II

(Atos não legislativos)

REGULAMENTOS

REGULAMENTO (UE) N.º 321/2013 DA COMISSÃO

de 13 de março de 2013

relativo à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «material circulante – vagões de mercadorias» do sistema ferroviário da União Europeia e que revoga a Decisão 2006/861/CE

(Texto relevante para efeitos do EEE)

A COMISSÃO EUROPEIA,

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

Tendo em conta a Diretiva 2008/57/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de junho de 2008, relativa à interoperabilidade do sistema ferroviário na Comunidade [1], nomeadamente o artigo 6.º, n.º 1, segundo parágrafo,

Considerando o seguinte:

(1) O artigo 12.º do Regulamento (CE) n.º 881/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, que institui a Agência Ferroviária Europeia [2] («a Agência»), prevê que a Agência assegure a revisão das especificações técnicas de interoperabilidade (ETI) em função do progresso técnico e da evolução do mercado e das exigências sociais e proponha à Comissão os projetos de adaptação das ETI que considere necessários.

(2) Pela Decisão C(2010) 2576, de 29 de abril de 2010, a Comissão conferiu à Agência um mandato para aprofundar e rever as especificações técnicas de interoperabilidade com vista a alargar o seu âmbito de aplicação a todo o sistema ferroviário da União Europeia. Ao abrigo desse mandato, a Agência foi convidada a proceder ao alargamento do âmbito da especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «material circulante – vagões de mercadorias» a todo o sistema ferroviário da União Europeia.

(3) A 1 de fevereiro de 2012, a Agência emitiu uma recomendação relativa à revisão da especificação técnica de interoperabilidade (ETI) para o subsistema «material circulante – vagões de mercadorias».

(4) A ETI relativa ao material circulante (vagões) não deve impor o recurso a tecnologias ou soluções técnicas específicas, exceto quando estritamente necessário para assegurar a interoperabilidade do sistema ferroviário da União Europeia.

(5) A ETI relativa ao material circulante adotada pelo presente regulamento não contempla todos os requisitos essenciais estabelecidos no anexo III da Diretiva 2008/57/CE. Em conformidade com o artigo 5.º, n.º 6, da Diretiva 2008/57/CE, os aspetos técnicos não contemplados devem ser identificados como pontos em aberto.

(6) Em conformidade com o artigo 17.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE, cada Estado-Membro deve notificar à Comissão e aos outros Estados-Membros as normas técnicas e os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação a utilizar em casos específicos, bem como os organismos responsáveis pela sua execução.

(7) A ETI relativa ao material circulante (vagões) deve remeter para a 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 [3].

(8) Em conformidade com o artigo 11.º, n.º 5, da Diretiva 2008/57/CE, a ETI relativa ao material circulante (vagões) deve permitir, durante um período limitado, a incorporação de componentes de interoperabilidade sem certificação em subsistemas, desde que estejam preenchidas determinadas condições.

(9) A Decisão 2006/861/CE de 28 de julho de 2006, sobre a especificação técnica de interoperabilidade relativa ao subsistema «material circulante – vagões de mercadorias» do sistema ferroviário transeuropeu convencional [4], deve, por conseguinte, ser revogada.

[1] JO L 191 de 18.7.2008, p. 1.
[2] JO L 164 de 30.4.2004, p. 1.
[3] JO L 319 de 4.12.2010, p. 1.
[4] JO L 344 de 8.12.2006, p. 1.

(10) As medidas previstas no presente regulamento estão em conformidade com o parecer do comité referido no artigo 29.º, n.º 1, da Diretiva 2008/57/CE,

ADOTOU O PRESENTE REGULAMENTO:

Artigo 1.º

É adotada a especificação técnica de interoperabilidade (ETI) para o subsistema «material circulante – vagões de mercadorias» do sistema ferroviário da União Europeia, constante do anexo.

Artigo 2.º

1. A ETI é aplicável ao subsistema «material circulante – vagões de mercadorias», descrito no anexo II, secção 2.7, da Diretiva 2008/57/CE.

2. A ETI é aplicável aos vagões cuja velocidade máxima de exploração é igual ou inferior a 160 km/h e cuja carga máxima por eixo é igual ou inferior a 25 t.

3. A ETI é aplicável aos vagões que circulam em vias com bitola nominal de 1 435 mm, 1 524 mm, 1 600 mm ou 1 668 mm. Não é aplicável aos vagões que circulam principalmente em vias com bitola de 1 520 mm e podem ocasionalmente circular em vias com bitola de 1 524 mm.

Artigo 3.º

A ETI é aplicável a todos os vagões novos que circulem no sistema ferroviário da União Europeia, tendo em conta o disposto no capítulo 7 do anexo.

A ETI é igualmente aplicável aos vagões existentes:

a) Renovados ou adaptados, conforme prevê o artigo 20.º da Diretiva 2008/57/CE;

b) No que respeita às disposições específicas relativas à rastreabilidade dos eixos e ao plano de manutenção, constantes respetivamente das suas secções 4.2.3.6.4 e 4.5.3.

O domínio técnico de aplicação do presente regulamento é estabelecido em detalhe no capítulo 2 do anexo.

Artigo 4.º

1. No que respeita aos pontos em aberto identificados no apêndice A da ETI, as condições a satisfazer para a verificação da interoperabilidade prevista no artigo 17.º, n.º 2, da Diretiva 2008/57/CE são as normas técnicas aplicáveis no Estado-Membro que autoriza a entrada em serviço de subsistemas objeto do presente regulamento.

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, se ainda o não tiver feito conforme dispõe a Decisão 2006/861/CE:

a) As normas técnicas aplicáveis referidas no n.º 1;

b) Os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação a executar no quadro da aplicação dessas normas;

c) Os organismos designados para executar os referidos procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação.

Artigo 5.º

1. No que respeita aos casos específicos identificados no capítulo 7 da ETI, as condições a satisfazer para a verificação da interoperabilidade prevista no artigo 17.º, n.º 2, da Diretiva 2008/57/CE são as normas técnicas aplicáveis no Estado-Membro que autoriza a entrada em serviço de subsistemas objeto do presente regulamento.

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 técnicas aplicáveis referidas no n.º 1;

b) Os procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação a executar no quadro da aplicação dessas normas;

c) Os organismos designados para executar os referidos procedimentos de avaliação da conformidade e de verificação.

Artigo 6.º

1. Sem prejuízo dos acordos já notificados por força da Decisão 2006/861/CE, para os quais não se exige nova notificação, os Estados-Membros devem notificar à Comissão, no prazo de seis meses a contar da entrada em vigor do presente regulamento, os acordos nacionais, bilaterais, multilaterais ou internacionais ao abrigo dos quais sejam explorados vagões abrangidos 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 entrada em vigor do presente regulamento, uma lista dos projetos em curso no seu território que se encontrem em estado de desenvolvimento avançado.

Artigo 8.º

1. Sob reserva de se observar as disposições da secção 6.3 do anexo, podem ser emitidos, durante um período de transição de dez anos a contar da entrada em vigor do presente regulamento, 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 por que não estão certificados componentes de interoperabilidade devem ser claramente identificadas no quadro do procedimento de verificação a que se refere o n.º 1;

b) A autoridade nacional de segurança deve fazer menção, no relatório anual a que se refere o artigo 18.º da Diretiva 2004/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho [1], da utilização de componentes de interoperabilidade não certificados no contexto dos procedimentos de autorização.

4. Terminado um período de transição de um ano, a contar da entrada em vigor do presente regulamento, os componentes de interoperabilidade de construção recente que não se enquadrem nas exceções previstas na secção 6.5 do anexo devem ser objeto da declaração CE de conformidade e/ou de aptidão para utilização exigida.

Artigo 9.º

As declarações de verificação e/ou de conformidade com o tipo respeitantes a veículos novos e que tenham sido emitidas ao abrigo da Decisão 2006/861/CE são válidas até ao termo de um período de transição de três anos, a contar da entrada em vigor do presente regulamento.

Artigo 10.º

1. A Agência deve publicar no seu sítio *web* a lista dos cepos de freio compósitos integralmente aprovados para o tráfego internacional, a que se refere o apêndice G.

2. A Agência deve atualizar a lista referida no n.º 1 e informar a Comissão das alterações que lhe forem feitas. A Comissão informa os Estados-Membros das alterações feitas à lista por intermédio do comité referido no artigo 29.º da Diretiva 2008/57/CE.

Artigo 11.º

A Decisão 2006/861/CE é revogada, com efeitos a partir de 1 de janeiro de 2014.

Continua aplicável para efeitos dos projetos autorizados ao seu abrigo, bem como, exceto se o interessado requerer a aplicação do presente regulamento, aos projetos de construção, renovação ou adaptação de subsistemas que se encontrem em fase avançada de desenvolvimento ou sejam objeto de contrato em execução à data de publicação do presente regulamento.

Artigo 12.º

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

É aplicável a partir de 1 de janeiro de 2014. Podem, contudo, ser emitidas autorizações de entrada em serviço ao abrigo da ETI constante do anexo, excetuando a secção 7.1.2, antes de 1 de janeiro de 2014.

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

Feito em Bruxelas, em 13 de março de 2013.

Pela Comissão

O Presidente

José Manuel BARROSO

[1] JO L 164 de 30.4.2004, p. 44.

ANEXO

Especificação técnica de interoperabilidade do subsistema «material circulante – vagões de mercadorias»

ÍNDICE

1. Introdução . . . 8
1.1. Domínio técnico de aplicação . . . 8
1.2. Domínio geográfico de aplicação . . . 8
1.3. Teor da ETI . . . 8
2. Definição do subsistema/Âmbito de aplicação . . . 8
3. Requisitos essenciais . . . 9
4. Caracterização do subsistema . . . 11
4.1. Introdução . . . 11
4.2. Especificações funcionais e técnicas do subsistema . . . 11
4.2.1. Generalidades . . . 11
4.2.2. Estrutura e partes mecânicas . . . 11
4.2.2.1. Interfaces mecânicas . . . 11
4.2.2.1.1. Engate extremo . . . 11
4.2.2.1.2. Engate intermédio . . . 12
4.2.2.2. Resistência da unidade . . . 12
4.2.2.3. Integridade da unidade . . . 12
4.2.3. Gabari e interação com a via . . . 12
4.2.3.1. Gabari . . . 12
4.2.3.2. Compatibilidade com a capacidade de carga das vias . . . 12
4.2.3.3. Compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios . . . 12
4.2.3.4. Monitorização do estado das caixas de eixo . . . 12
4.2.3.5. Segurança da marcha . . . 13
4.2.3.5.1. Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos . . . 13
4.2.3.5.2. Comportamento dinâmico em marcha . . . 13
4.2.3.6. Órgãos de rolamento . . . 13
4.2.3.6.1. Conceção estrutural do chassis do bogie . . . 13
4.2.3.6.2. Características dos rodados . . . 13
4.2.3.6.3. Características das rodas . . . 15
4.2.3.6.4. Características dos eixos . . . 16
4.2.3.6.5. Caixas de eixo/rolamentos . . . 16
4.2.3.6.6. Rodados de bitola variável . . . 16
4.2.3.6.7. Órgãos de rolamento com mudança manual dos rodados . . . 16
4.2.4. Frenagem . . . 17
4.2.4.1. Generalidades . . . 17

4.2.4.2. Requisitos de segurança . . . 17
4.2.4.3. Requisitos funcionais e técnicos . . . 17
4.2.4.3.1. Requisitos funcionais gerais . . . 17
4.2.4.3.2. Desempenho de frenagem . . . 17
4.2.4.3.2.1. Freio de serviço . . . 17
4.2.4.3.2.2. Freio de estacionamento . . . 18
4.2.4.3.3. Capacidade térmica . . . 18
4.2.4.3.4. Dispositivo antipatinagem (WSP) . . . 18
4.2.5. Condições ambientais . . . 18
4.2.6. Proteção do sistema . . . 19
4.2.6.1. Proteção contra incêndios . . . 19
4.2.6.1.1. Generalidades . . . 19
4.2.6.1.2. Especificações funcionais e técnicas . . . 19
4.2.6.1.2.1. Barreiras . . . 19
4.2.6.1.2.2. Materiais . . . 19
4.2.6.1.2.3. Cablagens . . . 20
4.2.6.1.2.4. Líquidos inflamáveis . . . 20
4.2.6.2. Proteção contra riscos elétricos . . . 20
4.2.6.2.1. Medidas de proteção contra o contacto indireto (ligação de proteção) . . . 20
4.2.6.2.2. Medidas de proteção contra o contacto direto . . . 20
4.2.6.3. Fixação dos sinais de cauda . . . 20
4.3. Especificações funcionais e técnicas das interfaces . . . 20
4.3.1. Interface com o subsistema «infraestrutura» . . . 20
4.3.2. Interface com o subsistema «exploração e gestão do tráfego» . . . 21
4.3.3. Interface com o subsistema «controlo-comando e sinalização» . . . 21
4.4. Regras de exploração . . . 21
4.5. Regras de manutenção . . . 22
4.5.1. Documentação geral de manutenção . . . 22
4.5.2. Dossiê justificativo do plano de manutenção . . . 22
4.5.3. Dossiê de descrição da manutenção . . . 23
4.6. Qualificações profissionais . . . 23
4.7. Condições de saúde e de segurança . . . 23
4.8. Parâmetros a registar no processo técnico . . . 24
5. Componentes de interoperabilidade . . . 24
5.1. Generalidades . . . 24
5.2. Soluções inovadoras . . . 25
5.3. Especificações para os componentes de interoperabilidade . . . 25
5.3.1. Órgãos de rolamento . . . 25

5.3.2. Rodado . . . 25

5.3.3. Roda . . . 26

5.3.4. Eixo . . . 26

5.3.5. Sinal de cauda . . . 26

6. Avaliação da conformidade e verificação CE . . . 26

6.1. Componente de interoperabilidade . . . 26

6.1.1. Módulos . . . 26

6.1.2. Procedimentos de avaliação da conformidade . . . 27

6.1.2.1. Órgãos de rolamento . . . 27

6.1.2.2. Rodado . . . 27

6.1.2.3. Roda . . . 28

6.1.2.4. Eixo . . . 28

6.1.3. Soluções inovadoras para componentes de interoperabilidade . . . 28

6.2. Subsistema . . . 28

6.2.1. Módulos . . . 28

6.2.2. Procedimentos de verificação CE . . . 29

6.2.2.1. Resistência da unidade . . . 29

6.2.2.2. Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos . . . 29

6.2.2.3. Comportamento dinâmico em marcha . . . 29

6.2.2.4. Caixa de eixo/rolamento . . . 30

6.2.2.5. Órgãos de rolamento com mudança manual dos rodados . . . 30

6.2.2.6. Capacidade térmica . . . 30

6.2.2.7. Condições ambientais . . . 30

6.2.2.8. Proteção contra incêndios . . . 30

6.2.2.8.1. Barreiras . . . 30

6.2.2.8.2. Materiais . . . 30

6.2.2.8.3 Cablagens . . . 31

6.2.2.8.4 Líquidos inflamáveis . . . 31

6.2.3. Soluções inovadoras . . . 31

6.3. Subsistema com componentes correspondentes a componentes de interoperabilidade sem declaração CE . . . 31

6.4. Fases do processo de produção em que a avaliação é necessária . . . 31

6.5. Componentes com declaração CE de conformidade . . . 31

7. Aplicação . . . 32

7.1. Autorização de entrada em serviço . . . 32

7.1.1. Autorização de entrada em serviço de veículos novos conformes com a ETI Vagões anterior . . . 32

7.1.2. Reconhecimento mútuo da primeira autorização de entrada em serviço . . . 32

7.2. Substituição, renovação e adaptação . . . 33

7.3. Casos específicos . . . 34

7.3.1. Introdução . . . 34

7.3.2. Lista de casos específicos 34

7.3.2.1. Casos específicos gerais 34

7.3.2.2. Monitorização do estado das caixas de eixo (secção 4.2.3.4) 34

7.3.2.3. Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos (secção 4.2.3.5.1) 35

7.3.2.4. Comportamento dinâmico em marcha (secção 4.2.3.5.2) 35

7.3.2.5. Características dos rodados (secção 4.2.3.6.2) 35

7.3.2.6. Características das rodas (secção 4.2.3.6.3) 35

7.3.2.7. Fixação dos sinais de cauda (secção 4.2.6.3) 35

7.4. Condições ambientais específicas 35

7.5. Vagões explorados ao abrigo de acordos nacionais, bilaterais, multilaterais ou internacionais 35

Apêndices 36

1. INTRODUÇÃO

«Especificação técnica de interoperabilidade (ETI)» é, conforme define o artigo 2.º, alínea i), da Diretiva 2008/57/CE, uma especificação estabelecida para um subsistema (ou parte dele) a fim de

— assegurar a interoperabilidade do sistema ferroviário, e

— assegurar que são cumpridos os requisitos essenciais.

1.1. **Domínio técnico de aplicação**

Ver artigo 2.º do presente regulamento.

1.2. **Domínio geográfico de aplicação**

O domínio geográfico de aplicação da presente ETI é o sistema ferroviário da União Europeia, conforme estabelece o artigo 1.º da Diretiva 2008/57/CE, tendo em conta as limitações de bitola previstas no artigo 2.º do presente regulamento.

