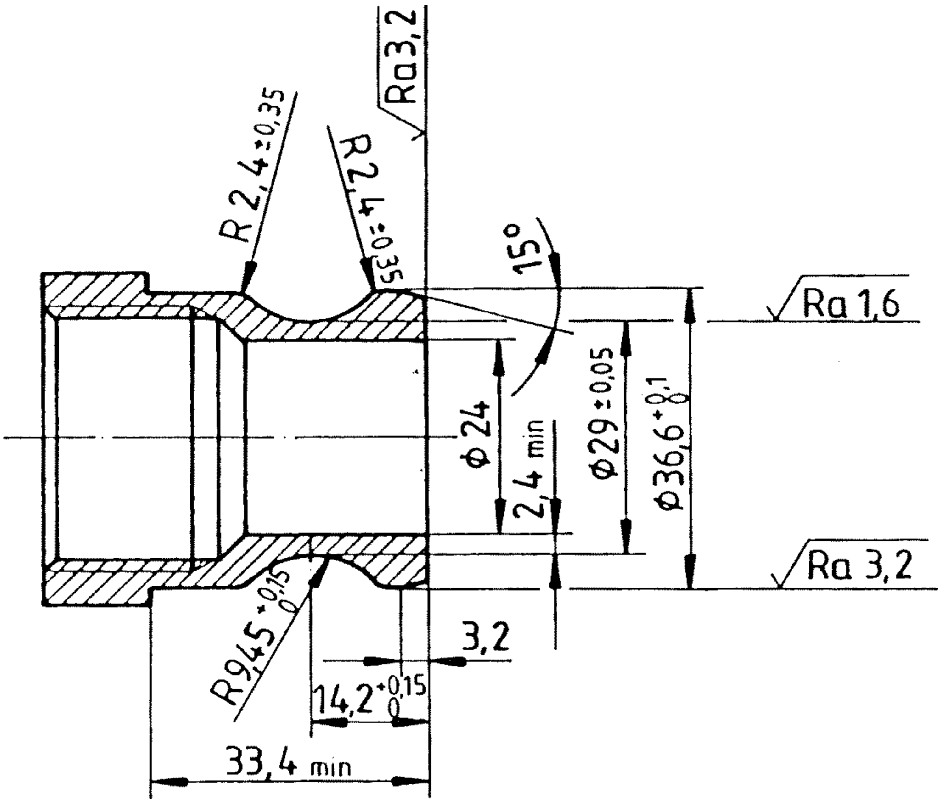
Tolerâncias gerais +/- 0,1

Material: aço inoxidável

▼B

Figura G.2

Bocal de descarga opcional do reservatório dos sanitários (parte interna)



Tolerâncias gerais +/- 0,1

Material: aço inoxidável

▼M3

Apêndice H

Avaliação do subsistema «material circulante»

H.1 **Domínio de aplicação**

O presente apêndice diz respeito à avaliação da conformidade do subsistema «material circulante».

H.2 **Características e módulos**

As características do subsistema a avaliar nas fases de projeto, 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 a avaliar, especificadas na secção 4.2		Fase de projeto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
		Análise do projeto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção				Secção
Estrutura e partes mecânicas	**4.2.2**				
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 centrais automáticos (CI)	5.3.1	X	X	X	—
Engates extremos manuais (CI)	5.3.2	X	X	X	—
Engates de socorro	4.2.2.2.4	X	X	n.a.	—
Engates de socorro (CI)	5.3.3	X	X	X	
Acesso do pessoal para a manobra de acoplamento e 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 carga e de serviço	4.2.2.8	X	X	n.a.	—
Características mecânicas do vidro	4.2.2.9	X	n.a.	n.a.	—

▼M3

1		2	3	4	5
Características a a avaliar, especificadas na secção 4.2		Fase de projeto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
		Análise do projeto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção				Secção
Condições de carga e pesagem	4.2.2.10	X	X	X	6.2.3.1
Interação com a via e gabaris	**4.2.3**				
Gabaris	4.2.3.1	X	n.a.	n.a.	—
Carga por roda	4.2.3.2.2	X	X	n.a.	6.2.3.2
Características do material circulante tendo em vista a compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios	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 empenos	4.2.3.4.1	X	X	n.a.	6.2.3.3
Requisitos de comportamento dinâmico em marcha	4.2.3.4.2 a)	X	X	n.a.	6.2.3.4
Sistemas ativos – requisito de segurança	4.2.3.4.2 b)	X	n.a.	n.a.	6.2.3.5
Valores-limite relativos à segurança da marcha	4.2.3.4.2.1	X	X	n.a.	6.2.3.4
Valores-limite das forças exercidas na via	4.2.3.4.2.2	X	X	n.a.	6.2.3.4
Conicidade equivalente	4.2.3.4.3	X	n.a.	n.a.	—
Valores de projeto dos perfis das rodas novas	4.2.3.4.3.1	X	n.a.	n.a.	6.2.3.6
Valores em serviço da conicidade equivalente dos rodados	4.2.3.4.3.2	X			—
Conceção estrutural do chassis de *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	6.2.3.7
Características mecânicas e geométricas das rodas	4.2.3.5.2.2	X	X	X	—

▼**M3**

1		2	3	4	5
Características a a avaliar, especificadas na secção 4.2		Fase de projeto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
		Análise do projeto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção				Secção
Rodas (CI)	5.3.2	X	X	X	6.1.3.1
Sistemas automáticos de bitola variável	4.2.3.5.3	X	X	X	6.2.3.7 a)
Sistemas automáticos de bitola variável (CI)	5.3.4 a)	X	X	X	6.1.3.1 a)
Raio de curva mínimo	4.2.3.6	X	n.a.	n.a.	—
Guarda-calhas	4.2.3.7	X	n.a.	n.a.	—
Frenagem	**4.2.4**				
Requisitos funcionais	4.2.4.2.1	X	X	n.a.	—
Requisitos de segurança	4.2.4.2.2	X	n.a.	n.a.	6.2.3.5
Tipo de sistema de freio	4.2.4.3	X	X	n.a.	—
Comando do freio	**4.2.4.4**				
Freio de emergência	4.2.4.4.1	X	X	X	—
Freio de serviço	4.2.4.4.2	X	X	X	—
Comando do freio direto	4.2.4.4.3	X	X	X	—
Comando do freio dinâmico	4.2.4.4.4	X	X	n.a.	—
Comando do freio de estacionamento	4.2.4.4.5	X	X	X	—
Desempenho de frenagem	**4.2.4.5**				
Requisitos gerais	4.2.4.5.1	X	n.a.	n.a.	—
Frenagem de emergência	4.2.4.5.2	X	X	X	6.2.3.8
Frenagem de serviço	4.2.4.5.3	X	X	X	6.2.3.9
Cálculos relativos à capacidade térmica	4.2.4.5.4	X	n.a.	n.a.	—
Freio de estacionamento	4.2.4.5.5	X	n.a.	n.a.	—

▼M3

1		2	3	4	5
Características a a avaliar, especificadas na secção 4.2		Fase de projeto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
		Análise do projeto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção				Secção
Limites de aderência roda-carril	4.2.4.6.1	X	n.a.	n.a.	—
Dispositivo antipatinagem	4.2.4.6.2	X	X	n.a.	6.2.3.10
Dispositivo antipatinagem (CI)	5.3.5	X	X	X	6.1.3.2
Interface com os sistemas de freio ligados ao sistema de tração (elétrico, hidrodinâmico)	4.2.4.7	X	X	X	—
Sistema de freio independente das condições de aderência	**4.2.4.8**				
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	X	X	n.a.	—
Estado do freio e indicação de falha	4.2.4.9	X	X	X	—
Requisitos de frenagem para fins de socorro	4.2.4.10	X	X	n.a.	—
Elementos relativos aos passageiros	**4.2.5**				
Instalações sanitárias	4.2.5.1	X	n.a.	n.a.	6.2.3.11
Meios de comunicação áudio	4.2.5.2	X	X	X	—
Sinal de alarme	4.2.5.3	X	X	X	—
Sinal de alarme – requisitos de segurança	4.2.5.3	X	n.a.	n.a.	6.2.3.5
Dispositivos de comunicação para os passageiros	4.2.5.4	X	X	X	—
Portas exteriores: entrada e saída dos passageiros do material circulante	4.2.5.5	X	X	X	—

▼**M3**

1		2	3	4	5
Características a a avaliar, especificadas na secção 4.2		Fase de projeto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
		Análise do projeto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção				Secção
Portas exteriores – requisitos de segurança	4.2.5.5	X	n.a.	n.a.	6.2.3.5
Construção do sistema de portas exteriores	4.2.5.6	X	n.a.	n.a.	—
Portas de intercomunicação	4.2.5.7	X	X	n.a.	—
Qualidade do ar interior	4.2.5.8	X	n.a.	n.a.	6.2.3.12
Janelas laterais	4.2.5.9	X			—
Condições ambientais e efeitos aerodinâmicos	**4.2.6**				
Condições ambientais	4.2.6.1				
Temperatura	4.2.6.1.1	X	n.a. X ([1])	n.a.	—
Neve, gelo e granizo	4.2.6.1.2	X	n.a. X ([1])	n.a.	—
([1]) Ensaio do tipo, se e como definido pelo requerente					
Efeitos aerodinâmicos	4.2.6.2				
Efeito de sopro nos passageiros nas plataformas e nos trabalhadores junto à via	4.2.6.2.1	X	X	n.a.	6.2.3.13
Pressão exercida pela cabeça do comboio	4.2.6.2.2	X	X	n.a.	6.2.3.14
Variações de pressão máximas nos túneis	4.2.6.2.3	X	X	n.a.	6.2.3.15
Vento lateral	4.2.6.2.4	X	n.a.	n.a.	6.2.3.16
Luzes exteriores e dispositivos luminosos e sonoros de sinalização exterior	**4.2.7**				
Luzes exteriores, da cabeça e da cauda	4.2.7.1				
Faróis principais (CI)	4.2.7.1.1 5.3.6	X	X	n.a.	— 6.1.3.3