1.3. **Teor da ETI**

De acordo com o artigo 5.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE, a presente ETI:

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

b) Precisa os requisitos essenciais aplicáveis à parte em causa do subsistema de material circulante e às suas interfaces com outros subsistemas (capítulo 3);

c) Define as especificações funcionais e técnicas a que devem obedecer o subsistema e as suas interfaces com outros subsistemas (capítulo 4);

d) Determina os componentes de interoperabilidade e as interfaces que devem ser objeto de especificações europeias, incluindo normas europeias, necessários para assegurar a interoperabilidade no sistema ferroviário (capítulo 5);

e) Indica, em cada caso previsto, os procedimentos de avaliação da conformidade ou da aptidão para utilização dos componentes de interoperabilidade, bem como de verificação CE do subsistema (capítulo 6);

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

g) Indica, para o pessoal envolvido, as qualificações profissionais e as condições de saúde e de segurança exigidas para a exploração e a manutenção do subsistema, bem como para a aplicação da ETI (capítulo 4).

2. DEFINIÇÃO DO SUBSISTEMA/ÂMBITO DE APLICAÇÃO

A presente ETI é aplicável aos «vagões, incluindo os veículos concebidos para o transporte de camiões», conforme previsto no anexo I, secção 1.2, da Diretiva 2008/57/CE, tendo em conta as limitações previstas no artigo 2.º do presente regulamento. Esta parte do subsistema de material circulante, a seguir designada «vagões», faz parte do subsistema «material circulante» descrito no anexo II da Diretiva 2008/57/CE.

O restante material circulante enumerado no anexo I, secção 1.2, da Diretiva 2008/57/CE está excluído do âmbito de aplicação da presente ETI; trata-se, em particular, do equipamento móvel de construção e manutenção da infraestrutura ferroviária e do material circulante destinado a transportar

— veículos automóveis com os ocupantes a bordo, ou

— veículos automóveis sem os ocupantes a bordo, mas incorporados em comboios de passageiros (porta-automóveis).

Para efeitos da presente ETI, aplicam-se as definições seguintes:

a) **«Unidade»:** termo genérico que designa o material circulante abrangido pela presente ETI e que deve, por conseguinte, ser objeto do procedimento de verificação CE.

Uma unidade pode consistir:

— num **vagão** que pode circular isoladamente e cujo chassis está montado sobre os seus próprios rodados,

— numa composição indivisível de **elementos** que não podem circular separadamente ou

— em **bogies ferroviários instalados em veículos rodoviários compatíveis** cuja combinação forma uma composição compatível com o sistema ferroviário.

b) «**Comboio»:** formação operacional composta por várias unidades.

c) «**Condições de exploração nominais»:** as condições de exploração para que a unidade foi projetada e os seus limites técnicos. As condições de exploração nominais podem ser mais exigentes que as decorrentes das prescrições da presente ETI, para que as unidades possam ser incorporadas num comboio que circula na rede sob a alçada do sistema de gestão da segurança de uma empresa ferroviária.

3. REQUISITOS ESSENCIAIS

Conforme dispõe o artigo 4.º, n.º 1, da Diretiva 2008/57/CE, o sistema ferroviário e os seus subsistemas e respetivos componentes de interoperabilidade devem satisfazer os requisitos essenciais aplicáveis. Estes são estabelecidos em termos gerais no anexo III da diretiva. O quadro 1 indica os parâmetros fundamentais especificados na presente ETI e a sua correspondência com os requisitos essenciais descritos no anexo III da diretiva.

Quadro 1

Parâmetros fundamentais e sua correspondência com os requisitos essenciais

Secção	Parâmetro fundamental	Requisitos essenciais				
		Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Proteção da saúde	Proteção do ambiente	Compatibilidade técnica
4.2.2.1.1	Engate extremo	1.1.1 1.1.3 1.1.5 2.4.1				
4.2.2.1.2	Engate intermédio	1.1.1 1.1.3 2.4.1				
4.2.2.2	Resistência da unidade	1.1.1 1.1.3 2.4.1				
4.2.2.3	Integridade da unidade	1.1.1				
4.2.3.1	Gabari	1.1.1				2.4.3
4.2.3.2	Compatibilidade com a capacidade de carga das vias	1.1.1				2.4.3
4.2.3.3	Compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios	1.1.1				2.4.3
4.2.3.4	Monitorização do estado das caixas de eixo	1.1.1	1.2			2.4.3
4.2.3.5.1	Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos	1.1.1 1.1.2 2.4.1				2.4.3
4.2.3.5.2	Comportamento dinâmico em marcha	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.6.1	Conceção estrutural do chassis do bogie	1.1.1 1.1.2 1.1.3				
4.2.3.6.2	Características dos rodados	1.1.1 1.1.2 1.1.3				2.4.3

Secção	Parâmetro fundamental	Requisitos essenciais				
		Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Proteção da saúde	Proteção do ambiente	Compatibilidade técnica
4.2.3.6.3	Características das rodas	1.1.1 1.1.2 1.1.3				2.4.3
4.2.3.6.4	Características dos eixos	1.1.1 1.1.2 1.1.3				
4.2.3.6.5	Caixas de eixo/rolamentos	1.1.1 1.1.2 1.1.3				
4.2.3.6.6	Rodados de bitola variável	1.1.1 1.1.2 1.1.3				
4.2.3.6.7	Órgãos de rolamento com mudança manual dos rodados	1.1.1 1.1.2 1.1.3				
4.2.4.2	Frenagem: requisitos de segurança	1.1.1 1.1.3	1.2 2.4.2			
4.2.4.3.1	Frenagem: requisitos funcionais gerais	1.1.1 2.4.1	2.4.2			
4.2.4.3.2.1	Desempenho de frenagem: freio de serviço	1.1.1 1.1.2 2.4.1	2.4.2			1.5
4.2.4.3.2.2	Desempenho de frenagem: freio de estacionamento	2.4.1				2.4.3
4.2.4.3.3	Freio: capacidade térmica	1.1.1 1.1.3 2.4.1				2.4.3
4.2.4.3.4	Freio: dispositivo antipatinagem (WSP)	2.4.1	2.4.2			
4.2.5	Condições ambientais	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.6.1	Proteção contra incêndios	1.1.1 1.1.4				
4.2.6.1.2.1	Proteção contra incêndios: barreiras corta-fogo	1.1.4		1.3.2	1.4.2	
4.2.6.1.2.2	Proteção contra incêndios: materiais	1.1.4		1.3.2	1.4.2	
4.2.6.1.2.3	Proteção contra incêndios: cablagens	1.1.4 1.1.5		1.3.2	1.4.2	
4.2.6.1.2.4	Proteção contra incêndios: líquidos inflamáveis	1.1.4		1.3.2	1.4.2	
4.2.6.2	Proteção contra riscos elétricos	1.1.5 2.4.1				

Secção	Parâmetro fundamental	Requisitos essenciais				
		Segurança	Fiabilidade e disponibilidade	Proteção da saúde	Proteção do ambiente	Compatibilidade técnica
4.2.6.3	Fixação dos sinais de cauda	1.1.1				

Os requisitos essenciais 1.3.1, 1.4.1, 1.4.3, 1.4.4 e 1.4.5 constantes do anexo III da Diretiva 2008/57/CE inscrevem-se no âmbito de aplicação de outra legislação da União.

4. CARACTERIZAÇÃO DO SUBSISTEMA

4.1. **Introdução**

O sistema ferroviário a que a Diretiva 2008/57/CE é aplicável, e de que os vagões fazem parte, é um sistema integrado cuja coerência deve ser verificada. Essa verificação incidirá, em especial, nas especificações do subsistema de material circulante e na compatibilidade com a rede (secção 4.2) e nas interfaces do subsistema com os outros subsistemas do sistema ferroviário em que está integrado (secções 4.2 e 4.3), bem como nas condições de exploração e manutenção (secções 4.4 e 4.5) conforme previsto no artigo 18.º, n.º 3, da diretiva.

O processo técnico (secção 4.8), previsto no artigo 18.º, n.º 3, e no anexo VI da Diretiva 2008/57/CE, deve conter, em particular, os valores de projeto importantes para a compatibilidade com a rede.

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

4.2.1. *Generalidades*

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

— Estrutura e partes mecânicas

— Gabari e interação com a via

— Frenagem

— Condições ambientais

— Proteção do sistema

Exceto se estritamente necessário para assegurar a interoperabilidade do sistema ferroviário e para satisfazer os requisitos essenciais aplicáveis, as especificações funcionais e técnicas dos vagões e as interfaces destes não impõem a utilização de soluções técnicas específicas.

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

Se, para um aspeto técnico particular, ainda não tiverem sido elaboradas as especificações funcionais e técnicas necessárias para assegurar a interoperabilidade e satisfazer os requisitos essenciais, esse aspeto é identificado como ponto em aberto na secção correspondente. O apêndice A enumera todos os pontos em aberto, conforme prevê o artigo 5.º, n.º 6, da Diretiva 2008/57/CE.

O apêndice C especifica um conjunto de condições cujo cumprimento é facultativo. Se esta opção for escolhida, a conformidade deve ser avaliada por um organismo notificado no âmbito do procedimento de verificação CE.

Nos termos do artigo 5.º, n.º 5, da Diretiva 2008/57/CE, é possível prever-se para cada ETI casos específicos. As disposições correspondentes figuram no capítulo 7.

Sempre que possível, o procedimento de avaliação da conformidade com as prescrições da secção 4.2 é definido no capítulo 6. Se for esse o caso, o texto da secção 4.2 remete para as secções correspondentes desse capítulo; se, para um parâmetro fundamental específico, não for possível diferenciar o procedimento de avaliação em relação às prescrições, não é feita essa remissão.

4.2.2. *Estrutura e partes mecânicas*

4.2.2.1. Interfaces mecânicas

4.2.2.1.1. *Engate extremo*

O engate extremo é a interface mecânica entre as unidades que formam o comboio.

O sistema de acoplamento deve ser concebido de forma a não ser necessária a presença de pessoal entre as unidades a acoplar/desacoplar quando uma delas está em movimento.

Os engates extremos devem ter resistência suficiente para suportarem as forças admitidas pelas condições de exploração nominais da unidade.

4.2.2.1.2. *Engate intermédio*

O engate intermédio é a interface mecânica entre os elementos que formam a unidade.

Os engates intermédios devem ter resistência suficiente para suportarem as forças admitidas pelas condições de exploração nominais da unidade. As prescrições para a junta entre dois elementos que partilham o mesmo órgão de rolamento são estabelecidas na secção 4.2.2.2.

A resistência longitudinal do(s) engate(s) intermédio(s) deve ser igual ou superior à de um dos engates extremos da unidade.

4.2.2.2. Resistência da unidade

A estrutura da caixa da unidade, as ligações do equipamento e os pontos de elevação e levante devem ser concebidos de forma a não ocorrerem fissuras, deformações permanentes significativas ou fraturas, nas hipóteses de carga definidas no capítulo 5 da EN 12663-2:2010. As técnicas de junção serão consideradas conformes se obtiverem resultado positivo na demonstração da conformidade de acordo com o disposto na secção 6.2.2.1.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.2.2.1.

Os pontos de levante devem ser marcados na unidade. A marcação deve satisfazer as prescrições da EN 15877-1:2012, secção 4.5.13.

4.2.2.3. Integridade da unidade

A unidade deve ser projetada para que todas as peças móveis com a função de fechar aberturas (portas, encerados, tampas, escotilhas, etc.) fiquem protegidas de movimentos acidentais.

Os dispositivos de bloqueio devem indicar o estado em que se encontram (bloqueado/desbloqueado) e ser visíveis do exterior da unidade.

4.2.3. *Gabari e interação com a via*

4.2.3.1. Gabari

Esta secção refere-se às regras de cálculo utilizadas para dimensionar o material circulante a fim de este poder circular numa ou em várias redes sem risco de interferências.

A conformidade da unidade com o contorno de referência previsto, incluindo o contorno da sua parte inferior, deve ser determinada por um dos métodos prescritos na EN 15273-2:2009.

Para determinar, se for caso disso, a conformidade do contorno de referência estabelecido para a unidade com o contorno-alvo de referência respetivo, G1, GA, GB ou GC, incluindo os utilizados para a parte inferior, GIC1 ou GIC2, deve utilizar-se o método cinemático descrito na EN 15273-2:2009.

4.2.3.2. Compatibilidade com a capacidade de carga das vias

Para se verificar a compatibilidade com a capacidade de carga das vias, devem ser determinadas as características de carga vertical da unidade.

A carga útil máxima que a unidade pode transportar, considerando cargas por eixo inferiores ou iguais a 25 t, deve ser determinada com base na EN 15528:2008, secções 6.1. e 6.2.

4.2.3.3. Compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios

Se a unidade for projetada para ser compatível com um ou mais dos sistemas de deteção de comboios indicados a seguir, essa compatibilidade deve ser determinada conforme disposto na Decisão 2012/88/UE da Comissão ([1]).

a) Sistema de deteção por circuitos de via;

b) Sistema de deteção por contadores de eixos;

c) Sistema de deteção por laços de indução (*loops*).

4.2.3.4. Monitorização do estado das caixas de eixo

Deverá ser possível monitorizar o estado das caixas de eixo

— por equipamento de deteção instalado na via, ou

— por equipamento de bordo.

([1]) JO L 51 de 23.2.2012, p. 1.

Se for projetada para ser monitorizada por equipamento de via na rede com bitola de 1 435 mm, a unidade deve satisfazer as prescrições da EN 15437-1:2009, secções 5.1 e 5.2, a fim de se assegurar uma visibilidade suficiente.

Tratando-se de unidades que vão circular nas redes com bitola de 1 524 mm, 1 600 mm ou 1 668 mm, são aplicáveis os valores correspondentes do quadro 2 respeitantes aos parâmetros da EN 15437-1:2009.

Quadro 2

Zona-alvo e zona interdita nas unidades exploradas em redes específicas

	Y_{TA} [mm]	W_{TA} [mm]	L_{TA} [mm]	Y_{PZ} [mm]	W_{PZ} [mm]	L_{PZ} [mm]
1 524 mm (ambas as zonas são relevantes)	1 080 ± 35	≥ 50	≥ 200	1 080 ± 5	≥ 140	≥ 500
	894 ± 2	≥ 14	≥ 200	894 ± 2	≥ 28	≥ 500
1 600 mm	1 110 ± 2	≥ 70	≥ 180	1 110 ± 2	≥ 125	≥ 500
1 668 mm	1 176 ± 10	≥ 55	≥ 100	1 176 ± 10	≥ 110	≥ 500

As especificações de projeto e a avaliação da conformidade do equipamento de bordo constituem «ponto em aberto».

4.2.3.5. Segurança da marcha

O comportamento dinâmico de um veículo influencia fortemente a sua segurança contra o descarrilamento, a segurança da sua marcha e a carga que exerce sobre a via.

4.2.3.5.1. *Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos*

A unidade deve ser projetada 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.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.2.2.2.

4.2.3.5.2. *Comportamento dinâmico em marcha*

A unidade deve ser projetada para circular com segurança à velocidade máxima de projeto.

O comportamento dinâmico em marcha deve ser provado por meio

— dos procedimentos previstos na EN 14363:2005, capítulo 5, ou

— de simulações com recurso a um modelo validado.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.2.2.3.

Tratando-se de unidades equipadas com órgãos de rolamento avaliados a nível de componente de interoperabilidade conforme disposto na secção 6.1.2.1, dispensa-se a realização de um ensaio ou simulação do subsistema.

4.2.3.6. Órgãos de rolamento

Os órgãos de rolamento sustentam a unidade, guiam-na com segurança e transmitem as forças de frenagem quando necessário.

4.2.3.6.1. *Conceção estrutural do chassis do bogie*

A integridade da estrutura do chassis do bogie, dos equipamentos a ele fixados e da ligação da caixa ao bogie deve ser demonstrada com base nos métodos prescritos na EN 13749:2011, secção 6.2.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.1.2.1.

4.2.3.6.2. *Características dos rodados*

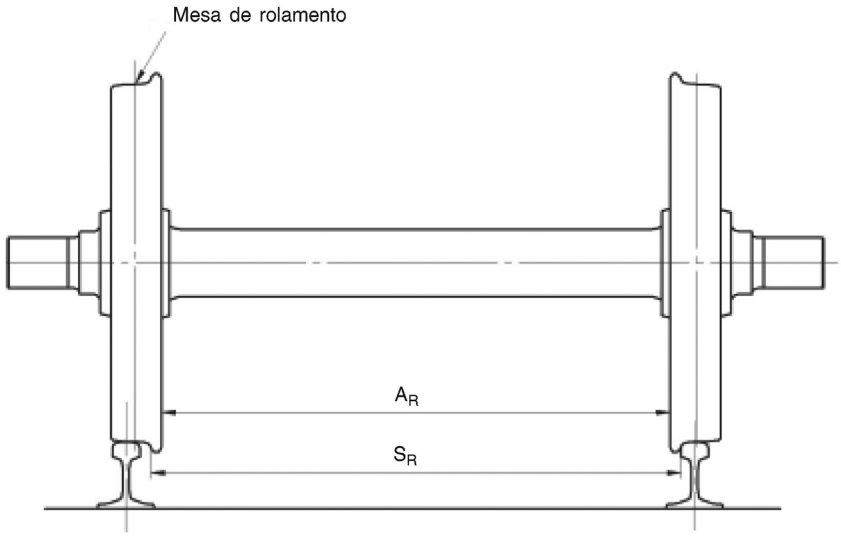
O rodado deve ser capaz de transmitir forças e binário entre as peças montadas, consoante o âmbito de utilização.

As dimensões geométricas dos rodados, ilustradas na figura 1, devem satisfazer os valores-limite especificados no quadro 3. Estes valores-limite devem ser considerados valores de projeto e indicados no dossiê de manutenção, descrito na secção 4.5, como valores-limite em exploração.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.1.2.2.

Figura 1

Símbolos respeitantes aos rodados, utilizados no quadro 3



Quadro 3

Limites para as 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 ≤ D ≤ 760	1 415	1 426
		760 < D ≤ 840	1 412	1 426
		D > 840	1 410	1 426
	Distância entre as faces interiores dos verdugos (A_R)	330 ≤ D ≤ 760	1 359	1 363
		760 < D ≤ 840	1 358	1 363
		D > 840	1 357	1 363
1 524 mm	Distância entre as faces ativas dos verdugos (S_R) $S_R = A_R + S_{d,\ esquerda} + S_{d,\ direita}$	400 ≤ D < 840	1 492	1 514
		D ≥ 840	1 487	1 514
	Distância entre as faces interiores dos verdugos (A_R)	400 ≤ D < 840	1 444	1 448
		D ≥ 840	1 442	1 448
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 interiores dos verdugos (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])	1 659
		840 ≤ D ≤ 1 250	1 643 ([1])	1 659
	Distância entre as faces interiores dos verdugos (A_R)	330 ≤ D < 840	1 592	1 596
		840 ≤ D ≤ 1 250	1 590	1 596

([1]) Tratando-se de vagões de dois eixos e carga por eixo inferior ou igual a 22,5 t, o valor a considerar é 1 651 mm.

4.2.3.6.3. *Características das rodas*

As dimensões geométricas das rodas, ilustradas na figura 2, devem satisfazer os valores-limite especificados no quadro 4.

Quadro 4

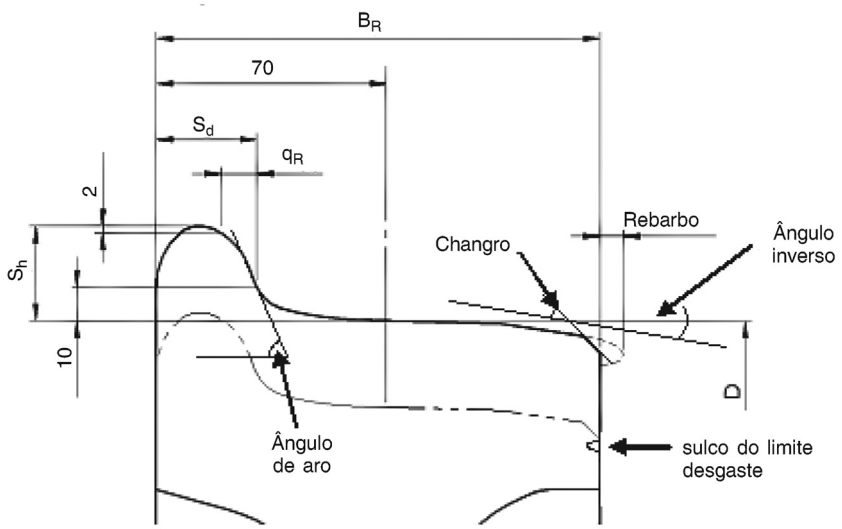
Limites para as dimensões geométricas das rodas

	Designação	Diâmetro da roda D [mm]	Valor mínimo [mm]	Valor máximo [mm]
1 435 mm	Largura do aro (B_R) (rebarba máxima de 5 mm)	D ≥ 330	133	140
	Espessura do verdugo (S_d)	330 ≤ D ≤ 760	27,5	33
		760 < D ≤ 840	25	33
		D > 840	22	33
	Altura do verdugo (S_h)	330 ≤ D ≤ 630	31,5	36
		630 < D ≤ 760	29,5	36
		D > 760	27,5	36
	Face do verdugo (q_R)	D ≥ 330	6,5	—
1 524 mm	Largura do aro (B_R) (rebarba máxima de 5 mm)	D ≥ 400	134	140
	Espessura do verdugo (S_d)	400 ≤ D < 760	27,5	33
		760 ≤ D < 840	25	33
		D ≥ 840	22	33
	Altura do verdugo (S_h)	400 ≤ D < 630	31,5	36
		630 ≤ D < 760	29,5	36
		D ≥ 760	27,5	36
	Face do verdugo (q_R)	D ≥ 400	6,5	—
1 600 mm	Largura do aro (B_R) (rebarba 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
	Face do verdugo (q_R)	690 ≤ D ≤ 1 016	6,5	—
1 668 mm	Largura do aro (B_R) (rebarba máxima de 5 mm)	D ≥ 330	133	140
	Espessura do verdugo (S_d)	330 ≤ D ≤ 840	27,5	33
		D > 840	22 (PT); 25 (ES)	33
	Altura do verdugo (S_h)	330 ≤ D ≤ 630	31,5	36
		630 ≤ D ≤ 760	29,5	36
		D > 760	27,5	36
	Face do verdugo (q_R)	D ≥ 330	6,5	—

Estes valores-limite devem ser considerados valores de projeto e indicados no dossiê de manutenção, descrito na secção 4.5, como valores-limite em exploração.

Figura 2

Símbolos respeitantes às rodas, utilizados no quadro 4



As características mecânicas das rodas devem assegurar a transmissão de forças e binário, bem como a resistência contra a carga térmica quando necessário, consoante o âmbito de utilização.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.1.2.3.

4.2.3.6.4. *Características dos eixos*

As características dos eixos devem assegurar a transmissão de forças e binário, consoante o âmbito de utilização.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.1.2.4.

Para efeitos da rastreabilidade dos eixos, devem ter-se em conta as conclusões da *Task Force* da Agência Ferroviária Europeia para a manutenção de vagões (*Final report on the activities of the Task Force Freight Wagon Maintenance*, publicado no sítio *web* da ERA, http://www.era.europa.eu).

4.2.3.6.5. *Caixas de eixo/rolamentos*

As caixas de eixo e os seus rolamentos devem ser projetados atendendo às características de resistência mecânica e de fadiga. Devem definir-se os limites de temperatura admissíveis em serviço para efeitos da deteção de aquecimento nas caixas de eixo.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.2.2.4.

4.2.3.6.6. *Rodados de bitola variável*

Esta prescrição é aplicável às unidades equipadas com rodados de bitola variável, com comutação entre duas bitolas.

O dispositivo de comutação deve garantir o bloqueio seguro

— das rodas e do

— respetivo equipamento de freio

na posição axial correta pretendida, considerando os efeitos dinâmicos das condições de exploração nominais da unidade.

A avaliação da conformidade com as prescrições da presente secção constitui ponto em aberto.

4.2.3.6.7. *Órgãos de rolamento com mudança manual dos rodados*

Esta prescrição é aplicável às unidades aptas a circular em vias de bitola diferente, por meio da mudança de rodados.

A unidade deve estar equipada com um mecanismo de bloqueio que assegure que o equipamento de freio se mantém em posição correta nas diferentes configurações, considerando os efeitos dinâmicos das condições de exploração nominais da unidade.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.2.2.5.

4.2.4. *Frenagem*

4.2.4.1. Generalidades

A finalidade do sistema de frenagem é assegurar:

— que a velocidade do comboio pode ser reduzida,

— que a velocidade do comboio é mantida num declive,

— que o comboio para dentro da distância de paragem máxima admissível, e

— que o comboio se imobiliza.

Os fatores principais que influenciam o processo e o desempenho de frenagem são:

— a potência de frenagem,

— a massa do comboio,

— a velocidade,

— a distância de paragem admissível,

— a aderência disponível e

— a inclinação da via.

O desempenho de frenagem do comboio é inferido do desempenho de frenagem de cada unidade que o forma.

4.2.4.2. Requisitos de segurança

O sistema de frenagem contribui para o nível de segurança do sistema ferroviário. O sistema de freio das unidades deve, por conseguinte, ser avaliado por meio de uma análise do risco, conforme dispõe o Regulamento (CE) n.º 352/2009 da Comissão [1], considerando o perigo de perda total da capacidade de frenagem. A gravidade da falha deve ser considerada catastrófica nas situações seguintes:

— quando só a unidade é afetada, mas a falha resulta de uma conjunção de avarias, ou

— quando é afetada a capacidade de frenagem de mais de uma unidade, por avaria única.

O cumprimento das condições especificadas no apêndice C, pontos 9 e 14, satisfaz estes requisitos.

4.2.4.3. Requisitos funcionais e técnicos

4.2.4.3.1. *Requisitos funcionais gerais*

O equipamento de freio da unidade deve assegurar as funções de frenagem, como o aperto e desaperto do freio, por transmissão de um sinal. O freio deve ser:

— contínuo (o sinal de aperto ou desaperto é transmitido de um comando central a todo o comboio através de uma linha de comando),

— automático (a falha da linha de comando leva à atuação do freio em todas as unidades do comboio, imobilizando-as),

— desarmável, permitindo o seu desaperto e isolamento.

4.2.4.3.2. *Desempenho de frenagem*

4.2.4.3.2.1. Freio de serviço

O desempenho de frenagem de um comboio ou unidade é determinado pela capacidade de desaceleração. Resulta da potência de frenagem disponível para desacelerar o comboio ou a unidade num intervalo de tempo predefinido e dos fatores de conversão e dissipação da energia, incluindo a resistência ao avanço do comboio.

[1] JO L 108 de 29.4.2009, p. 4.

O desempenho de frenagem da unidade deve ser determinado por cálculo, segundo um dos documentos seguintes:

— EN 14531-6:2009

— UIC 544-1:2012.

O cálculo deve ser validado por ensaios. Caso for efetuado segundo a ficha UIC 544-1, o cálculo deve ser validado conforme definido na ficha UIC 544-1:2012.

4.2.4.3.2.2. Freio de estacionamento

O freio de estacionamento é utilizado para impedir, nas condições especificadas e até que seja desapertado intencionalmente, que uma unidade parqueada se mova, tendo em conta o local, o vento, a inclinação da via e a condição de carga da unidade.

Se a unidade estiver equipada com freio de estacionamento, são aplicáveis as prescrições seguintes:

— a imobilização deve manter-se até que o freio seja desapertado intencionalmente,

— se não for possível identificar diretamente o estado de aperto/desaperto do freio, deve ser instalado um indicador para o efeito nas superfícies laterais exteriores da unidade,

— o desempenho mínimo do freio, sem vento, deve ser determinado por cálculo, conforme definido na EN 14531-6:2009, capítulo 6,

— o desempenho mínimo do freio deve ser inscrito na unidade. A marcação deve obedecer à EN 15877-1:2012, secção 4.5.25. O freio de estacionamento das unidades deve ser projetado considerando um fator de aderência roda/carril (aço/aço) não superior a 0,12.

4.2.4.3.3. *Capacidade térmica*

O equipamento de freio deve poder suportar o aperto do freio de emergência sem perda do desempenho de frenagem devido a efeitos térmicos ou mecânicos.

A potência de frenagem que a unidade suporta sem perda adversa do desempenho de frenagem devido a efeitos térmicos ou mecânicos deve ser definida e expressa em velocidade e tempo de aperto.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.2.2.6.

Como «caso de referência» para determinação da capacidade térmica, pode considerar-se um percurso de 40 km a 70 km/h num trainel com inclinação de 21 ‰, que implica uma potência de frenagem de 45 kW por roda durante 34 minutos, considerando um diâmetro nominal de roda de 920 mm e uma carga por eixo de 22,5 t.

4.2.4.3.4. *Dispositivo antipatinagem (WSP)*

O dispositivo antipatinagem é um sistema que maximiza a aderência disponível através da redução, manutenção ou aumento da força de frenagem a fim de prevenir o bloqueio e o deslizamento descontrolado dos rodados, otimizando assim a distância de paragem.

Tratando-se de WSP eletrónicos, o projeto e a configuração técnica devem minimizar os efeitos adversos causados por avaria do dispositivo.

O WSP não deve alterar as características funcionais dos freios. O equipamento pneumático do veículo deverá estar dimensionado para que o consumo de ar do WSP não prejudique o desempenho do freio pneumático. No projeto do WSP deve atender-se à necessidade de evitar que o dispositivo possa danificar as partes constituintes do veículo (órgãos de freio, mesas de rolamento, caixas de eixo, etc.).

Devem ter WSP as seguintes unidades:

— unidades equipadas com cepos de freio, de todos os tipos, com um valor máximo de utilização média da aderência superior a 0,12,

— unidades equipadas apenas com freios de disco e/ou com cepos de freio compósitos, com um valor máximo de utilização média da aderência superior a 0,11.

4.2.5. *Condições ambientais*

No projeto da unidade, e das partes que a constituem, devem ter-se em conta as condições ambientais a que a unidade estará exposta.

Os parâmetros ambientais são descritos nas secções que se seguem. Para cada parâmetro, é definida uma gama nominal, que é a mais comum na Europa e na qual se baseia a unidade interoperável.

Para certos parâmetros ambientais são definidas outras gamas. Nesse caso, deve selecionar-se uma gama para o projeto da unidade.

Em relação às funções identificadas nas secções que se seguem, o processo técnico deve descrever as disposições adotadas para o projeto e/ou os ensaios com vista a garantir que a unidade satisfaz as prescrições da ETI na gama selecionada.

Consoante as gamas selecionadas e as disposições tomadas (descritas no processo técnico), poderão ser necessárias regras de exploração específicas quando uma unidade projetada para a gama nominal é explorada numa linha em que a gama nominal é excedida em determinados períodos do ano.

No caso de serem diferentes da nominal, as gamas a selecionar para evitar regras de exploração restritivas associadas a condições ambientais são especificadas pelos Estados-Membros e estão enumeradas na secção 7.4.

No projeto da unidade e das partes que a constituem, deve considerar-se um ou vários dos seguintes intervalos de temperatura exterior:

— T1: – 25 °C a + 40 °C (nominal),

— T2: – 40 °C a + 35 °C, e

— T3: – 25 °C a + 45 °C.

A unidade deve satisfazer as prescrições da presente ETI sem degradação, nas condições de neve, gelo e granizo, conforme definido na EN 50125-1:1999, secção 4.7, que correspondem às condições nominais.

Caso se selecionem condições de neve, gelo e granizo mais rigorosas, a unidade e as partes que a constituem devem ser projetadas para satisfazer as prescrições da ETI considerando o seu efeito combinado com uma temperatura baixa na gama de temperaturas selecionada.

No caso do intervalo T2, e considerando-se as condições de neve, gelo e granizo mais rigorosas, devem ser identificadas e verificadas as disposições necessárias para que a unidade satisfaça as prescrições da ETI nessas condições, em particular as disposições de projeto e/ou de ensaio, considerando as funções seguintes:

— função de acoplamento, limitada à resistência dos engates,

— função de frenagem, incluindo o equipamento de freio.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.2.2.7.

4.2.6. *Proteção do sistema*

4.2.6.1. Proteção contra incêndios

4.2.6.1.1. *Generalidades*

Devem ser identificadas todas as fontes potenciais de incêndio importantes (componentes de alto risco) da unidade. O sistema de proteção contra incêndios da unidade deve ser concebido de forma a:

— prevenir a deflagração de incêndios,

— minimizar as consequências em caso de incêndio.

As mercadorias transportadas na unidade não fazem parte desta, pelo que não têm de ser consideradas para efeitos da avaliação da conformidade.

4.2.6.1.2. *Especificações funcionais e técnicas*

4.2.6.1.2.1. Barreiras

A fim de minimizar as consequências em caso de incêndio, devem instalar-se, entre as fontes potenciais de incêndio identificadas (componentes de alto risco) e a carga transportada, barreiras corta-fogo que se mantenham estanques durante pelo menos 15 minutos.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.2.2.8.1.

4.2.6.1.2.2. Materiais

Os materiais permanentes utilizados na unidade devem ter índices baixos de inflamabilidade e de propagação das chamas, exceto se:

— estiverem isolados das fontes potenciais de incêndio por barreiras corta-fogo e a segurança da sua utilização for apoiada por uma avaliação do risco, ou

— o componente em causa tiver uma massa inferior a 400 g e se localizar a uma distância igual ou superior a 40 mm na horizontal e a 400 mm na vertical de outros componentes não ensaiados.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.2.2.8.2.

4.2.6.1.2.3. Cablagens

Na seleção dos cabos elétricos e na sua instalação devem ter-se em conta as propriedades de reação ao fogo.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.2.2.8.3.

4.2.6.1.2.4. Líquidos inflamáveis

Devem ser tomadas disposições nas unidades para prevenir a ocorrência e a propagação de incêndios devido à fuga de líquidos ou gases inflamáveis.

As disposições relativas à demonstração da conformidade figuram na secção 6.2.2.8.4.

4.2.6.2. Proteção contra riscos elétricos

4.2.6.2.1. *Medidas de proteção contra o contacto indireto (ligação de proteção)*

A impedância entre a caixa do veículo e o carril deve ser suficientemente baixa para impedir tensões perigosas entre eles.

A ligação de proteção das unidades deve satisfazer as prescrições da EN 50153:2002, secção 6.4.

4.2.6.2.2. *Medidas de proteção contra o contacto direto*

As instalações elétricas e o equipamento elétrico da unidade devem ser concebidos de forma a proteger as pessoas de choques elétricos.

O projeto da unidade deve prevenir o contacto direto conforme prescrito na EN 50153:2002, capítulo 5.

4.2.6.3. Fixação dos sinais de cauda

Na extremidade traseira das unidades que devam estar equipadas com sinais de cauda, devem ser montados dois suportes para instalação de faróis ou placas refletoras como ilustrado no apêndice E, à mesma altura, não superior a 2 000 mm, acima do plano de rolamento. As dimensões dos suportes e o seu afastamento devem ser as prescritas no capítulo 1 do documento técnico ERA/TD/2012-04/INT, versão 1.0 de 4.6.2012, publicado no sítio *web* da ERA (http://www.era.europa.eu).