▼**M3**

1		2	3	4	5
Características a a avaliar, especificadas na secção 4.2		Fase de projeto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
		Análise do projeto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção				Secção
Farolins de sinalização (CI)	4.2.7.1.2 5.3.7	X	X	n.a.	— 6.1. 3.4
Faróis de cauda (CI)	4.2.7.1.3 5.3.8	X	X	n.a.	6.1.3.5
Comando das luzes	4.2.7.1.4	X	X	n.a.	—
Buzina	4.2.7.2				
Generalidades – avisador sonoro (CI)	4.2.7.2.1 5.3.9	X	X	n.a.	— 6.1.3.6
Níveis de pressão sonora das buzinas	4.2.7.2.2 5.3.9	X	X	n.a.	6.2.3.17 6.1.3.6
Proteção	4.2.7.2.3	X	n.a.	n.a.	—
Comando	4.2.7.2.4	X	X	n.a.	—
Equipamento elétrico e de tração	**4.2.8**				
Desempenho da tração	4.2.8.1				
Generalidades	4.2.8.1.1				
Requisitos de desempenho	4.2.8.1.2	X	n.a.	n.a.	—
Alimentação elétrica	**4.2.8.2**				
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.	6.2.3.18
Corrente máxima em sistemas CC com o comboio parado	4.2.8.2.5	X	X	n.a.	—

▼**M3**

1		2	3	4	5
Características a a avaliar, especificadas na secção 4.2		Fase de projeto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
		Análise do projeto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção				Secção
Fator de potência	4.2.8.2.6	X	X	n.a.	6.2.3.19
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 aos pantógrafos	4.2.8.2.9	X	X	n.a.	6.2.3.20 & 21
Pantógrafo (CI)	5.3.10	X	X	X	6.1.3.7
Escovas (CI)	5.3.11	X	X	X	6.1.3.8
Proteção elétrica do comboio Disjuntor principal (CI)	4.2.8.2.10 5.3.12	X	X	n.a.	—
Locomotivas *diesel* e outros sistemas de tração térmicos	4.2.8.3	—	—	—	Outra diretiva
Proteção contra riscos elétricos	4.2.8.4	X	X	n.a.	—
Cabina de condução e exploração	**4.2.9**				
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.	—
Visibilidade dianteira	4.2.9.1.3.1	X	n.a.	n.a.	—
Visibilidade à retaguarda e 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.	—

▼**M3**

1		2	3	4	5
Características a a avaliar, especificadas na secção 4.2		Fase de projeto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
		Análise do projeto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção				Secção
Assento do maquinista	4.2.9.1.5	X	n.a.	n.a.	—
(CI)	5.3.13	X	X	X	
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.	6.2.3.12
Iluminação interior	4.2.9.1.8	X	X	n.a.	—
Características mecânicas do para-brisas	4.2.9.2.1	X	X	n.a.	6.2.3.22
Características óticas do para-brisas	4.2.9.2.2	X	X	n.a.	6.2.3.22
Equipamento do para-brisas	4.2.9.2.3	X	X	n.a.	—
Interface maquinista/ /máquina	**4.2.9.3**				
Função de vigilância da atividade 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 radiotelecomando para o pessoal da manobra	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	X	X	X	—

▼M3

1		2	3	4	5
Características a a avaliar, especificadas na secção 4.2		Fase de projeto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
		Análise do projeto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção				Secção
Proteção contra incêndios e evacuação	**4.2.10**				
Generalidades e classificação	4.2.10.1	X	n.a.	n.a.	—
Medidas de prevenção de incêndios	4.2.10.2	X	X	n.a.	—
Medidas de deteção/ /controlo de incêndios	4.2.10.3	X	X	n.a.	—
Requisitos aplicáveis em situações de emergência	4.2.10.4	X	X	n.a.	—
Requisitos aplicáveis à evacuação	4.2.10.5	X	X	n.a.	—
Assistência técnica ao comboio	**4.2.11**				
Lavagem do para-brisas da cabina de condução	4.2.11.2	X	X	n.a.	—
Bocais do sistema de descarga dos sanitários (CI)	4.2.11.3 5.3.14	X	n.a.	n.a.	—
Equipamento de abastecimento de água	4.2.11.4	X	n.a.	n.a.	—
Interface de abastecimento de água (CI)	4.2.11.5 5.3.15	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.	—
Limpeza interior das composições: alimentação elétrica	4.2.11.8	X	n.a.	n.a.	—
Documentação de exploração e de manutenção	**4.2.12**				
Generalidades	4.2.12.1	X	n.a.	n.a.	—
Documentação geral	4.2.12.2	X	n.a.	n.a.	—