4.3. **Especificações funcionais e técnicas das interfaces**

4.3.1. *Interface com o subsistema «infraestrutura»*

Quadro 5

Interface com o subsistema «infraestrutura»

Referência na presente ETI	Referência na Decisão 2011/275/UE da Comissão (*)
4.2.3.1. Gabari	4.2.4.1. Gabari mínimo de obstáculos 4.2.4.2. Entreeixos das vias 4.2.4.5. Raio mínimo das curvas verticais
4.2.3.2. Compatibilidade com a capacidade de carga das vias	4.2.7.1. Resistência da via às cargas verticais 4.2.7.3. Resistência da via às cargas transversais 4.2.8.1. Estabilidade das pontes novas sob a ação do tráfego 4.2.8.2. Cargas verticais equivalentes para novas terraplenagens e efeitos da pressão da terra 4.2.8.4. Estabilidade das pontes e terraplenagens existentes sob a ação do tráfego

Referência na presente ETI	Referência na Decisão 2011/275/UE da Comissão (*)
4.2.3.5.2. Comportamento dinâmico em marcha	4.2.9. Qualidade geométrica da via
4.2.3.6.2. Características dos rodados 4.2.3.6.3. Características das rodas	4.2.5.1. Bitola nominal 4.2.5.6. Perfil da cabeça de carril para a plena via 4.2.6.2. Geometria dos aparelhos de mudança de via em exploração

(*) JO L 126 de 14.5.2011, p. 53.

4.3.2. *Interface com o subsistema «exploração e gestão do tráfego»*

Quadro 6

Interface com o subsistema «exploração e gestão do tráfego»

Referência na presente ETI	Referência na Decisão 2011/314/UE da Comissão (*)
4.2.2.2. Resistência da unidade – elevação e levante	4.2.3.6.3. Planos de emergência
4.2.3.1. Gabari	4.2.2.5. Composição do comboio
4.2.3.2. Compatibilidade com a capacidade de carga das vias	4.2.2.5. Composição do comboio
4.2.4. Frenagem	4.2.2.6. Frenagem do comboio
4.2.6.3. Fixação dos sinais de cauda Apêndice E Sinal de cauda	4.2.2.1.3.2. Extremidade traseira

(*) JO L 144 de 31.5.2011, p. 1.

4.3.3. *Interface com o subsistema «controlo-comando e sinalização»*

Quadro 7

Interface com o subsistema «controlo-comando e sinalização»

Referência na presente ETI	Referência na Decisão 2012/88/UE Anexo A, quadro A2, índice 77
4.2.3.3 a) Características do material circulante compatíveis com os sistemas de deteção de comboios por circuitos de via	— distância entre eixos (3.1.2.1, 3.1.2.4, 3.1.2.5 e 3.1.2.6) — carga por eixo (3.1.7.1 e 3.1.7.2) — resistência elétrica (3.1.8)
4.2.3.3 b) Características do material circulante compatíveis com os sistemas de deteção de comboios por contadores de eixos	— distância entre eixos (3.1.2.1, 3.1.2.3, 3.1.2.5 e 3.1.2.6) — geometria das rodas (3.1.3.1 e 3.1.3.4) — componentes metálicos/indutivos – espaço livre entre as rodas (3.1.3.5) — material das rodas (3.1.3.6)
4.2.3.3 c) Características do material circulante compatíveis com os sistemas de deteção de comboios por laços de indução	— massa metálica do veículo (3.1.7.2)

4.4. **Regras de exploração**

As regras de exploração são definidas no quadro dos procedimentos previstos no sistema de gestão da segurança da empresa ferroviária. Essas regras devem ter em conta a documentação de exploração que é parte do processo técnico exigido pelo artigo 18.º, n.º 3, e descrito no anexo VI da Diretiva 2008/57/CE.

A documentação de exploração descreve, em relação às condições de exploração nominais, as características da unidade a considerar para definir as regras de exploração nas condições normais e nas condições degradadas previsíveis.

A documentação de exploração compreende:

— a descrição da exploração em condições normais, incluindo as características e limitações operacionais da unidade (gabari, velocidade máxima de projeto, carga por eixo, desempenho de frenagem, compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios),

— a descrição da exploração em modo degradado (i.e., em caso de falha de equipamento ou funções especificados na presente ETI com repercussões na segurança), tanto quanto se possa razoavelmente prever, bem como das limitações e condições de exploração conexas admissíveis.

O requerente deve fornecer a versão inicial da documentação de exploração. Esta poderá ser modificada ulteriormente em conformidade com a legislação aplicável da União, tendo em conta as condições vigentes de exploração e manutenção da unidade. O organismo notificado deve verificar apenas se foi fornecida a documentação de exploração.

4.5. **Regras de manutenção**

A manutenção consiste nas operações destinadas a manter ou a repor uma unidade em serviço num estado em que possa desempenhar a função requerida.

Para efeitos das operações de manutenção das unidades, são necessários os documentos seguintes, que são parte do processo técnico exigido pelo artigo 18.º, n.º 3, e descrito no anexo VI da Diretiva 2008/57/CE:

— documentação geral de manutenção (secção 4.5.1),

— dossiê justificativo do plano de manutenção (secção 4.5.2), e

— dossiê de descrição da manutenção (secção 4.5.3).

O requerente deve fornecer os três documentos, descritos nas secções 4.5.1, 4.5.2 e 4.5.3. Esta documentação poderá ser modificada ulteriormente em conformidade com a legislação aplicável da União, tendo em conta as condições vigentes de exploração e manutenção da unidade. O organismo notificado deve verificar apenas se foi fornecida a documentação de manutenção.

4.5.1. *Documentação geral de manutenção*

A documentação geral compreende:

— desenhos e descrição da unidade e dos seus componentes,

— disposições legais aplicáveis à manutenção da unidade,

— desenhos dos sistemas (esquemas elétricos, pneumáticos, hidráulicos e dos circuitos de comando),

— descrição dos outros sistemas de bordo (incluindo a descrição das funcionalidades, as especificações das interfaces e a descrição do tratamento e dos protocolos de dados),

— ficheiros de configuração para cada veículo (relação das peças e dos materiais), para permitir (sobretudo, mas não só) a rastreabilidade no quadro das operações de manutenção.

4.5.2. *Dossiê justificativo do plano de manutenção*

O dossiê justificativo do plano de manutenção explica como são concebidas e organizadas as operações de manutenção para garantir que as características do material circulante se manterão dentro de limites de utilização aceitáveis durante a sua vida útil. O dossiê deve fornecer dados que permitam determinar os critérios de inspeção e a periodicidade das operações de manutenção, e compreende:

— os precedentes, princípios e métodos com base nos quais se planeou a manutenção da unidade,

— os limites de utilização normal da unidade (e.g. km/mês, condições climáticas, tipos de carga previstos, etc.),

— os dados utilizados para planear a manutenção da unidade, bem como a sua origem (retorno de experiência),

— os ensaios, pesquisas e cálculos efetuados para planear a manutenção.

4.5.3. *Dossiê de descrição da manutenção*

O dossiê de descrição da manutenção explica como devem ser executadas as operações de manutenção. Estas incluem, entre outras, inspeções, monitorização, ensaios, medições, substituições, ajustamentos e reparações.

A manutenção divide-se em

— manutenção preventiva (programada e controlada), e

— manutenção corretiva.

O dossiê de descrição da manutenção compreende:

— a hierarquia e a descrição funcional dos componentes, as quais estabelecem os limites do material circulante enumerando todos os elementos pertencentes à estrutura de produto desse material e utilizando um número apropriado de níveis discretos. O último elemento da hierarquia deve ser um componente substituível,

— a relação das peças, a qual deve conter a descrição técnica e funcional das peças sobresselentes (elementos substituíveis). A relação deve incluir todas as peças especificadas para serem mudadas consoante as condições, que possam necessitar de substituição devido a mau funcionamento elétrico ou mecânico, ou que necessitarão previsivelmente de ser substituídas caso sofram danos acidentais. Os componentes de interoperabilidade devem ser indicados e a respetiva declaração de conformidade referenciada,

— 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),

— a lista de referências às disposições legais europeias aplicáveis aos componentes ou subsistemas,

— o plano de manutenção ([1]), i.e., o conjunto estruturado de tarefas necessárias para se efetuar a manutenção, incluindo as operações, os procedimentos e os meios. A descrição do conjunto de tarefas compreende:

  a) As instruções de desmontagem/montagem e os desenhos necessários para a correta montagem e desmontagem das peças substituíveis;

  b) Os critérios de manutenção;

  c) As verificações e ensaios a efetuar, em particular das peças importantes para a segurança, incluindo inspeções visuais e ensaios não destrutivos (quando necessário, e.g. para detetar deficiências que possam prejudicar a segurança);

  d) As ferramentas e materiais necessários;

  e) Os consumíveis necessários;

  f) As disposições e o equipamento pessoal de segurança e de proteção.

— os ensaios e procedimentos a executar após cada operação de manutenção e antes da reentrada em serviço do material circulante.

4.6. **Qualificações profissionais**

A presente ETI não abrange as qualificações profissionais necessárias para a exploração e a manutenção das unidades.

4.7. **Condições de saúde e de segurança**

As disposições relativas à proteção da saúde e à segurança do pessoal necessário para a exploração e a manutenção das unidades são contempladas pelos requisitos essenciais 1.1.5, 1.3.2, 2.5.1 e 2.6.1 estabelecidos no anexo III da Diretiva 2008/57/CE.

As seguintes subsecções da secção 4.2 especificam as disposições relativas à segurança e à proteção da saúde do pessoal:

4.2.2.1.1: Engates extremos

4.2.6.1: Proteção contra incêndios

4.2.6.2: Proteção contra riscos elétricos.

([1]) No plano de manutenção devem ser tidas em conta as conclusões da *Task Force* da Agência Ferroviária Europeia para a manutenção de vagões («*Final report on the activities of the Task Force Freight Wagon Maintenance*», publicado no sítio *web* da ERA, http://www.era.europa.eu).

Se a unidade estiver equipada com um sistema de acoplamento manual, deve ser previsto um espaço livre para o pessoal que vai executar a operação de engatagem ou desengatagem.

As peças salientes que se considere representarem um perigo para o pessoal devem estar claramente assinaladas e/ou protegidas.

A unidade deve estar equipada com estribos e pegas, exceto se se destinar a exploração sem pessoal a bordo, e.g. a manobras.

4.8. **Parâmetros a registar no processo técnico**

O processo técnico deve mencionar, pelo menos, os parâmetros seguintes:

— tipo, posição e resistência dos engates extremos,

— carga devida às forças dinâmicas de tração e às forças de compressão,

— contornos de referência com que a unidade é conforme,

— conformidade com os contorno(s)-alvo de referência G1, GA, GB e GC, se for o caso,

— conformidade com os contorno(s) de referência GIC1 e GIC2 da parte inferior, se for o caso,

— peso por eixo (vazio e carregado),

— número de eixos e localização destes,

— comprimento da unidade,

— velocidade máxima de projeto,

— bitola(s) com que a unidade pode ser explorada,

— compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios (circuitos de via/contadores de eixos/laços de indução),

— compatibilidade com os sistemas de deteção de aquecimento nas caixas de eixo,

— gama de temperaturas em serviço das caixas de eixo,

— tipo de sinal que comanda o freio (exemplos: pneumático, pela conduta principal do freio; elétrico, por freio do tipo XXX; etc.),

— características da linha de comando e dos seus acoplamentos a outras unidades (diâmetro da conduta principal do freio, secção do cabo elétrico, etc.),

— desempenho nominal do freio, em função do modo de frenagem (tempo de resposta, força de frenagem, nível de aderência necessário, etc.),

— distância de frenagem ou peso-freio, em função do modo de frenagem,

— capacidade térmica dos componentes do freio para uma potência de frenagem expressa em velocidade e tempo de aperto do freio,

— intervalo de temperatura e nível de rigor das condições de neve, gelo e granizo,

— peso-freio do freio de estacionamento e inclinação máxima da via que este admite (se for o caso),

— aptidão/inaptidão para manobra em cavalos de triagem,

— presença de estribos e/ou pegas.

5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDADE

5.1. **Generalidades**

Os componentes de interoperabilidade (CI), definidos no artigo 2.º, alínea f), da Diretiva 2008/57/CE, são enumerados na secção 5.3, a par:

— do âmbito de utilização, definido pelos parâmetros do subsistema, e

— da remissão para as prescrições correspondentes da secção 4.2.

Quando na secção 5.3 se indica que o cumprimento de uma prescrição é avaliado ao nível de CI, não é necessário realizar uma avaliação relativa à mesma prescrição a nível de subsistema.

5.2. **Soluções inovadoras**

Conforme referido na secção 4.1, as soluções inovadoras podem exigir novas especificações e/ou novos métodos de avaliação. Esses métodos e especificações devem ser elaborados pelo processo descrito na secção 6.1.3, sempre que é concebida uma solução inovadora para um componente de interoperabilidade.

5.3. **Especificações para os componentes de interoperabilidade**

5.3.1. *Órgãos de rolamento*

Os órgãos de rolamento devem ser projetados para uma gama de condições de exploração – âmbito de utilização – definida pelos parâmetros seguintes:

— velocidade máxima,

— insuficiência de escala máxima,

— tara mínima da unidade,

— carga máxima por eixo,

— distâncias entre os pivôs dos bogies, ou entreeixos das unidades de dois eixos,

— altura máxima do centro de gravidade da unidade vazia,

— coeficiente de correção da altura do centro de gravidade para a unidade carregada,

— coeficiente mínimo de rigidez à torção da caixa do veículo,

— coeficiente máximo de distribuição da massa para a unidade vazia, dado pela fórmula:

$$\frac{1}{2a^*} \cdot \sqrt{\frac{I_{zz}}{m}}$$

I_{zz} = momento de inércia da caixa em relação ao eixo vertical que passa pelo centro de gravidade da caixa

m = massa da caixa

$2a^*$ = entreeixo dos rodados

— diâmetro nominal mínimo das rodas,

— tombo do carril.

Os parâmetros «velocidade» e «carga por eixo» podem ser considerados em conjunto para efeitos da definição do âmbito de utilização apropriado (e.g. velocidade máxima e tara).

Os órgãos de rolamento devem satisfazer as prescrições das secções 4.2.3.5.2 e 4.2.3.6.1. O cumprimento destas prescrições é avaliado ao nível de CI.

5.3.2. *Rodado*

Os rodados devem ser projetados e avaliados para o âmbito de utilização definido pelos parâmetros seguintes:

— diâmetro nominal da mesa de rolamento,

— força estática vertical máxima.

Os rodados devem satisfazer as prescrições da secção 4.2.3.6.2 relativas aos parâmetros geométricos e mecânicos. O cumprimento destas prescrições é avaliado ao nível de CI.

5.3.3. *Roda*

As rodas devem ser projetadas e avaliadas para o âmbito de utilização definido pelos parâmetros seguintes:

— diâmetro nominal da mesa de rolamento,

— força estática vertical máxima,

— velocidade máxima e vida útil,

— energia de frenagem máxima.

As rodas devem satisfazer as prescrições da secção 4.2.3.6.3 relativas aos parâmetros geométricos, mecânicos e termomecânicos. O cumprimento destas prescrições é avaliado ao nível de CI.

5.3.4. *Eixo*

Os eixos devem ser projetados e avaliados para o âmbito de utilização definido pelo parâmetro

— força estática vertical máxima.

Os eixos devem satisfazer as prescrições da secção 4.2.3.6.4 relativas aos parâmetros mecânicos. O cumprimento destas prescrições é avaliado ao nível de CI.

5.3.5. *Sinal de cauda*

O sinal de cauda, descrito no apêndice E, é um componente de interoperabilidade autónomo e não é objeto de prescrições na secção 4.2. A sua avaliação pelo organismo notificado não faz parte da verificação CE do subsistema.

6. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE E VERIFICAÇÃO CE

6.1. **Componente de interoperabilidade**

6.1.1. *Módulos*

Para a avaliação da conformidade dos componentes de interoperabilidade devem aplicar-se os módulos indicados no quadro 8.

Quadro 8

Módulos para a avaliação da conformidade dos componentes de interoperabilidade

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 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

Estes módulos são descritos na Decisão 2010/713/UE.

6.1.2. *Procedimentos de avaliação da conformidade*

O fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na União, deve escolher um dos módulos ou combinações de módulos indicados no quadro 9, em função do componente.

Quadro 9

Módulos a aplicar na avaliação dos componentes de interoperabilidade

Secção	Componente	Módulos				
		CA1 ou CA2	CB+CD	CB+CF	CH	CH1
4.2.3.6.1	Órgãos de rolamento		X	X		X
	Órgãos de rolamento – tradicionais	X			X	
4.2.3.6.2	Rodado	X (*)	X	X	X (*)	X
4.2.3.6.3	Roda	X (*)	X	X	X (*)	X
4.2.3.6.4	Eixo	X (*)	X	X	X (*)	X
5.3.5	Sinal de cauda	X			X	

(*) Os módulos CA1, CA2 e CH só podem ser utilizados no caso dos produtos colocados no mercado, e portanto desenvolvidos, antes da entrada em vigor da presente ETI, e desde que o fabricante demonstre ao organismo notificado que a análise do projeto e o exame do tipo foram realizados no âmbito de requerimentos anteriores em condições comparáveis e satisfazem as prescrições 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.

A avaliação do componente de interoperabilidade segundo o módulo ou combinação de módulos escolhido deve ser feita à luz das prescrições estabelecidas na secção 4.2. Nos casos necessários, são estabeleceidas nas secções que se seguem disposições adicionais para efeitos da avaliação de componentes de interoperabilidade específicos.

6.1.2.1. Órgãos de rolamento

A demonstração da conformidade é descrita no apêndice B, ponto 2.

Considera-se que as unidades equipadas com os órgãos de rolamento tradicionais a seguir indicados satisfazem as prescrições aplicáveis, desde que os órgãos de rolamento sejam utilizados dentro dos limites do âmbito de utilização definido:

a) Eixo simples:

— suspensão de ligação dupla,

— Niesky 2,

— suspensão S 2000;

b) Bogie de dois eixos:

— família Y25,

— bogie de dois eixos radiais;

c) Bogie de três eixos:

— família de bogies de três eixos com suspensão de ligação simples.