▼**M3**

1		2	3	4	5
Características a a avaliar, especificadas na secção 4.2		Fase de projeto e desenvolvimento		Fase de produção	Procedimento de avaliação específico
		Análise do projeto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema «material circulante»	Secção				Secção
Documentação de 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 descrição da manutenção	4.2.12.3.2	X	n.a.	n.a.	—
Documentação de exploração	4.2.12.4	X	n.a.	n.a.	—
Esquema dos encaixes de elevação e instruções	4.2.12.4	X	n.a.	n.a.	—
Descrições relativas às operações de socorro	4.2.12.5	X	n.a.	n.a.	—

▼M3

Apêndice 1

Aspetos para os quais a especificação técnica não está disponível

(pontos em aberto)

Pontos em aberto respeitantes à compatibilidade técnica entre o veículo e a rede

Elemento do subsistema «material circulante»	Secção	Aspeto técnico não contemplado pela ETI	Observações
Compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios	4.2.3.3.1	Ver especificação referenciada no apêndice J.2, índice 1	Pontos em aberto também identificados na ETI CCS
Comportamento dinâmico em marcha para o sistema de 1 520 mm	4.2.3.4.2 4.2.3.4.3	Comportamento dinâmico em marcha Conicidade equivalente	Os documentos normativos referidos na ETI baseiam-se na experiência com o sistema de 1 435 mm
Sistema de freio independente das condições de aderência	4.2.4.8.3	Freio de via por correntes de Foucault	Equipamento não obrigatório Compatibilidade eletromagnética com a rede em causa
Efeitos aerodinâmicos em vias balastradas para o material circulante com velocidade de projeto > 250 km/h	4.2.6.2.5	Valores-limite e avaliação da conformidade para efeitos de reduzir os riscos criados pela projeção de balastro	Trabalhos em curso no CEN Ponto em aberto também na ETI INF

Pontos em aberto não respeitantes à compatibilidade técnica entre o veículo e a rede

Elemento do subsistema «material circulante»	Secção	Aspeto técnico não contemplado pela ETI	Observações
Sistemas de contenção e controlo de incêndios	4.2.10.3.4	Avaliação da conformidade de sistemas de contenção e controlo de incêndios que não sejam divisórias inteiras	Procedimento de avaliação da eficiência no controlo do fogo e dos fumos desenvolvido pelo CEN de acordo com um pedido de norma feito pela ERA.

▼M3

Apêndice J

Especificações técnicas referenciadas na ETI

J.1 **Normas e documentos normativos**

	ETI		Documento normativo	
Índice	Características a avaliar	Secção	Documento	Disposições obrigatórias
1	Engates intermédios para unidades articuladas	4.2.2.2.2	EN 12663-1:2010+A1:2014	6.5.3, 6.7.5
2	Engates extremos – manuais do tipo UIC – interface com as condutas	4.2.2.2.3	EN 15807:2011	Disposição pertinente ([1])
3	Engates extremos – manuais do tipo UIC – interface com as torneiras de isolamento	4.2.2.2.3	EN 14601:2005+ A1:2010	Disposição pertinente ([1])
4	Engates extremos – manuais do tipo UIC – posição transversal das condutas e torneiras do freio	4.2.2.2.3	Ficha UIC 648: setembro de 2001	Disposição pertinente ([1])
5	Engates de socorro – interface com a unidade de recuperação	4.2.2.2.4	Ficha UIC 648: setembro de 2001	Disposição pertinente ([1])
6	Acesso do pessoal para a manobra de acoplamento/desacoplamento – espaço livre para o pessoal da manobra	4.2.2.2.5	EN 16839:2017	4
7	Resistência da estrutura do veículo – generalidades	4.2.2.4	EN 12663-1:2010+A1:2014	Disposição pertinente ([1])
	Resistência da estrutura do veículo – classificação do material circulante			5.2
	Resistência da estrutura do veículo – método de verificação			9.2
	Resistência da estrutura do veículo – requisitos alternativos para as OTM	Apêndice C Secção C.1		6.1 a 6.5
8	Segurança passiva – generalidades	4.2.2.5	FprEN 15227:2017	Disposição pertinente ([1]) Exceto anexo A
	Segurança passiva – classificação			5-quadro 1
	Segurança passiva – cenários			5-quadros 3, 6
	Segurança passiva – defletor de obstáculos			6.5
9	Elevação e levante – geometria dos encaixes permanentes e amovíveis	4.2.2.6	EN 16404:2016	5.2, 5.3
10	Elevação e levante – marcação	4.2.2.6	EN 15877-2:2013	4.5.17
11	Elevação e levante – método de verificação da resistência	4.2.2.6	EN 12663-1:2010+A1:2014	6.3.2, 6.3.3, 9.2

▼**M3**

	ETI		Documento normativo	
Índice	Características a avaliar	Secção	Documento	Disposições obrigatórias
12	Fixação de dispositivos à estrutura da caixa do veículo	4.2.2.7	EN 12663-1:2010+A1:2014	6.5.2
13	Condições de carga e pesagem – condições de carga hipóteses para as condições de carga	4.2.2.10	EN 15663:2009 /AC:2010	2.1 Disposição pertinente (1)
14	Gabaris – método, contornos de referência	4.2.3.1	EN 15273-2:2013+A1:2016	Disposição pertinente (1)
	Gabaris – método, contornos de referência verificação do gabari dos freios de via por correntes de Foucault verificação do gabari do pantógrafo	4.2.4.8.3(3)		A.3.12
	Gabaris – método, contornos de referência verificação do gabari dos freios de via por correntes de Foucault verificação do gabari do pantógrafo	4.2.3.1		Disposição pertinente (1)
15	Monitorização do estado das caixas de eixo – zona observável pelo equipamento instalado na via	4.2.3.3.2.2	EN 15437-1:2009	5.1, 5.2
16	Comportamento dinâmico em marcha	4.2.3.4.2 Apêndice C	EN 14363:2016	Disposição pertinente (1)
17	Comportamento dinâmico em marcha – valores-limite relativos à segurança da marcha	4.2.3.4.2.1	EN 14363:2016	7.5
18	NÃO UTILIZADO			
19	Comportamento dinâmico em marcha – valores-limite das forças exercidas na via	4.2.3.4.2.2	EN 14363: 2016	7.5
20	Conceção estrutural do chassis do *bogie*	4.2.3.5.1	EN 13749:2011	6.2 Anexo C
21	Conceção estrutural do chassis do *bogie* – ligação da caixa ao *bogie*	4.2.3.5.1	EN 12663-1:2010+A1:2014	Disposição pertinente (1)
22	Frenagem – tipo de sistema de freio, sistema de freio UIC	4.2.4.3 6.2.7 a)	EN 14198:2016	5.4
23	Desempenho da frenagem – cálculo – generalidades	4.2.4.5.1	EN 14531-1:2005 ou EN 14531-6:2009	Disposição pertinente (1)
24	Desempenho da frenagem – coeficiente de atrito	4.2.4.5.1	EN 14531-1:2005	5.3.1.4

▼**M3**

	ETI		Documento normativo	
Índice	Características a avaliar	Secção	Documento	Disposições obrigatórias
25	Desempenho da frenagem de emergência – tempo de resposta/tempo de atraso	4.2.4.5.2	EN 14531-1:2005	5.3.3
	Desempenho da frenagem de emergência – percentagem de peso-freio			5.12
26	Desempenho da frenagem de emergência – cálculo	4.2.4.5.2	EN 14531-1:2005 ou EN 14531-6:2009	Disposição pertinente ([1])
27	Desempenho da frenagem de emergência – coeficiente de atrito	4.2.4.5.2	EN 14531-1:2005	5.3.1.4
28	Desempenho da frenagem de serviço – cálculo	4.2.4.5.3	EN 14531-1:2005 ou EN 14531-6:2009	Disposição pertinente ([1])
29	Desempenho do freio de estacionamento – cálculo	4.2.4.5.5	EN 14531-1:2005 ou EN 14531-6:2009	Disposição pertinente ([1])
30	Dispositivo antipatinagem – conceção	4.2.4.6.2	EN 15595:2009+A1:2011	4
	Dispositivo antipatinagem – método de verificação			5, 6
	Dispositivo antipatinagem – sistema de vigilância da rotação dos rodados			4.2.4.3
31	Freio de via magnético	4.2.4.8.2	EN 16207:2014	Anexo C
32	Deteção de obstáculos nas portas – sensibilidade	4.2.5.5.3	EN 14752:2015	5.2.1.4.1
	Deteção de obstáculos nas portas – força máxima			5.2.1.4.2.2
33	Abertura de emergência das portas – força manual para abrir a porta	4.2.5.5.9	EN 14752:2015	5.5.1.5
34	Condições ambientais – temperatura	4.2.6.1.1	EN 50125-1:2014	4.3
35	Condições ambientais – condições de neve, gelo e granizo	4.2.6.1.2	EN 50125-1:2014	4.7
36	Condições ambientais – defletor de obstáculos	4.2.6.1.2	EN 15227:2008+A1:2011	Disposição pertinente ([1])
37	Efeitos aerodinâmicos – método de verificação dos ventos laterais	4.2.6.2.4	EN 14067-6:2010	5