A avaliação da resistência do chassis do bogie deve ter por base a secção 6.2 da EN 13749:2011.

6.1.2.2. Rodado

A demonstração da conformidade do comportamento mecânico do rodado montado deve efetuar-se com base na secção 3.2.1 da EN 13260:2009 + A1:2010, a qual define os valores-limite para a força axial do rodado montado, bem como o ensaio de verificação correspondente.

Deve existir um procedimento de verificação para garantir, na fase de montagem, que nenhum defeito irá afetar a segurança por alteração das características mecânicas das peças montadas.

6.1.2.3. R o d a

a) Rodas monobloco e de aro: as características mecânicas devem ser provadas pelo método descrito no capítulo 7 da EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011.

Se for utilizada para frenar por meio da atuação de cepos na sua mesa de rolamento, a roda deve ser verificada do ponto de vista termomecânico, tendo em conta a energia máxima de frenagem prevista. Deve realizar-se um ensaio do tipo, conforme descrito na EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011, secção 6.2, para verificar se o deslocamento lateral do aro durante a frenagem e a tensão residual se situam dentro das margens de segurança especificadas.

Os critérios de decisão relativos às tensões residuais para rodas monobloco e de aros são especificados na EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011;

b) Outros tipos de rodas: são admitidos outros tipos de rodas para as unidades cuja utilização se restringe ao tráfego nacional. Em tal caso, os critérios de decisão e os critérios de esforço de fadiga devem ser especificados nas normas nacionais. Essas normas devem ser notificadas pelos Estados-Membros, em conformidade o artigo 17.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE.

Deve existir um procedimento de verificação para garantir, na fase de produção, que nenhum defeito irá afetar a segurança por alteração das características mecânicas das peças montadas. Devem ser verificadas a resistência do material da roda à tração, a dureza da mesa de rolamento, a resistência à fratura (apenas para as rodas em que o freio atua na mesa de rolamento), a resistência ao impacto e as características do material e a sua limpeza. O procedimento de verificação deve especificar a amostra do lote utilizada para cada característica a verificar.

6.1.2.4. E i x o

Além das disposições acima para o rodado, a demonstração da conformidade das características de resistência mecânica e de fadiga do eixo deve efetuar-se com base nos capítulos 4, 5 e 6 da EN 13103:2009 + A1:2010.

Os critérios de decisão relativos à tensão admissível são especificados na EN 13103:2009 + A1:2010, capítulo 7. Deve existir um procedimento de verificação para garantir, na fase de produção, que nenhum defeito irá afetar a segurança por alteração das características mecânicas dos eixos. Devem ser verificadas 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. O procedimento de verificação deve especificar a amostra do lote utilizada para cada característica a verificar.

6.1.3. *Soluções inovadoras para componentes de interoperabilidade*

Se for proposta uma solução inovadora (definição dada na secção 4.2.1) para um componente de interoperabilidade (definição dada na secção 5.2), o fabricante, ou o seu mandatário estabelecido na União, deve declarar os desvios em relação à disposição pertinente da presente ETI e submetê-los à apreciação da Comissão. Se a apreciação for favorável, proceder-se-á à definição das especificações funcionais e de interface apropriadas, bem como do método de avaliação, que é necessário incluir na ETI para permitir a utilização do componente.

As especificações funcionais e de interface e o método de avaliação assim definidos serão incorporados na ETI pelo processo de revisão.

A autorização de utilização da solução inovadora é dada por decisão notificada da Comissão, tomada em conformidade com o artigo 29.º da Diretiva 2008/57/CE.

6.2. **Subsistema**

6.2.1. *Módulos*

Para a verificação CE do subsistema «material circulante – vagões de mercadorias» devem aplicar-se os módulos enumerados no quadro 10.

Quadro 10

Módulos para a verificação CE do subsistema

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

Estes módulos são descritos na Decisão 2010/713/UE.

6.2.2. *Procedimentos de verificação CE*

O requerente deve escolher, para a verificação CE do subsistema, o módulo ou uma das combinações de módulos seguintes:

— (SB + SD), ou

— (SB + SF), ou

— (SH1).

A avaliação do subsistema segundo o módulo, ou a combinação de módulos, escolhido deve ser feita à luz das prescrições estabelecidas na secção 4.2. Nos casos necessários, estabelecem-se nas secções que se seguem disposições adicionais para efeitos da avaliação de componentes específicos.

6.2.2.1. Resistência da unidade

A demonstração da conformidade deve efetuar-se com base nos capítulos 6 e 7 da EN 12663-2:2010.

Para as juntas, deve existir um procedimento de verificação reconhecido, para garantir, na fase de produção, que nenhum defeito irá afetar as características mecânicas de projeto da estrutura.

6.2.2.2. Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos

A demonstração da conformidade deve efetuar-se:

— pelo procedimento definido na secção 4.1 da EN 14363:2005, ou

— pelo método descrito na secção 4.2 da EN 15839:2012, recorrendo ao cálculo prévio para as soluções de série.

6.2.2.3. Comportamento dinâmico em marcha

Ensaios em via

A demonstração da conformidade deve efetuar-se com base no capítulo 5 da EN 14363:2005.

Em alternativa à execução de ensaios em dois troços de via com tombo de carril diferente, conforme indicado na secção 5.4.4.4 da EN 14363:2005, é permitido realizar ensaios apenas num troço, se se demonstrar que os ensaios abrangem a gama de condições de contacto definidas no apêndice B, ponto 1.1.

Se se exigir um ensaio em via com o método normal de medição, a unidade deve ser avaliada à luz dos valores-limite estabelecidos no apêndice B, pontos 1.2 e 1.3.

No relatório de ensaio, deve registar-se a combinação dos valores mais elevados de conicidade equivalente e de velocidade com que a unidade satisfaz o critério de estabilidade estabelecido no capítulo 5 da EN 14363:2005.

As condições exigidas para os ensaios em via, definidas na EN 14363:2005, nem sempre podem ser satisfeitas integralmente no que respeita

— à qualidade geométrica da via e

— à combinação da velocidade, curvatura e insuficiência de escala.

Em tal caso, a demonstração da conformidade constitui ponto em aberto.

Simulações

Em alternativa aos ensaios em via supramencionados, é possível efetuar-se simulações nas condições definidas na EN 15827:2011, secção 9.3.

6.2.2.4. Caixa de eixo/rolamento

A demonstração da conformidade das características de resistência mecânica e de fadiga dos rolamentos deve efetuar-se com base no capítulo 6 da EN 12082:2007 + A1:2010.

6.2.2.5. Órgãos de rolamento com mudança manual dos rodados

Comutação entre as bitolas de 1435 e 1668 mm

Consideram-se compatíveis com as prescrições da secção 4.2.3.6.7 as soluções técnicas descritas nas figuras a seguir indicadas da ficha UIC 430-1:2006:

— figuras 9 e 10 do anexo B.4 e figura 18 do anexo H, para as unidades de eixos,

— figura 18 do anexo H, para as unidades de bogies.

Comutação entre as bitolas de 1435 e 1524 mm

É compatível com as prescrições da secção 4.2.3.6.7 a solução técnica descrita no apêndice 7 da ficha UIC 430-3:1995.

6.2.2.6. Capacidade térmica

A demonstração de que a temperatura dos cepos, calços ou discos de freio não excede a respetiva capacidade térmica deve efetuar-se por cálculo, simulação ou ensaio. Deve ter-se em conta o seguinte:

a) Em caso de aplicação do freio de emergência: a combinação crítica de velocidade e carga, considerando uma via em alinhamento reto e em patamar, vento mínimo e carris secos;

b) Em caso de aplicação do freio contínuo:

— o intervalo até à potência máxima de frenagem,

— o intervalo até à velocidade máxima, e

— o tempo correspondente de aperto do freio.

6.2.2.7. Condições ambientais

Considera-se que os elementos de aço são compatíveis com todos os intervalos de temperatura indicados na secção 4.2.5 quando o aço conserva as suas propriedades até - 20 °C.

6.2.2.8. Proteção contra incêndios

6.2.2.8.1. *Barreiras*

As barreiras corta-fogo devem ser ensaiadas conforme prescrito na EN 1363-1:1999. As chapas de aço de espessura igual ou superior a 2 mm e as chapas de alumínio de espessura igual ou superior a 5 mm devem ser consideradas compatíveis com os requisitos de integridade, dispensando-se o ensaio.

6.2.2.8.2. *Materiais*

A prova das propriedades de inflamabilidade e de propagação das chamas deve efetuar-se conforme prescrito na ISO 5658-2:2006/Am1:2011, sendo o valor-limite CFE ≥ 18 kW/m^2.

Satisfazem os requisitos de proteção contra incêndios, no que se refere às propriedades de inflamabilidade e de propagação das chamas, os materiais seguintes:

— metais e ligas com revestimento inorgânico (designadamente, mas não exclusivamente, galvanizado, anodizado, cromado e fosfatado),

— metais e ligas com revestimento orgânico de espessura nominal inferior a 0,3 mm (designadamente, mas não exclusivamente, pintado, plástico e asfáltico),

— metais e ligas com revestimento combinado, orgânico e orgânico, em que a espessura nominal da camada orgânica é inferior a 0,3 mm,

— vidro, grés, cerâmica e pedra natural,

— materiais que satisfazem os requisitos da categoria C-s3, d2 ou superior, de acordo com a EN 13501-1:2007 + A1:2009.

6.2.2.8.3 *Cablagens*

Os cabos elétricos devem ser escolhidos e instalados conforme prescrevem a EN 50355:2003 e a EN 50343:2003.

6.2.2.8.4 *Líquidos inflamáveis*

As disposições tomadas devem ser conformes com a TS 45545-7:2009.

6.2.3. *Soluções inovadoras*

Se o subsistema «material circulante – vagões de mercadorias» incorporar uma solução inovadora (definição dada na secção 4.2.1), o requerente deve declarar os desvios em relação às disposições pertinentes da presente ETI e submetê-los à apreciação da Comissão. Se a apreciação for favorável, proceder-se-á à definição das especificações funcionais e de interface apropriadas, bem como dos métodos de avaliação, que é necessário incluir na ETI para admitir essa solução.

As especificações funcionais e de interface e os métodos de avaliação assim definidos serão incorporados na ETI pelo processo de revisão.

A autorização de utilização da solução inovadora é dada por decisão notificada da Comissão, tomada em conformidade com o artigo 29.º da Diretiva 2008/57/CE.

6.3. **Subsistema com componentes correspondentes a componentes de interoperabilidade sem declaração CE**

Os organismos notificados estão autorizados a emitir o certificado CE de verificação para um subsistema que incorpore um ou vários componentes correspondentes a CI e que não disponham da declaração CE de conformidade exigida pela presente ETI (CI não certificados), nos casos seguintes:

a) O componente é abrangido pelo período de transição previsto no artigo 8.º;

b) O componente foi produzido anteriormente à entrada em vigor da ETI e é de um tipo

— já utilizado num subsistema aprovado e

— que entrou em serviço em pelo menos um Estado-Membro anteriormente à entrada em vigor da ETI.

O organismo notificado deve efetuar a verificação CE do subsistema à luz das prescrições do capítulo 4 e aplicando as disposições de avaliação correspondentes do capítulo 6 e o capítulo 7, exceto para os casos específicos. São aplicáveis, para efeitos da verificação CE, os módulos indicados na secção 6.2.2.

Para os componentes assim avaliados não pode ser emitida a declaração CE de conformidade ou de aptidão para utilização.

6.4. **Fases do processo de produção em que a avaliação é necessária**

A avaliação deve efetuar-se nas duas fases enumeradas a seguir e consoante indicado com «X» no quadro F.1 do apêndice F. Se for indicado um ensaio do tipo, devem ser consideradas as condições e prescrições estabelecidas na secção 4.2.

a) Fase de projeto e desenvolvimento:

— análise e/ou exame do projeto,

— ensaio do tipo: ensaio para verificar a conceção, se e conforme prescrito na secção 4.2;

b) Fase de produção:

— ensaio de rotina para verificar a conformidade da produção. A entidade que deve assegurar a avaliação dos ensaios de rotina é escolhida em função do módulo de avaliação.

O apêndice F está estruturado segundo a ordem das prescrições da secção 4.2. Nos casos pertinentes, é feita remissão para disposições das secções 6.1 e 6.2.

6.5. **Componentes com declaração CE de conformidade**

Relativamente aos componentes considerados CI e que dispunham da declaração CE de conformidade à data de entrada em vigor da presente ETI, aplicam-se, para efeitos da ETI, as disposições seguintes:

a) Se os componentes não forem considerados CI no âmbito da ETI, é inválido, para efeitos da verificação CE, o respetivo certificado ou declaração;

b) Os CI a seguir indicados não têm de ser submetidos a nova avaliação da conformidade no âmbito da ETI até que caduque o respetivo certificado ou declaração:

— rodado,

— roda,

— eixo.

7. APLICAÇÃO

7.1. **Autorização de entrada em serviço**

A presente ETI é aplicável às unidades do subsistema «material circulante – vagões de mercadorias» abrangidas pelo âmbito de aplicação estabelecido nas secções 1.1 e 1.2 e no capítulo 2 e que entrem em serviço após a data a partir da qual a ETI é aplicável.

7.1.1. *Autorização de entrada em serviço de veículos novos conformes com a ETI Vagões anterior* ([1])

Vide artigo 9.º.

7.1.2. *Reconhecimento mútuo da primeira autorização de entrada em serviço*

De acordo com o artigo 23.º, n.º 1, da Diretiva 2008/57/CE, estabelecem-se, nas alíneas que se seguem, as condições em que as unidades cuja entrada em serviço já foi autorizada num Estado-Membro devem ser dispensadas de nova autorização de entrada em serviço. As referidas condições complementam as prescrições da secção 4.2 e devem ser satisfeitas na íntegra.

a) O comportamento dinâmico em marcha deve ter sido avaliado para toda a gama de qualidades geométricas da via e todas as combinações de velocidade, curvatura e insuficiência de escala prescritas na EN 14363:2005 (secção 4.2.3.5.2). Em alternativa, as unidades deverão estar equipadas com órgãos de rolamento, certificados ou tradicionais, conformes com o disposto na secção 6.1.2.1;

b) O estado das caixas de eixo deve poder ser monitorizado por equipamento de deteção de via na rede em que as unidades vão ser exploradas, tendo em conta as prescrições da secção 4.2.3.4;

c) As unidades não podem estar equipadas com rodados de bitola variável (secção 4.2.3.6.6);

d) As unidades devem estar equipadas com rodas monobloco e de aro, avaliadas conforme disposto na secção 6.1.2.3, alínea a);

e) A observância/inobservância das prescrições da secção 7.3.2.2, alínea a), relativas à monitorização do estado das caixas de eixo por equipamento de deteção de via deve estar registada no processo técnico;

f) As unidades que vão ser exploradas na rede de 1 668 mm devem satisfazer as prescrições da secção 7.3.2.2, alínea b), relativas à monitorização do estado das caixas de eixo por equipamento de deteção de via;

g) O contorno de referência estabelecido para as unidades, em conformidade com a secção 4.2.3.1, deve ser compatível com um dos contornos-alvo de referência, G1, GA, GB ou GC, incluindo os utilizados para a parte inferior, GIC1 ou GIC2;

h) As unidades devem ser compatíveis com os sistemas de deteção de comboios por circuitos de via, contadores de eixos e laços de indução mencionados na secção 4.2.3.3, alíneas a), b) e c);

i) As unidades devem estar equipadas com um sistema de acoplamento manual que satisfaça as condições estabelecidas no apêndice C, ponto 1, preenchendo também as condições do ponto 8 do mesmo apêndice, ou com um sistema de acoplamento semiautomático ou automático normalizado;

j) O sistema de freio das unidades deve satisfazer as condições estabelecidas no apêndice C, pontos 9, 14 e 15, considerando o caso de referência descrito na secção 4.2.4.2. Se o sistema de freio funcionar com cepos de freio a atuarem nas mesas de rolamento, só podem utilizar-se os cepos de freio enumerados no apêndice G;

([1]) Decisão 2006/861/CE da Comissão (JO L 344 de 8.12.2006, p. 1), alterada pela Decisão 2009/107/CE da Comissão (JO L 45 de 14.2.2009, p. 1).

k) As unidades devem ter apostas todas as marcações exigidas, prescritas na EN 15877-1:2012, em especial as seguintes:

i) gabari interoperável atribuído,

ii) tara,

iii) tabela de cargas,

iv) comprimento entre tampões de choque,

v) tabela de manutenção,

vi) sinais indicadores dos pontos de levante e carrilamento,

vii) distância entre os eixos extremos,

viii) distância entre os pivôs dos bogies,

ix) peso-freio,

x) bitola(s) com que a unidade é compatível e para que foi avaliada.

7.2. **Substituição, renovação e adaptação**

A presente secção refere-se

— à substituição de componentes definida no artigo 2.º, alínea p), da Diretiva 2008/57/CE e

— à renovação ou adaptação de vagões, incluindo a substituição de elementos, nas condições estabelecidas no artigo 20.º da Diretiva 2008/57/CE.

No que se refere à substituição de componentes, devem considerar-se as seguintes categorias:

— CI certificados: componentes que correspondem a componentes de interoperabilidade enumerados no capítulo 5 e que dispõem de certificado de conformidade,

— outros componentes: componentes que não correspondem a componentes de interoperabilidade enumerados no capítulo 5,

— CI não certificados: componentes que correspondem a componentes de interoperabilidade enumerados no capítulo 5, mas que não dispõem de certificado de conformidade e foram produzidos antes de terminado o período de transição referido na secção 6.3.