▼**M3**

	ETI		Documento normativo	
Índice	Características a avaliar	Secção	Documento	Disposições obrigatórias
38	Faróis principais – cor da luz alinhamento da intensidade luminosa máxima dos faróis frontais	4.2.7.1.1	EN 15153-1:2013+A1:2016	5.3.3 5.3.5
	Faróis frontais – intensidade luminosa reduzida dos faróis			5.3.4 1ª linha do quadro 2
	Faróis frontais – intensidade luminosa máxima dos faróis			5.3.4 1ª linha do quadro 2
	Faróis principais – alinhamento			5.3.5
39	Farolins de sinalização – cor	4.2.7.1.2	EN 15153-1:2013+A1:2016	5.4.3.1 quadro 4
	Farolins de sinalização – distribuição espetral da radiação			5.4.3.2
	Farolins de sinalização – intensidade luminosa			5.4.4 quadro 6
40	Faróis de cauda – cor	4.2.7.1.3	EN 15153-1:2013+A1:2016	5.5.3 quadro 7
	Faróis de cauda – intensidade luminosa			5.5.4 quadro 8
41	Níveis de pressão sonora das buzinas	4.2.7.2.2	EN 15153-2:2013	5.2.2
42	Frenagem por recuperação e devolução de energia à catenária	4.2.8.2.3	EN 50388:2012 e EN 50388:2012/AC:2013	12.1.1
43	Potência máxima e corrente máxima da catenária – regulação automática da corrente	4.2.8.2.4	EN 50388:2012 e EN 50388:2012/AC:2013	7.2
44	Fator de potência – método de verificação	4.2.8.2.6	EN 50388:2012 e EN 50388:2012/AC:2013	6
45	Perturbações do sistema de energia em sistemas de corrente alternada – harmónicas e efeitos dinâmicos	4.2.8.2.7	EN 50388:2012 e EN 50388:2012/AC:2013	10.1
	Perturbações do sistema de energia em sistemas de corrente alternada			10.3 quadro 5 Anexo D 10.4
46	Amplitude de movimentos em altura do pantógrafo (nível CI) – características	4.2.8.2.9.1.2	EN 50206-1:2010	4.2, 6.2.3
47	Geometria da paleta do pantógrafo	4.2.8.2.9.2	EN 50367:2012 e EN 50367:2012/AC:2013	5.3.2.2
48	Geometria da paleta do pantógrafo – tipo 1 600 mm	4.2.8.2.9.2.1	EN 50367:2012 e EN 50367:2012/AC:2013	Anexo A.2, figura A.6

▼**M3**

	ETI		Documento normativo	
Índice	Características a avaliar	Secção	Documento	Disposições obrigatórias
49	Geometria da paleta do pantógrafo – tipo 1 950 mm	4.2.8.2.9.2.2	EN 50367:2012 e EN 50367:2012/AC:2013	Anexo A.2, figura A.7
50	Capacidade de corrente do pantógrafo (nível CI)	4.2.8.2.9.3	EN 50206-1:2010	6.13.2
51	Abaixamento do pantógrafo (nível MC) – tempo para baixar o pantógrafo	4.2.8.2.9.10	EN 50206-1:2010	4.7
	Abaixamento do pantógrafo (nível MC) – dispositivo de descida alternativa (DDA)			4.8
52	Abaixamento do pantógrafo (nível MC) – distância de isolamento dinâmico	4.2.8.2.9.10	EN 50119:2009 e EN 50119:2009/A1:2013	Quadro 2
53	Proteção elétrica do comboio – coordenação da proteção	4.2.8.2.10	EN 50388:2012 e EN 50388:2012/AC:2013	11
54	Proteção contra riscos elétricos	4.2.8.4	EN 50153:2014	Disposição pertinente [1]
55	Características mecânicas do para-brisas	4.2.9.2.1	EN 15152:2007	4.2.7, 4.2.9
56	Para-brisas – ângulo entre as imagens primária e secundária	4.2.9.2.2	EN 15152:2007	4.2.2
	Para-brisas – distorção ótica			4.2.3
	Para-brisas – atenuação por difusão			4.2.4
	Para-brisas – transmitância luminosa			4.2.5
	Para-brisas – cromaticidade			4.2.6
57	Dispositivo de registo – requisitos funcionais	4.2.9.6	EN/IEC 62625-1:2013	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4
	Dispositivo registador – desempenho do registo			4.3.1.2.2
	Dispositivo registador – integridade			4.3.1.4
	Dispositivo de registo – salvaguarda da integridade dos dados			4.3.1.5
	Dispositivo registador – nível de proteção			4.3.1.7
58	Medidas de prevenção de incêndios – requisitos dos materiais	4.2.10.2.1	EN 45545-2:2013+A1:2015	Disposição pertinente [1]
59	Medidas específicas relativas aos líquidos inflamáveis	4.2.10.2.2	EN 45545-2:2013+A1:2015	Quadro 5

▼M3

	ETI		Documento normativo	
Índice	Características a avaliar	Secção	Documento	Disposições obrigatórias
60	Meios de prevenção da propagação de incêndios para material circulante de passageiros – ensaio de divisórias	4.2.10.3.4	EN 1363-1:2012	Disposição pertinente ([1])
61	Meios de prevenção da propagação de incêndios para material circulante de passageiros – ensaio de divisórias	4.2.10.3.5	EN 1363-1:2012	Disposição pertinente ([1])
62	Iluminação de emergência – nível de iluminação	4.2.10.4.1	EN 13272:2012	5.3
63	Aptidão para circulação	4.2.10.4.4	EN 50553:2012 e EN 50553:2012/AC:2013	Disposição pertinente ([1])
64	Interface de abastecimento de água	4.2.11.5	EN 16362:2013	4.1.2, figura 1
65	Requisitos especiais para o estacionamento dos comboios – alimentação elétrica auxiliar externa	4.2.11.6	EN/IEC 60309-2:1999 e emendas EN 60309-2:1999/ /A11:2004, A1: 2007 e A2:2012	Disposição pertinente ([1])
66	Engates centrais automáticos – tipo 10	5.3.1	EN 16019:2014	Disposição pertinente ([1])
67	Engates extremos manuais – tipo UIC	5.3.2	EN 15551:2017	Disposição pertinente ([1])
68	Engates extremos manuais – tipo UIC	5.3.2	EN 15566:2016	Disposição pertinente ([1])
69	Engates de socorro	5.3.3	EN 15020:2006+A1:2010	Disposição pertinente ([1])
70	Disjuntor principal – coordenação da proteção	5.3.12	EN 50388:2012 e EN 50388:2012/AC:2013	11
71	Rodas – método de verificação critérios de decisão	6.1.3.1	EN 13979-1:2003+A2:2011	7.2.1, 7.2.2 7.2.3
	Rodas – método de verificação método de verificação complementar			7.3
	Rodas – método de verificação Comportamento termomecânico			6
72	Dispositivo antipatinagem – método de verificação	6.1.3.2	EN 15595:2009+A1:2011	5
	Dispositivo antipatinagem – programa de ensaio			apenas 6.2.3 de 6.2
73	Faróis principais – cor da luz	6.1.3.3	EN 15153-1:2013+A1:2016	6.3
	Faróis frontais – intensidade luminosa			6.4
74	Farolins de sinalização – cor	6.1.3.4	EN 15153-1:2013+A1:2016	6.3
	Luzes indicadoras – intensidade luminosa			6.4

▼M3

	ETI		Documento normativo	
Índice	Características a avaliar	Secção	Documento	Disposições obrigatórias
75	Faróis de cauda – cor da luz	6.1.3.5	EN 15153-1:2013+A1:2016	6.3
	Faróis de cauda – intensidade luminosa			6.4
76	Buzina – sonoridade	6.1.3.6	EN 15153-2:2013	6
	Buzina – nível de pressão sonora			6
77	Pantógrafo – força de contacto estática	6.1.3.7	EN 50367:2012 e EN 50367:2012/AC:2013	7.2
78	Pantógrafo – valor-limite	6.1.3.7	EN 50119:2009 e EN 50119:2009/A1:2013	5.1.2
79	Pantógrafo – método de verificação	6.1.3.7	EN 50206-1:2010	6.3.1
80	Pantógrafo – comportamento dinâmico	6.1.3.7	EN 50318:2002	Disposição pertinente ([1])
81	Pantógrafo – características de interação	6.1.3.7	EN 50317:2012 e EN 50317:2012/AC:2012	Disposição pertinente ([1])
82	Escovas – método de verificação	6.1.3.8	EN 50405:2015	7.2, 7.3 7.4, 7.6 7.7
83	Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos	6.2.3.3	EN 14363:2016	4, 5, 6.1
84	Comportamento dinâmico em marcha – método de verificação avaliação dos critérios condições de avaliação	6.2.3.4	EN 14363:2016	4, 5, 7
85	Conicidade equivalente – definições da secção de carril	6.2.3.6	EN 13674-1:2011	Disposição pertinente ([1])
86	Conicidade equivalente – definições do perfil das rodas	6.2.3.6	EN 13715:2006+A1:2010	Disposição pertinente ([1])
87	Rodado – montagem	6.2.3.7	EN 13260:2009+A1:2010	3.2.1
88	Rodado – eixos, método de verificação	6.2.3.7	EN 13103:2009+A1:2010 +A2:2012	4, 5, 6
	Rodado – eixos, critérios de decisão			7
89	Rodado – eixos, método de verificação	6.2.3.7	EN 13104:2009+A1:2010	4, 5, 6
	Rodado – eixos, critérios de decisão			7
90	Caixas de eixo/rolamentos	6.2.3.7	EN 12082:2007+A1:2010	6
91	Desempenho da frenagem de emergência	6.2.3.8	EN 14531-1:2005	5.11.3
92	Desempenho da frenagem de serviço	6.2.3.9	EN 14531-1:2005	5.11.3