O quadro 11 mostra as substituições possíveis.

Quadro 11

Tabela de substituição

	Substituição por		
	CI certificado(s)	Outros componentes	CI não certificado(s)
CI certificado(s)	Admitida	Não admitida	Admitida
Outros componentes	Não admitida	Admitida	Não admitida
CI não certificado(s)	Admitida	Não admitida	Admitida

A menção «admitida» significa que a entidade de manutenção pode, sob sua responsabilidade, substituir um componente por outro com a mesma função e desempenho, de acordo com a ou as ETI aplicáveis, tendo em consideração se esses componentes

— são adequados, i.e., conformes com a ou as ETI aplicáveis,

— são utilizados dentro dos limites do âmbito de utilização previsto,

— permitem a interoperabilidade,

— satisfazem os requisitos essenciais e

— são compatíveis com as restrições indicadas no processo técnico (se for o caso).

Caso a dimensão dos trabalhos a executar implique a alteração da função ou do desempenho ou em caso de substituição de um elemento da unidade, a entidade adjudicante, ou o fabricante, deve enviar ao Estado-Membro interessado a documentação de descrição do projeto, conforme previsto no artigo 20.º da Diretiva 2008/57/CE. O Estado-Membro decide da necessidade ou não de nova autorização de entrada em serviço.

7.3. **Casos específicos**

7.3.1. *Introdução*

Os casos específicos enumerados na secção 7.3.2 classificam-se em:

— casos «P»: casos «permanentes»,

— casos «T»: casos «temporários», em que se recomenda que o sistema-alvo seja implementado até 2020 (um objetivo fixado na Decisão n.º 661/2010/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 7 de Julho de 2010, sobre as orientações da União para o desenvolvimento da rede transeuropeia de transportes ([1])).

7.3.2. *Lista de casos específicos*

7.3.2.1. Casos específicos gerais

Unidades que circulam entre um Estado-Membro e um país terceiro com rede de 1 520 mm: caso específico da Finlândia, Polónia e Suécia.

(«P») É permitido aplicar as normas técnicas nacionais em lugar das prescrições da presente ETI ao material circulante de países terceiros.

7.3.2.2. Monitorização do estado das caixas de eixo (secção 4.2.3.4)

a) *Caso específico da Suécia*

(«T») As unidades exploradas na rede sueca devem satisfazer as prescrições relativas à zona-alvo e à zona interdita estabelecidas no quadro 12.

As duas zonas da face inferior da caixa de eixo/rolamento do moente, identificadas no quadro 12 segundo os parâmetros da EN 15437-1:2009, devem estar livres a fim de facilitar a monitorização na vertical pelo sistema de deteção instalado na via.

Quadro 12

Zona-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

As unidades objeto de reconhecimento mútuo, de acordo com a secção 7.1.2, e as unidades munidas de equipamento de bordo de monitorização do estado das caixas de eixo estão dispensadas destas prescrições.

b) *Caso específico de Portugal*

(«P») As unidades exploradas na rede portuguesa devem satisfazer as prescrições relativas à zona-alvo e à zona interdita estabelecidas no quadro 13.

Quadro 13

Zona-alvo e zona interdita nas unidades exploradas em Portugal

	Y_{TA} [mm]	W_{TA} [mm]	L_{TA} [mm]	Y_{PZ} [mm]	W_{PZ} [mm]	L_{PZ} [mm]
Portugal	1 000	≥ 65	≥ 100	1 000	≥ 115	≥ 500

([1]) JO L 204 de 5.8.2010, p. 1.

7.3.2.3. Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos (secção 4.2.3.5.1)

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)

(«P») As limitações à utilização do método 3 estabelecido na EN 14363:2005, secção 4.1.3.4.1, não são aplicáveis às unidades exploradas exclusivamente na rede principal do Reino Unido.

7.3.2.4. Comportamento dinâmico em marcha (secção 4.2.3.5.2)

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)

(«P») As limitações à utilização do método 3 estabelecido na EN 14363:2005, secção 4.1.3.4.1, não são aplicáveis às unidades exploradas exclusivamente na rede principal do Reino Unido.

7.3.2.5. Características dos rodados (secção 4.2.3.6.2)

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)

(«P») No caso das unidades exploradas exclusivamente na rede da Grã-Bretanha, é permitido que as características dos rodados satisfaçam as normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

7.3.2.6. Características das rodas (secção 4.2.3.6.3)

Caso específico do Reino Unido (Grã-Bretanha)

(«P») No caso das unidades exploradas exclusivamente na rede da Grã-Bretanha, é permitido que as características das rodas satisfaçam as normas técnicas nacionais notificadas para o efeito.

7.3.2.7. Fixação dos sinais de cauda (secção 4.2.6.3)

Caso específico da Irlanda e do Reino Unido (Irlanda do Norte)

(«P») Os suportes para os sinais de cauda não são obrigatórios para as unidades exploradas exclusivamente no tráfego nacional (i.e., que não cruza fronteiras entre Estados-Membros) nas redes de 1 600 mm.

7.4. **Condições ambientais específicas**

Condições específicas da Finlândia e da Suécia

Para efeitos do acesso irrestrito do material circulante às redes finlandesa e sueca nas condições climáticas de inverno, deve ser demonstrado que o material circulante é compatível:

— com a gama de temperaturas T2 especificada na secção 4.2.5,

— com as condições rigorosas de neve, gelo e granizo especificadas na secção 4.2.5.

Condições específicas de Portugal e Espanha

Para efeitos do acesso irrestrito do material circulante às redes portuguesa e espanhola nas condições climáticas de verão, deve selecionar-se a gama de temperaturas T3 especificada na secção 4.2.5.

7.5. **Vagões explorados ao abrigo de acordos nacionais, bilaterais, multilaterais ou internacionais**

Ver artigo 6.º.

Apêndice A

Pontos em aberto

Alguns aspetos técnicos associados a requisitos essenciais e que as especificações não contemplam expressamente constituem pontos em aberto. Estes são identificados nas secções 4.2 e 6.2 e enumerados no quadro A.1.

Quadro A.1

Lista de pontos em aberto

Elemento relativo ao subsistema «material circulante»	Secção	Aspeto técnico não contemplado pela presente ETl	Relação com outros subsistemas para contemplar o ponto em aberto
Monitorização do estado das caixas de eixo	4.2.3.4	Equipamento de bordo – opção	Equipamento não obrigatório
Condições para os ensaios em via definidas na EN 14363 nem sempre satisfeitas integralmente	6.2.2.3 (4.2.3.5.2)	Qualidade geométrica da via e combinações de velocidade, curvatura e insuficiência de escala (secção 5.4.2 da EN 14363)	
Rodados de bitola variável	4.2.3.6.6	Avaliação à luz do requisito seguinte: «O dispositivo de comutação deve garantir o bloqueio seguro das rodas e do respetivo equipamento de freio na posição axial correta pretendida»	
Cepos de freio compósitos enumerados no apêndice G	7.1.2 C.14	Avaliação por um organismo notificado	

Apêndice B

Procedimentos específicos relativos ao comportamento dinâmico em marcha

1. **Avaliação específica respeitante ao ensaio do comportamento dinâmico em marcha segundo a EN 14363**

1.1. *Condições para o ensaio com um tombo de carril*

— o parâmetro de conicidade equivalente tan γ_e para os alinhamentos retos e as curvas de grande raio deve ser distribuído de modo a que tan γe = 0,2 ± 0,05 ocorra numa gama de amplitude (y) do deslocamento lateral do rodado entre ± 2 e ± 4 mm em 50 % dos troços de via, no mínimo,

— o critério de instabilidade mencionado na EN 14363:2005 deve ser avaliado em relação aos movimentos de baixa frequência da caixa em dois troços de via, pelo menos, com conicidade equivalente inferior a 0,05 (valor médio no troço),

— o critério de instabilidade mencionado na EN 14363:2005 deve ser avaliado em dois troços de via, pelo menos, com a conicidade equivalente indicada no quadro B.1.

Quadro B.1

Condições de contacto para os ensaios em via

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

1.2. *Valores-limite relativos à segurança da marcha*

Devem ser satisfeitos, e verificados, os valores-limite relativos à segurança da marcha especificados na secção 5.3.2.2 da EN 14363:2005 e, para cargas por eixo superiores a 22,5 t, na secção 5.3.2.2 da EN 15687:2010.

Se for excedido o limite do quociente da força de guiamento e da força exercida pela roda (Y/Q), é permitido calcular de novo o valor máximo estimado de Y/Q utilizando o processo seguinte:

— criar uma zona de ensaios alternativa, constituída por todos os troços de via com 300 m ≤ R ≤ 500 m,

— utilizar x_i (97,5 %) em vez de x_i (99,85 %), para o tratamento estatístico por troço,

— substituir k = 3 (se se utilizar um método unidimensional) ou o coeficiente Student t (N - 2; 99 %) (se se utilizar um método bidimensional) pelo coeficiente Student t (N - 2; 95 %), para o tratamento estatístico por zona.

Devem ser registados ambos os resultados (antes e depois do novo cálculo).

1.3. *Valores-limite das forças exercidas na via*

Devem ser satisfeitos, e verificados quando a metodologia estabelecida na EN 14363:2005 assim o exija, os valores-limite relativos às forças exercidas na via especificados na secção 5.3.2.3 desta norma e, para cargas superiores a 22,5 t, na secção 5.3.2.2 da EN 15687:2010.

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

O valor-limite será:

— $(Y_{qst})_{lim}$ = (30 + 10 500/R_m) kN

— $(Y_{qst})_{lim}$ = (33 + 11 550/R_m) kN para a rede de 1 668 mm,

sendo R_m o raio médio dos troços de via utilizados na avaliação.

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

Os valores de Y_{qst}, Q_{qst} e do raio de curva médio (antes e depois do novo cálculo) devem ser registados no relatório de ensaio.

Caso o valor de Y_{qst} exceda o valor-limite expresso acima, o desempenho operacional da unidade (e.g. a velocidade máxima) pode ser limitado pela rede, tendo em conta as características da via (i.e., raio de curva, escala, altura do carril).

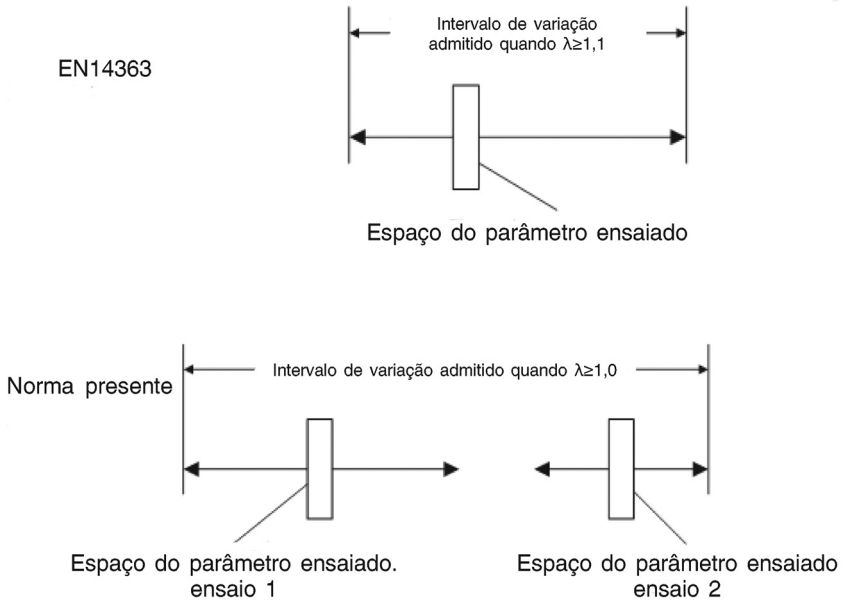
2. **Qualificação dos órgãos de rolamento**

O intervalo admitido de variação de cada parâmetro após ensaio com resultados positivos corresponde ao intervalo de variação dos valores nominais dos parâmetros ensaiados ampliado como ilustra a figura B.2.

É permitido efetuar apenas um ensaio, validando assim os órgãos de rolamento apenas para um intervalo limitado.

Figura B.2

Intervalos de variação dos parâmetros para efeitos de aceitação após ensaio com resultados positivos, em comparação com o processo descrito na EN 14363:2005



2.1. *Amplitude dos ensaios*

Nos ensaios deve seguir-se o processo completo descrito no capítulo 5 da EN 14363:2005, tendo em conta os procedimentos específicos estabelecidos no ponto 1 do presente apêndice.

As unidades com uma carga por eixo entre 22,5 t e 25 t devem ser ensaiadas segundo a EN 15687:2010.

Os ensaios devem ser efetuados para as mesmas condições de exploração (v_{adm} e I_{adm}):

— um ensaio com um vagão de entreeixo curto

— um ensaio com um vagão de entreeixo longo.

Os outros valores respeitantes aos parâmetros da caixa devem situar-se nos intervalos definidos no quadro B.3.

Quadro B.3

Parâmetros da caixa

		Vagões de dois eixos		Vagões de bogies	
		Vagão de ensaio curto	Vagão de ensaio longo	Vagão de ensaio curto	Vagão de ensaio longo
Entreeixo	$2a^*$ [m] [a]	≤ 7	≥ 9	≤ 7	≥ 13
Intervalo de variação admitido para o coeficiente de rigidez à torção	c_t^* [kNmm^2/rad]	$0,5 \times 10^{10}$ ... 8×10^{10}			

[a] 2a* é a distância entre rodados ou entre bogies e c_t^* é o coeficiente de rigidez da caixa à torção.

Nota 1: Para efeitos da avaliação do comportamento em marcha, o ensaio deve efetuar-se numa condição de carga típica. Não é necessário escolher a pior posição do centro de gravidade.

Devem igualmente ensaiar-se vagões de dois eixos carregados, aptos a circular a velocidades ≥ 100 km/h, também nas secções da zona de ensaio 2, sendo as folgas dadas por uma bitola ≥ 1 450 mm combinada com rodados em que a distância entre as faces ativas se situa no limite mínimo de exploração.

Ainda que os parâmetros de projeto e os parâmetros de exploração requeiram a aplicação do método normal de medição, aceita-se que nos ensaios com um veículo se utilizem os resultados da medição da aceleração lateral. Em tal caso, deve-se demonstrar a relação existente entre as acelerações e a soma das forças de guiamento no veículo ensaiado segundo o método normal de medição e estabelecer o valor-limite conexo.

Nota 2: Esta prescrição corresponde a uma extensão do método de medição simplificado, recorrendo aos dados obtidos no ensaio do veículo segundo o método normal de medição.

Nota 3: Esta prescrição deverá ser incorporada nas condições de ensaio definidas na EN 14363:2005.

2.2. *Intervalo de variação dos parâmetros dos órgãos de rolamento para efeitos de dispensa dos ensaios em via*

Para efeitos de dispensa dos ensaios em via, o intervalo admitido de variação de cada parâmetro, após ensaio com resultados positivos conforme disposto no ponto 2.1, corresponde ao intervalo entre os valores nominais dos parâmetros ensaiados dos órgãos de rolamento e os valores ampliados, como ilustrado na figura B.2 e especificado nos quadros B.4 e B.5.

Os valores indicados nos quadros supramencionados são valores nominais. Os limites superior e inferior do intervalo de variação admitido para cada parâmetro dependem, respetivamente, do valor máximo e do valor mínimo determinados no ensaio.

Em caso de extensão do intervalo já aplicável de valores dos parâmetros dos órgãos de rolamento, devem efetuar-se novos ensaios com valores para os parâmetros fora do intervalo anteriormente ensaiado.

Quadro B.4

Intervalos de variação admitidos para órgãos de rolamento de um eixo ensaiados com resultados positivos conforme disposto no ponto 2.1

Parâmetro		Valor nominal mínimo	Valor nominal máximo
Carga por eixo máxima	P	—	$P_{ensaiado}$
Autofrequência vertical	ν_z	0,9 ν_z na gama de carga	1,12 ν_z na gama de carga
Amortecimento vertical		Características nominais dos órgãos de rolamento ensaiados	
Características da suspensão transversal e longitudinal		Características nominais dos órgãos de rolamento ensaiados	
Distância entre centros das caixas de eixo (base da suspensão)	$2b_z$	$2b_{z,\ ensaiado}$ − 100 mm	$2b_{z,\ ensaiado}$ + 170 mm
Diâmetro das rodas	D	Diâmetro da roda ensaiada $D_{ensaiado}$ − 90 mm	Diâmetro da roda ensaiada $D_{ensaiado}$ + 90 mm

Quadro B.5

Intervalos de variação admitidos para bogies ensaiados com resultados positivos conforme disposto no ponto 2.1

Parâmetro		Valor nominal mínimo	Valor nominal máximo
Carga máxima por eixo	$P_{máx}$	—	1,05. $P_{max,\ ensaiado}$
Entreeixo dos bogies (distância entre os eixos exteriores do bogie)	$2a^+$	$2a^+_{ensaiado}$	$2a^+_{ensaiado}$ + 0,2 m

Parâmetro		Valor nominal mínimo	Valor nominal máximo
Autofrequência vertical (*vide* apêndice C)	v_z	90 . $v_{z,\ ensaiado}$ em toda a gama de condições de carga entre vazio e carregado	1,12 . $v_{z,\ ensaiado}$ em toda a gama de condições de carga entre vazio e carregado
Amortecimento vertical		Características nominais dos órgãos de rolamento ensaiados	
Guiamento longitudinal dos eixos		Características nominais dos órgãos de rolamento ensaiados	
Guiamento lateral dos eixos		Características nominais dos órgãos de rolamento ensaiados	
Características da suspensão transversal secundária		Características nominais dos órgãos de rolamento ensaiados	
Distância entre centros das caixas de eixo (base da suspensão)	$2b_z$	$2b_{z,\ ensaiado}$ − 100 mm	$2b_{z,\ ensaiado}$ + 170 mm
Resistência do bogie ao lacete [a]	M^*_z	0,80. $M^*_{z,\ ensaiado}$	1,20. $M^*_{z,\ ensaiado}$
Momento de inércia do bogie (no eixo dos z)	I^*_{zz}	—	1,10. $I^*_{zz,\ ensaiado}$
Diâmetro das rodas	D	$D_{ensaiado}$ − 90 mm	$D_{ensaiado}$ + 90 mm
Altura nominal do pivô central	h_{cp}	$h_{cP,\ ensaiado}$ − 150 mm	$h_{cP,\ ensaiado}$ + 50 mm

[a] Para um binário de resistência ao lacete em condições de atrito, medido em duas condições de carga específicas, típicas do estado «vazio» e «carregado». Para outros sistemas, devem ser utilizados valores adequados para controlo da estabilidade e da segurança contra o descarrilamento no estado «vazio» e da força máxima de guiamento no estado «carregado».