▼**M3**

	ETI		Documento normativo	
Índice	Características a avaliar	Secção	Documento	Disposições obrigatórias
93	Dispositivo antipatinagem – método de verificação do desempenho	6.2.3.10	EN 15595:2009+A1:2011	6.4
94	Efeito de sopro – ensaios à escala completa	6.2.3.13	EN 14067-4:2013	6.2.2.1
	Efeito de sopro – avaliação simplificada			4.2.4 e quadro 7
95	Pressão exercida pela cabeça do comboio – método de verificação	6.2.3.14	EN 14067-4:2013	6.1.2.1
	Pressão exercida pela cabeça do comboio – CFD (dinâmica de fluidos computacional)			6.1.2.4
	Pressão exercida pela cabeça do comboio – modelo em andamento			6.1.2.2
	Pressão exercida pela cabeça do comboio – método de avaliação simplificada			4.1.4 e quadro 4
96	Variações de pressão máximas – distância xp entre o emboquilhamento e a posição em que a medição é efetuada, definições de ΔpFr, ΔpN, ΔpT, comprimento mínimo do túnel	6.2.3.15	EN 14067-5:2006+A1:2010	Disposição pertinente ([1])
97	Buzina – nível de pressão sonora	6.2.3.17	EN 15153-2:2013+A1:2016	5
98	Potência máxima e corrente máxima da catenária – método de verificação	6.2.3.18	EN 50388:2012 e EN 50388:2012/AC:2013	15.3
99	Fator de potência – método de verificação	6.2.3.19	EN 50388:2012 e EN 50388:2012/AC:2013	15.2
100	Comportamento dinâmico da captação da corrente – ensaios dinâmicos	6.2.3.20	EN 50317:2012 e EN 50317:2012/AC:2012	Disposição pertinente ([1])
101	Para-brisas – características	6.2.3.22	EN 15152:2007	6.2.1 a 6.2.7
102	Resistência estrutural	Apêndice C Secção C.1	EN 12663-2:2010	5.2.1 a 5.2.4
103	NÃO UTILIZADO			
104	NÃO UTILIZADO			
105	NÃO UTILIZADO			
106	NÃO UTILIZADO			
107	Valores de projeto dos novos perfis das rodas – avaliação da conicidade equivalente	6.2.3.6	EN 14363:2016	Anexos O e P
108	Efeito de sopro – requisitos	4.2.6.2.1	EN 14067-4:2013	4.2.2.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3 e 4.2.2.4

▼M3

	ETI		Documento normativo	
Índice	Características a avaliar	Secção	Documento	Disposições obrigatórias
109	Pressão exercida pela cabeça do comboio – Requisitos	4.2.6.2.2	EN 14067-4:2013	4.1.2
110	Engates extremos – compatibilidade entre unidades — manual de tipo UIC	4.2.2.2.3	EN 16839:2017	5, 6 7, 8
111	Linha de alimentação elétrica unipolar	4.2.11.6	CLC/TS 50534:2010	Anexo A
112	Protocolos de comunicação	4.2.12.2	IEC 61375-1:2012	Disposição pertinente ([1])
113	Ligações de intercomunicação corredores-verdugos	6.2.7 a)	EN 16286-1:2013	Anexos A e B
114	Interface física entre unidades para transmissão de sinal	6.2.7 a)	Ficha UIC 558, janeiro de 1996	Placa 2
115	Marcação: comprimento entre tampões de choque e alimentação elétrica	6.2.7 a)	EN 15877-2:2013	4.5.5.1 4.5.6.3
116	Função de localização embarcada – requisitos	4.2.8.2.8.1	EN 50463-3:2017	4.4
117	Função de medição da energia – precisão da medição da energia ativa	4.2.8.2.8.2	EN 50463-2:2017	4.2.3.1 e 4.2.3.4
	Função de medição da energia – designações de classe			4.3.3.4, 4.3.4.3 e 4.4.4.2
	Função de medição da energia – avaliação	6.2.3.19 b)		5.4.3.4.1, 5.4.3.4.2, 5.4.4.3.1, quadro 3, 5.4.3.4.3.1 e 5.4.4.3.2.1
118	Função de medição da energia (FME): identificação do ponto de consumo – definição	4.2.8.2.8.3	EN 50463-1:2017	4.2.5.2
119	Protocolos de interface entre o sistema de medição da energia embarcado e o sistema de recolha de dados em terra – requisitos	4.2.8.2.8.4	EN 50463-4:2017	4.3.3.1, 4.3.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 4.3.6 e 4.3.7
120	Função de medição da energia (FME): coeficiente de temperatura médio de cada dispositivo – metodologia de avaliação	6.2.3.19 b)	EN 50463-2:2017	5.4.3.4.3.2 e 5.4.4.3.2.2
121	A compilação e o tratamento dos dados no âmbito do SGD – metodologia de avaliação	6.2.3.19 b)	EN 50463-3:2017	5.4.8.3, 5.4.8.5 e 5.4.8.6
122	Sistema de medição da energia embarcado – ensaios	6.2.3.19 b)	EN 50463-5:2017	5.3.3 e 5.5.4

([1]) Disposições da norma diretamente relacionadas com o requisito estabelecido na secção da ETI indicada na coluna 3.

▼M3

J.2 **Documentos técnicos (disponíveis no sítio da ERA)**

	ETI		Documento técnico ERA	
Índice n.º	Características a avaliar	Secção	Documento de referência obrigatório	Secção
1	Interface entre o subsistema de controlo-comando e sinalização de via e outros subsistemas	4.2.3.3.1	ERA/ERTMS/033281 rev 4.0	3.1 & 3.2
2	Elementos de atrito para freios de cepos destinados a vagões de mercadorias	7.1.4.2	ERA/TD/2013-02/INT v.3.0	Todas