2.3 *Intervalo de variação dos parâmetros da caixa para efeitos de dispensa dos ensaios em via*

Para efeitos de dispensa dos ensaios em via, o intervalo admitido de variação de cada parâmetro, após ensaio com resultados positivos conforme disposto no ponto 2.1, corresponde ao intervalo entre os valores nominais dos parâmetros ensaiados da caixa e os valores ampliados se for o caso, especificados no quadro B.6. Os valores indicados no quadro são valores nominais. Os limites superior e inferior do intervalo de variação admitido para cada parâmetro dependem, respetivamente, do valor máximo e do valor mínimo determinados no ensaio.

Para efeitos de extensão do intervalo aplicável de valores dos parâmetros dos veículos equipados com órgãos de rolamento de série, devem utilizar-se os resultados do ensaio de um terceiro veículo com valores para os parâmetros fora do intervalo anteriormente ensaiado.

Quadro B.6

Intervalos de variação admitidos para veículos (incluindo vagões articulados e unidades permanentemente acopladas) equipados com órgãos de rolamento ensaiados com resultados positivos conforme disposto no ponto 2.1

Parâmetro		Valor nominal mínimo	Valor nominal máximo
Entreeixo dos rodados (excluindo veículos de bogies)	2a*	6 m ou $2a^*_{ensaiado}$ consoante o que for menor	10 m ou $2a^*_{ensaiado}$ consoante o que for maior
Distância entre os pivôs dos bogies (veículos de bogies)	2a*	6,5 m ou $2a^*_{ensaiado}$ consoante a que for menor	$2a^*_{ensaiado}$ + 3 m
Altura do centro de gravidade do vagão vazio	h_{cg}	—	1,2. $h_{cg,\ vazio,\ ensaiado,\ max}$
Coeficiente de correção da altura do centro de gravidade – vagão carregado [a]	χ	—	$\chi_{carregado,\ ensaiado,\ max} \times (1 + 0{,}8\ (\lambda' - 1))$ com λ' – fator para os parâmetros da carga exercida sobre a via
Coeficiente de rigidez da caixa à torção	c_t*	> 0,5 10^{10} kNmm^2/rad	—
Carga média por eixo da unidade em tara (excluindo vagões de bogies)	$P_{média,\ tara}$	5,75 t ou $P_{média,\ tara,\ ensaiado}$ consoante a que for menor	—

Parâmetro		Valor nominal mínimo	Valor nominal máximo
Carga média por eixo da unidade em tara (vagões de bogies)	$P_{média, tara}$	4 t ou $P_{média, tara, ensaiado}$ consoante a que for menor	—
Carga máxima por eixo	P	—	$1{,}05.\ P_{ensaiado}$
Coeficiente de distribuição da massa (veículo vazio e carregado)	Φ	—	$1{,}2.\ \Phi_{ensaiado}$

(a) Para a determinação de χ, utilizar, como valor admissível da insuficiência de escala, 130 mm para cargas por eixo ≤ 225 kN e 100 mm para cargas por eixo > 225 kN e ≤ 250 kN

Apêndice C

Condições suplementares facultativas

A conformidade com as condições constantes dos pontos 1 a 18 é facultativa. Se o requerente escolher esta opção, um organismo notificado deve avaliar essa conformidade no âmbito do procedimento de verificação CE.

1. **Sistema de acoplamento manual**

O sistema de acoplamento manual deve satisfazer as prescrições seguintes:

— o tensor de engate, excluindo o gancho de tração, deve satisfazer as prescrições da EN 15566:2009 + A1:2010 aplicáveis aos vagões, excluindo a secção 4.4,

— o gancho de tração deve satisfazer as prescrições da EN 15566:2009 + A1:2010 aplicáveis aos vagões, excluindo a secção 4.4 e a dimensão «a» dada no anexo A, figura A.1, a qual deve ser considerada apenas a título informativo,

— o gancho de tração deve localizar-se entre 920 e 1 045 mm acima do plano de rolamento em todas as condições de carga e de desgaste,

— o eixo do gancho de tração deve localizar-se entre 0 e 20 mm abaixo do eixo dos tampões de choque,

— a folga para o gancho de tração deve ser conforme com o capítulo 2 do documento técnico ERA/TD/2012-04/INT, versão 1.0 de 4.6.2012, publicado pela ERA no seu sítio *web* (http://www.era.europa.eu),

— os tampões de choque devem satisfazer as prescrições da EN 15551:2009 + A1:2010 aplicáveis aos vagões,

— o eixo dos tampões de choque deve localizar-se entre 940 e 1 065 mm acima do plano de rolamento em todas as condições de carga e de desgaste,

— nenhuma parte fixa pode estar localizada a menos de 40 mm do plano vertical que passa pela extremidade dos tampões de choque em compressão máxima,

— o espaço livre para o pessoal da manobra deve ser conforme com o capítulo 3 do documento técnico ERA/TD/2012-04/INT, versão 1.0 de 4.6.2012, publicado pela ERA no seu sítio *web* (http://www.era.europa.eu),

— se for utilizado um dispositivo de engate misto – automático e de tensor –, a cabeça do engate automático pode penetrar no espaço livre supramencionado, do lado esquerdo, quando este engate está recolhido e está a ser usado o tensor de engate. Em tal caso, é obrigatória a marcação ilustrada na figura 75 da EN 15877-1:2012.

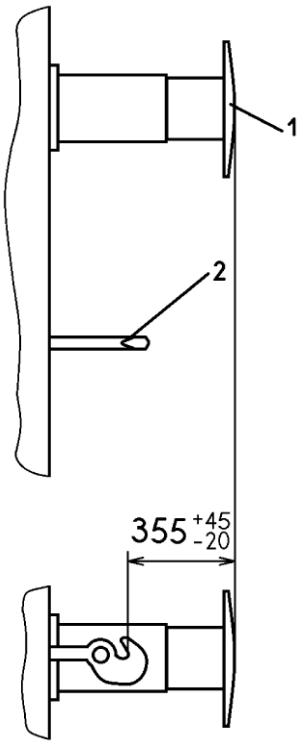
Interação dos órgãos de tração e choque

— as características dos órgãos de choque e de tração devem permitir a inscrição em curvas com raio de 150 m. Duas unidades de bogies engatadas em alinhamento reto com os tampões de choque em contacto não devem gerar forças de compressão superiores a 250 kN em curvas com 150 m de raio. Para as unidades de dois eixos não estão definidas prescrições específicas,

— a distância entre o bordo anterior da abertura do gancho de tração e o prato dos tampões de choque em distensão máxima deve ser de 355 mm + 45/– 20 mm no estado de novo, conforme ilustra a figura C.1.

Figura C.1

Configuração dos órgãos de choque e de tração



Legenda:

1 Tampão em distensão máxima

2 Abertura do gancho de tração

As unidades projetadas para exploração nas redes de 1 435 e 1 520 mm, 1 435 e 1 524 mm ou 1 435 e 1 668 mm, e equipadas com engate manual e freio pneumático «UIC», devem ser compatíveis

— com as prescrições relativas à interface «engate extremo», mencionadas na presente secção, e

— com a configuração específica dos órgãos de choque associada às redes de bitola larga.

Para se obter esta plena compatibilidade, é admissível um afastamento de 1 790 mm (Finlândia) e de 1 850 mm (Portugal e Espanha) entre os eixos dos tampões de choque, tendo em conta o disposto na secção 6.2.3.1 da EN 15551:2009 + A1:2010.

2. **Estribos e pegas «UIC»**

As unidades devem estar equipadas com estribos e pegas conformes com o capítulo 4 do documento técnico ERA/TD/2012-04/INT, versão 1.0 de 4.6.2012, publicado pela ERA no seu sítio Web (http://www.era.europa.eu).

3. **Aptidão para manobra em cavalos de triagem**

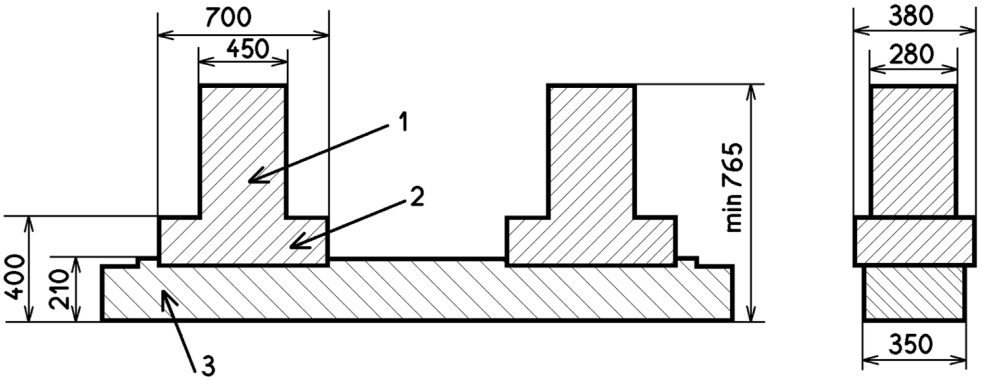
Além de satisfazer as prescrições da secção 4.2.2.2, a unidade deve ser avaliada segundo a EN 12663-2:2010, capítulo 8, e classificada na categoria F-I, conforme prescrito na secção 5.1 da mesma norma, excetuando as unidades porta-automóveis e as unidades de transporte combinado não equipadas com amortecedores de choque de longo curso, que podem ser classificadas na categoria F-II. São aplicáveis as prescrições da EN 12663-2:2010, secção 8.2.5.1, relativas ao ensaio dos tampões de choque.

4. **Espaço livre sob os pontos de levante**

As unidades devem satisfazer as prescrições relativas ao espaço livre sob os pontos de levante para carrilamento ilustradas na figura C.2.

Figura C.2

Espaço livre sob os pontos de levante



Legenda:

1 Macaco de levante

2 Carrinho

3 Travessa de ripagem

5. **Marcação das unidades**

São obrigatórias, nos casos aplicáveis, as marcações/inscrições prescritas na EN 15877-1:2012. São obrigatórias em todos os casos as seguintes:

— 4.5.2 Gabari,

— 4.5.3 Tara,

— 4.5.4 Tabela de cargas,

— 4.5.5 Comprimento entre tampões de choque,

— 4.5.12 Tabela de manutenção,

— 4.5.14 Sinais indicadores dos pontos de levante e carrilamento,

— 4.5.23 Distância entre os eixos extremos e distância entre os pivôs dos bogies,

— 4.5.29 Peso-freio

Nas unidades que satisfaçam todas as prescrições da secção 4.2, todas as condições da secção 7.1.2 e todas as condições do presente apêndice, pode ser aposta a marcação «GE».

Nas unidades que satisfaçam todas as prescrições da secção 4.2, todas as condições da secção 7.1.2 e todas as condições do presente apêndice, excetuando os pontos 3, 6 ou 7.b), pode ser aposta a marcação «CW».

Esta marcação suplementar deve ser inscrita na unidade conforme ilustra a figura C.3.

Figura C.3

Marcação suplementar «GE» e «CW»

Os carateres devem ser de tipo idêntico aos da marcação TEN e ter a altura mínima de 100 mm. As dimensões exteriores do retângulo devem ser, pelo menos, 275 mm de comprimento e 140 mm de altura e a orla deve ter uma espessura de 7 mm.

Esta marcação deve localizar-se à direita das marcações NEV (número europeu de veículo) e TEN.

6. **Gabari G1**

A unidade deve ser compatível com os contornos de referência G1 e GIC1, determinados conforme definido na secção 4.2.3.1.

7. **Compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios**

a) A unidade deve ser compatível com os sistemas de deteção de comboios por circuitos de via, contadores de eixos e laços de indução mencionados na secção 4.2.3.3, alíneas a), b) e c).

b) A distância entre eixos adjacentes não deve exceder 17 500 mm.

8. **Ensaio para determinação das forças de compressão longitudinais**

A verificação da estabilidade de marcha sob a ação de forças de compressão longitudinais deve efetuar-se conforme prescrito na EN 15839:2012.

9. **Freio «UIC»**

O sistema de freio deve ser compatível com os sistemas aprovados pela UIC. O sistema de freio de uma unidade é compatível com o sistema «UIC» quando estão satisfeitas as condições seguintes:

a) A unidade está equipada com uma conduta de freio pneumático com um diâmetro interior de 32 mm;

b) Os regimes de frenagem têm tempos de aperto e desaperto distintos e uma percentagem de peso-freio específica;

c) O sistema de freio da unidade está dotado, no mínimo, dos regimes de frenagem G e P. Estes têm de ser avaliados conforme prescrito na ficha UIC 540:2006;

d) O desempenho mínimo de frenagem nos regimes G e P é conforme com as prescrições do quadro C.3;

e) Se o sistema de freio da unidade admitir outros regimes de frenagem, estes têm de ser avaliados pelo procedimento descrito na secção 4.2.4.3.2.1. O tempo de aperto no regime P conforme com a ficha UIC 540:2006 é válido também para os outros regimes de frenagem;

f) O sistema de armazenamento de energia está concebido de modo a que, em qualquer condição de carga de uma unidade, a pressão no reservatório auxiliar, depois do aperto do freio com a pressão máxima e o curso máximo do cilindro do freio, é, no mínimo, superior 0,3 bar à pressão do cilindro sem qualquer alimentação suplementar de energia. As prescrições detalhadas relativas aos reservatórios de ar normalizados figuram na EN 286-3:1994 (reservatórios de aço) e na EN 286-4:1994 (reservatórios de alumínio);

g) A energia pneumática do sistema de freio não pode ser utilizada para fins distintos da frenagem;

h) O distribuidor e o seu dispositivo de isolamento têm de ser conformes com a EN 15355:2008 + A1:2010. Tem de estar instalado um distribuidor, pelo menos, por cada 31 metros de comprimento da unidade;

i) Relativamente ao semiacoplamento pneumático:

i) a interface da conduta de freio tem de ser conforme com a EN 15807:2011,

ii) o bocal de acoplamento da conduta de freio de um engate automático deve estar posicionado do lado esquerdo quando se olha de frente para o veículo,

iii) o bocal de acoplamento da conduta de alimentação (reservatório principal) deve estar posicionado do lado direito quando se olha de frente para o veículo,

iv) as torneiras de isolamento têm de ser conformes com a EN 14601:2005 + A1:2010;

j) O dispositivo de comutação do regime de frenagem tem de ser conforme com a ficha UIC 541-1:2010, apêndice E;

k) Os porta-cepos têm de ser conformes com a ficha UIC 542:2010;

l) Se o sistema de freio funcionar com cepos de freio a atuarem nas mesas de rolamento, só podem ser utilizados os cepos enumerados no apêndice G;

m) Os reguladores da timoneria têm de ser conformes com o documento técnico ERA/TD/2012-05/INT, versão 1.0 de 4.6.2012, publicado pela ERA no seu sítio *web* (http://www.era.europa.eu);

n) Se a unidade estiver equipada com um dispositivo antipatinagem, este deve ser conforme com a EN 15595:2009 + A1:2011.

Quadro C.3

Desempenho mínimo de frenagem nos regimes G e P

Regime de frenagem	Tipo de unidade	Equipamento de comando	Condição de carga	Velocidades até 100 km/h		Velocidades superiores a 120 km/h	
				Distância máxima de paragem	Distância mínima de paragem	Distância máxima de paragem	Distância mínima de paragem
Regime de frenagem «P»	Todos	Todos	Vazio	S_{max} = 480 m λ_{min} = 100 % (1) a_{min} = 0,91 m/s^2 (1)	S_{min} = 390 m, λ_{max} = 125 %, (130 %) (*) a_{max} = 1,15 m/s^2	S_{max} = 700 m λ_{min} = 100 % a_{min} = 0,88 m/s^2	S_{min} = 580 m, λ_{max} = 125 %, (130 %) (*) a_{max} = 1,08 m/s^2
	«S1» (2)	Comutador (9)	Meio carregado	S_{max} = 810 m λ_{min} = 55 % a_{min} = 0,51 m/s^2	S_{min} = 390 m, λ_{max} = 125 %, a_{max} = 1,15 m/s^2		
			Carregado	S_{max} = 700 m λ_{min} = 65 % a_{min} = 0,60 m/s^2	S_{min} = Max [(S = 480 m, λ_{max} = 100 %, a_{max} = 0,91 m/s^2), (S obtido com uma força de desaceleração média de 16,5 kN por eixo)] (5)		
	«S2» (3)	Relé de carga variável (10)	Carregado	S_{max} = 700m λ_{min} = 65 % a_{min} = 0,60m/s^2	S_{min} = Max [(S = 480 m, λ_{max} = 100 %, a_{max} = 0,91 m/s^2), (S obtido com uma força de desaceleração média de 16,5 kN por eixo)] (6)		
	«SS» (4)	Relé de carga variável (10)	Carregado (18 t por eixo, com cepos de freio)			S_{max} (8) = Max [(S = 700 m, λ_{max} = 100 %, a_{max} = 0,88 m/s^2), (obtido com uma força de desaceleração média de 16 kN por eixo)] (7)	
Regime de frenagem «G»					Desnecessário avaliar separadamente o desempenho de frenagem das unidades em regime G. O peso-freio da unidade em regime G é obtido a partir do peso-freio em regime P (ver ficha UIC 544-1:2012)		

(*) Apenas para freios com dois estágios (vazio-carregado) e cepos de freio P10 (ferro fundido com 10 ‰ de fósforo) e LL.

(1) «a» = (((velocidade (km/h))/3,6)^2)/(2 × (S-((Te) × (velocidade (km/h)/3,6)))), com Te = 2 seg. Cálculo da distância: EN 14531-1:2005, secção 5.11.

(2) «S1»: unidade equipada com dispositivo vazio/carregado; carga máxima por eixo: 22,5 t.

(3) «S2»: unidade equipada com válvula relé de carga variável; carga máxima por eixo: 22,5 t.

(4) «SS»: unidade que deve estar equipada com válvula relé de carga variável; carga máxima por eixo: 22,5 t.

(5) O valor máximo do esforço médio de desaceleração admissível (para uma velocidade de 100 km/h) é de 18 × 0,91 = 16,5 kN/eixo. Este valor resulta da energia de frenagem máxima que se pode dissipar numa roda de diâmetro nominal em novo entre 920 mm e 1 000 mm, frenada com cepos de ambos os lados (o peso-freio deve ser limitado a 18 t/eixo).

(6) O valor máximo do esforço médio de desaceleração admissível (para uma velocidade de 100 km/h) é de 18 × 0,91 = 16,5 kN/eixo. Este valor resulta da energia de frenagem máxima que se pode dissipar numa roda de diâmetro nominal em novo entre 920 mm e 1 000 mm, frenada com cepos de ambos os lados (o peso-freio deve ser limitado a 18 t/eixo). Normalmente, numa unidade com Vmax = 100 km/h e equipada com uma válvula relé de carga variável, λ deverá ser 100 % até um peso por eixo de 14,5 t.

(7) O valor máximo do esforço médio de desaceleração admissível (para uma velocidade de 120 km/h) é de 18 × 0,88 = 16 kN/eixo. Este valor resulta da energia de frenagem máxima que se pode dissipar numa roda de diâmetro nominal em novo entre 920 mm e 1 000 mm, frenada com cepos de ambos os lados (o peso-freio deve ser limitado a 18 t/eixo). Para um peso por eixo de 20 t, o valor correspondente de λ é 90 %. Se se exigirem valores de λ > 100 % e peso por eixo > 18 t, terá de se considerar outro tipo de freio.

(8) λ não pode exceder 125 %, para sistemas de freio que atuam apenas nas rodas (cepos), sendo o valor máximo do esforço médio de desaceleração admissível de 16 kN/eixo (para uma velocidade de 120 km/h).

(9) Dispositivo de mudança de regime de carga conforme com a EN 15624:2008 + A1:2010

(10) Válvula relé de carga variável conforme com a EN 15611:2008 + A1:2010, em combinação com sensor de variação da carga conforme com a EN 15625:2008 + A1:2010.

10. **Localização dos manípulos do freio de estacionamento**

Se a unidade estiver equipada com freio de estacionamento, o manípulo ou volante de atuação do freio deve localizar-se:

— em ambos os lados da unidade, se acionado a partir do solo, ou

— numa plataforma, acessível de ambos os lados da unidade.

Para freios acionados a partir do solo, só poderão utilizar-se volantes.

11. **Intervalos de temperatura para os reservatórios de ar, mangueiras e lubrificantes**

Consideram-se compatíveis com o intervalo de temperatura T1 indicado na secção 4.2.5 as condições seguintes:

— os reservatórios de ar estão projetados para temperaturas de – 40 °C a + 100 °C,

— os cilindros de freio e os bocais de acoplamento estão projetados para temperaturas de – 40 °C a + 70 °C,

— as mangueiras da conduta de freio e de alimentação de ar estão especificadas para temperaturas de – 40 °C a + 70 °C.

— os lubrificantes para os rolamentos estão especificados para temperaturas ambientes até – 20 °C.

12. **Soldaduras**

As soldaduras devem ser efetuadas conforme prescrito na EN 15085-1-5:2007.

13. **Bitola**

As unidades devem ser compatíveis com a bitola de 1 435 mm.

14. **Capacidade térmica específica do freio**

O sistema de freio deve suportar uma carga térmica equivalente à do caso de referência sugerido na secção 4.2.4.3.3.

Tratando-se de freios que atuam nas mesas de rolamento, considera-se satisfeita esta prescrição se os cepos de freio

— constarem da lista do apêndice G e

— forem utilizados dentro dos limites do âmbito de utilização descrito no mesmo apêndice,

e se as rodas

— tiverem sido avaliadas conforme previsto na secção 6.1.2.3 e

— preencherem as condições estabelecidas no apêndice C, ponto 15.

15. **Propriedades específicas do produto «roda»**

As rodas devem ser conformes com a EN 13262:2004 + A1:2008 + A2:2011 e a EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011. O ensaio das características termomecânicas previsto na secção 6.1.2.3 deve ser efetuado com os parâmetros indicados no quadro C.4 nos casos em que todo o sistema de freio atua diretamente nas mesas de rolamento.

Quadro C.4

Parâmetros para o ensaio-tipo termomecânico

Diâmetro da roda [mm]	1 000 a 920	920 a 840	840 a 760	760 a 680
Potência normal	50 kW	50 kW	42,5 kW	38 kW
Tempo de aperto	45 min	45 min	45 min	45 min
Velocidade	60 km/h	60 km/h	60 km/h	60 km/h

16. **Ganchos de reboque**

As unidades devem estar equipadas com ganchos de reboque, um de cada lado do chassis, conforme prescrito na ficha UIC 535-2:2006, secção 1.4.

17. **Dispositivos de proteção de partes salientes**

Para garantir a segurança do pessoal, as partes salientes (e.g. em ângulo ou pontiagudas) localizadas até 2 m acima do plano do rolamento ou por cima de atravessamentos, planos de trabalho ou ganchos de reboque, e que possam ser causa de acidente, devem ser providas de proteções, conforme descrito na ficha UIC 535-2:2006, secção 1.3.

18. **Porta-etiquetas e suportes para os sinais de cauda**

As unidades devem estar equipadas com porta-etiquetas conforme com a ficha UIC 575:1995, capítulo 1, bem como, em cada extremidade, com os suportes prescritos na secção 4.2.6.3.

Apêndice D

Normas e documentos normativos referidos na ETI

ETI		Norma	
Características a avaliar		Norma obrigatória	Secção
Estrutura e partes mecânicas	**4.2.2**		
Resistência da unidade	4.2.2.2 4.2.2.2	EN12663-2:2010	5
		EN15877-1:2012	4.5.13
	6.2.2.1	EN12663-2:2010	6 e 7
Interação com a via e gabari	**4.2.3**		
Gabari	4.2.3.1	EN 15273-2:2009	Todas
Compatibilidade com a capacidade de carga das linhas	4.2.3.2	EN 15528:2008	6.1 e 6.2
Monitorização do estado das caixas de eixo	4.2.3.4	EN 15437-1:2009	5.1 e 5.2
Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos	4.2.3.5.1	—	—
	6.2.2.2	EN 14363:2005	4.1
		EN 15839:2012	4.2
Comportamento dinâmico em marcha	4.2.3.5.2	EN 14363:2005	5
	6.2.2.3 6.1.2.2.1	EN 14363:2005	5
		EN 15687:2010	5.3.2.2
		EN 15827:2011	9.3
	6.1.2.1	Conteúdo da prEN 16235 incluído no apêndice B da ETI	Todas
Órgãos de rolamento	4.2.3.6	—	—
	6.1.2. 1	EN 13749:2011	6.2
		Conteúdo da prEN 16235 incluído no apêndice B da ETI	Todas
Conceção estrutural do chassis de bogie	4.2.3.6.1	EN 13749:2011	6.2
	6.1.2. 1	EN 13749:2011	6.2
Características dos rodados	4.2.3.6.2	—	—
	6.1.2. 2	EN 13260:2009 + A1:2010	3.2.1
Características das rodas	4.2.3.6.3	—	—
	6.1.2.3	EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011	7 e 6.2

ETI		Norma	
Características a avaliar		Norma obrigatória	Secção
Características dos eixos	4.2.3.6.4	—	—
	6.1.2. 4	EN 13103:2009 + A1:2010	4, 5, 6 e 7
Caixas de eixo/rolamentos	4.2.3.6.5	—	—
	6.2.2.4	EN 12082:2007 + A1:2010	6
Órgãos de rolamento com mudança manual dos rodados	4.2.3.6.7	—	—
	6.2.2.5	UIC 430-1:2006	Anexos B e H
		UIC 430-3:1995	Anexo 7
Freio	**4.2.4**		
Freio de serviço	4.2.4.3.2.1	EN 14531-6:2009	Todas
		UIC 544-1:2012	Todas
Freio de estacionamento	4.2.4.3.2.2	EN 14531-6:2009	6
		EN15877-1:2012	4.5.25
Condições ambientais	**4.2.5**		
Condições ambientais	4.2.5	EN 50125-1:1999	4.7
	6.2.2.7	—	—
Proteção do sistema	**4.2.6**		
Proteção contra incêndios - barreiras	4.2.6.1.2.1	—	—
	6.2.2.8.1	EN 1363-1:1999	Todas
Proteção contra incêndios - materiais	4.2.6.1.2.2	—	—
	6.2.2.8.2	ISO 5658-2:2006/Am1:2011	Todas
		EN 13501-1:2007 + A1:2009	Todas
Proteção contra incêndios - cablagens	6.2.2.8.3	EN 50355:2003	Todas
		EN 50343:2003	Todas
Proteção contra incêndios	6.2.2.8.4	TS 45545-7:2009	Todas
Proteção contra riscos elétricos – contacto indireto	4.2.6.2.2.1	EN 50153:2002	6.4
Proteção contra riscos elétricos – contacto direto	4.2.6.2.2.2	EN 50153:2002	5
Fixação dos sinais de cauda	4.2.6.3	Documento técnico ERA/ /TD/2012-04/INT versão 1.0 de 4.6.2012.	1

ETI		Norma	
Características a avaliar		Norma obrigatória	Secção
Condições suplementares facultativas	**Ap. C**	**Norma/Ficha UIC**	
Sistema de acoplamento manual	C.1	EN 15566:2009 + A1:2010	Todas
		EN 15551:2009 + A1:2010	6.2 e 6.3.2
		Documento técnico ERA/ /TD/2012-04/INT versão 1.0 de 4.6.2012.	2 e 3
		EN15877-1:2012	Figura 75
Estribos e pegas «UIC»	C.2	Documento técnico ERA/ /TD/2012-04/INT versão 1.0 de 4.6.2012.	4
Aptidão para manobra em cavalos de triagem	C.3	EN 12663-2:2010	5 e 8
Marcação das unidades (RIV)	C.5	EN 15877-1:2012	Todas
Ensaio para determinação das forças de compressão longitudinais	C.8	EN 15839:2012	Todas
Freio «UIC»	C.9	EN 15355:2008 + A1:2010	Todas
		EN 15611:2008 + A1:2010	Todas
		UIC 540:2006	Todas
		EN 14531-1:2005	5.11
		EN 15624:2008 + A1:2010	Todas
		EN 15625:2008 + A1:2010	Todas
		EN 286-3:1994	Todas
		EN 286-4:1994	Todas
		EN 15807:2011	Todas
		EN 14601:2005 + A1:2010	Todas
		UIC 541-1:2010	Anexo E
		UIC 542:2010	Todas
		Documento técnico ERA/ /TD/2012-05/INT versão 1.0 de 4.6.2012.	Todas
		EN 15595:2009 + A1:2011	Todas
Soldaduras	C.12	EN 15085-1-5:2007	Todas
Propriedades específicas do produto «roda»	C.15	EN 13262: 2004 + A1:2008 + A2:2011	Todas
		EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011	Todas

ETI		Norma	
Características a avaliar		Norma obrigatória	Secção
Ganchos de reboque	C.16	UIC 535-2:2006	1.4
Dispositivos de proteção das partes salientes	C.17	UIC 535-2:2006	1.3
Porta-etiquetas e suportes para os sinais de cauda	C.18	UIC 575:1995	1

Apêndice E

Sinal de cauda

1. **Farol**

A cor dos faróis de cauda deve ser a prescrita na EN 15153-1:2010, secção 5.5.3.

Os faróis devem apresentar uma área luminosa com diâmetro mínimo de 170 mm. O sistema refletor deve ser concebido para produzir uma intensidade luminosa de, pelo menos, 15 candelas de luz vermelha, num eixo perpendicular à superfície luminosa, com um ângulo de abertura de 15° na horizontal e de 5° na vertical. A intensidade deve ser igual ou superior a 7,5 candelas de luz vermelha.

Os faróis devem poder ser instalados nas unidades com os suportes e o afastamento indicados na secção 4.2.6.3 e devem estar equipados com:

— interruptor (ligado/desligado)

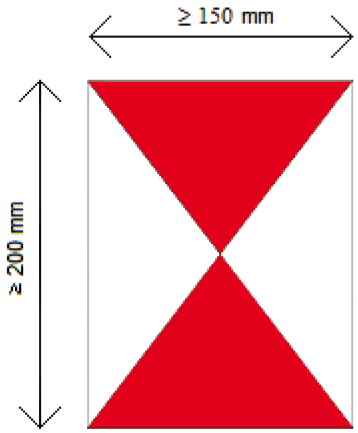
— luz avisadora do estado da bateria.

2. **Placas refletoras**

As placas refletoras devem poder ser instaladas nas unidades com os suportes e o afastamento indicados na secção 4.2.6.3. As dimensões mínimas da secção refletora são 150 × 200 mm, conforme ilustra a figura E.1. Os triângulos laterais devem ser de cor branca e os do topo e base de cor vermelha. A placa deve ser retrorrefletora, conforme prescrito na EN 12899-1:2007, classe de ref. 2.

Figura E.1

Placa refletora



Apêndice F

Avaliação nas fases do processo de produção

Quadro F.1

Avaliação nas fases do processo de produção

Características a avaliar, especificadas na secção 4.2		Projeto e desenvolvimento		Produção	Procedimento de avaliação específico
		Exame do projeto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Elemento do subsistema de material circulante	Secção				Secção
Estrutura e partes mecânicas	**4.2.2**				
Engate extremo	4.2.2.1.1	X	n.a.	n.a.	—
Engate intermédio	4.2.2.1.2	X	n.a.	n.a.	—
Resistência da unidade	4.2.2.2	X	X	n.a.	6.2.2.1
Integridade da unidade	4.2.2.3	X	n.a.	n.a.	—
Interação com a via e gabari	**4.2.3**				
Gabari	4.2.3.1	X	n.a.	n.a.	—
Compatibilidade com a capacidade de carga das linhas	4.2.3.2	X	X	n.a	—
Compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios	4.2.3.3	X	X	n.a	—
Monitorização do estado das caixas de eixo	4.2.3.4	X	X	n.a.	—
Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos	4.2.3.5.1	X	X	n.a.	6.2.2.2
Comportamento dinâmico em marcha	4.2.3.5.2	X	X	n.a.	6.1.2.1/6.2.2.3
Conceção estrutural do chassis de bogie	4.2.3.6.1	X	X.	n.a.	6.1.2.1
Características dos rodados	4.2.3.6.2	X	X	X	6.1.2.2
Características das rodas	4.2.3.6.3	X	X	X	6.1.2.3
Características dos eixos	4.2.3.6.4	X	X	X	6.1.2.4
Caixas de eixo/rolamentos	4.2.3.6.5	X	X	X	6.2.2.4
Rodados de bitola variável	4.2.3.6.6	Ponto em aberto	Ponto em aberto	Ponto em aberto	Ponto em aberto
Órgãos de rolamento com mudança manual dos rodados	4.2.3.6.7	X	X	n.a.	6.2.2.5
Freio	**4.2.4**				
Requisitos de segurança	4.2.4.2	X	n.a	n.a	—
Requisitos funcionais e técnicos	4.2.4.3	X	X	n.a	—

Características a avaliar, especificadas na secção 4.2		Projeto e desenvolvimento		Produção	Procedimento de avaliação específico
		Exame do projeto	Ensaio do tipo	Ensaio de rotina	
Freio de serviço	4.2.4.3.2.1	X	X	n.a.	—
Freio de estacionamento	4.2.4.3.2.2	X	n.a	n.a	—
Capacidade térmica	4.2.4.3.3	X	X	n.a	6.2.2.6
Dispositivo antipatinagem (WSP)	4.2.4.3.4	X	X	n.a	—
Condições ambientais	**4.2.5**				
Condições ambientais	4.2.5	X	n.a./X [1]	n.a.	6.2.2.7
Proteção do sistema	**4.2.6**				
Proteção contra incêndios	4.2.6.1	X	X	n.a	6.2.2.8
Proteção contra riscos elétricos	4.2.6.2	X	X	n.a	—
Fixação dos sinais de cauda	4.2.6.3	X	X	n.a	—

[1] Ensaio do tipo, se e conforme definido pelo requerente

Apêndice G

Lista dos cepos de freio compósitos integralmente aprovados para o tráfego internacional

Este apêndice está publicado no sítio *web* da ERA (http://www.era.europa.eu).