

**Agência Ferroviária Europeia**

**Guia de aplicação das Especificações Técnicas de Interoperabilidade para Vagões (ETI VAG)**

Nos termos do Mandato-Quadro C(2007)3371 final de 13.7.2007

<b>Referência da ERA:</b>	ERA/GUI/RST WAG/IU
<b>Versão da ERA:</b>	2.0
<b>Data:</b>	3 de março de 2015

<b>Documento elaborado por:</b>	Agência Ferroviária Europeia 120, Rue Marc Lefrancq BP 20392 F-59307 Valenciennes Cedex França
<b>Tipo de documento:</b>	Guia
<b>Estatuto do documento:</b>	Público



## 0. INFORMAÇÃO SOBRE O DOCUMENTO

### 0.1. Registo de alterações

Versão Data	Autor	Número da secção	Descrição da alteração
Versão 1.0 15 de abril de 2013	UI ERA	Todas	Primeira publicação
Versão 2.0 3 de março de 2015	UI ERA	1.1, 2.1, 2.3, 2.4, 2.8, 2.10, 2.11	Segunda publicação que integra as alterações introduzidas pelo Regulamento (UE) n.º 1236/2013 e pelo Regulamento (UE) 2015/924

\*\*\*\*\*

## 0.2. Índice

<b>0. INFORMAÇÃO SOBRE O DOCUMENTO .....</b>	<b>2</b>
0.1. Registo de alterações .....	2
0.2. Índice .....	3
<b>1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO DO PRESENTE GUIA.....</b>	<b>4</b>
1.1 Âmbito de aplicação .....	4
1.2 Conteúdo do Guia .....	4
1.3 Documentos de referência.....	4
1.4 Definições e abreviaturas .....	4
<b>2. EXPLICAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO DAS ETI VAG .....</b>	<b>5</b>
2.1. Capítulo 1: Introdução .....	5
2.2. Capítulo 2: Definição do subsistema/Âmbito de aplicação.....	5
2.3. Capítulo 3: Requisitos essenciais .....	8
2.4. Capítulo 4: Caracterização do subsistema .....	9
2.5. Capítulo 5: Componentes de interoperabilidade .....	28
2.6. Capítulo 6: Avaliação da conformidade e verificação CE.....	30
2.7. Capítulo 7: Aplicação.....	30
2.8 Apêndices da ETI VAG.....	32
2.9 Alguns casos práticos.....	33
2.10 Fases de transição aplicáveis aos matérias de fricção (“componentes de atrito”) para freios de cepos.....	35
2.11 Documento técnico ERA/TD/2013-02/INT .....	37
<b>APÊNDICE 1: NORMAS FACULTATIVAS .....</b>	<b>43</b>



## 1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO DO PRESENTE GUIA

### 1.1 Âmbito de aplicação

O presente documento constitui um anexo do *Guia de aplicação das Especificações Técnicas de Interoperabilidade (ETI)* e fornece informações sobre a aplicação do 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» [a seguir designada ETI VAG] do sistema ferroviário da União Europeia, tal como alterado pelo Regulamento (UE) n.º 1236/2013 e pelo Regulamento da Comissão (UE) 2015/924.

O guia, que deve ser lido e utilizado exclusivamente em conjunção com a ETI VAG, visa facilitar a sua aplicação, mas não a substitui. Deve igualmente ser tida em conta a parte geral do *Guia de aplicação das Especificações Técnicas de Interoperabilidade (ETI)*.

### 1.2 Conteúdo do Guia

Na secção 2 do presente documento são apresentados, em caixas sombreadas, extratos do texto original da ETI VAG a que se segue um texto que fornece orientações.

Não são fornecidas orientações relativamente a cláusulas em que a ETI VAG original é suficientemente explícita.

As orientações são de aplicação voluntária e não impõem qualquer obrigação para além das previstas na ETI VAG.

As orientações são fornecidas por meio de um texto explicativo e, se for caso disso, por remissão para normas que demonstrem a conformidade com a ETI VAG. As normas pertinentes estão enumeradas no apêndice 1 do presente documento e a sua finalidade é indicada na coluna «finalidade» do quadro.

### 1.3 Documentos de referência

Os documentos de referência estão enunciados na parte geral do *Guia de aplicação das Especificações Técnicas de Interoperabilidade (ETI)*.

### 1.4 Definições e abreviaturas

As definições e abreviaturas constam da parte geral do *Guia de aplicação das Especificações Técnicas de Interoperabilidade (ETI)*.

## 2. EXPLICAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO DAS ETI VAG

### 2.1. Capítulo 1: Introdução

#### Secção 1.2 Domínio geográfico de aplicação

*«O domínio geográfico de aplicação da presente ETI é a rede que abarca todo o sistema ferroviário e se compõe:*

- da rede do sistema ferroviário transeuropeu convencional (RTE), descrita no anexo I, secção 1.1, “Rede”, da Diretiva 2008/57/CE,*
  - da rede do sistema ferroviário transeuropeu de alta velocidade (RTE), descrita no anexo I, secção 2.1, “Rede”, da Diretiva 2008/57/CE, e*
  - das suas outras partes, por força do alargamento do âmbito de aplicação previsto no anexo I, secção 4, da Diretiva 2008/57/CE,*
- mas não abrange os elementos referidos no artigo 1.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE.»*

Um vagão conforme às ETI pode ser colocado ao serviço em toda a rede de um Estado-Membro pertencente ao sistema ferroviário da União Europeia, incluindo a rede ferroviária transeuropeia convencional, a rede ferroviária transeuropeia de alta velocidade e as redes não transeuropeias (os casos especificados no artigo 1.º, n.º 3, da Diretiva estão excluídos do âmbito geográfico). Não é necessária qualquer outra autorização. Contudo, incumbe à empresa ferroviária (EF) assegurar a compatibilidade entre o vagão e a linha em que este vai circular. O âmbito de aplicação geográfico das ETI inclui a extensão do seu âmbito de aplicação.

### 2.2. Capítulo 2: Definição do subsistema/Âmbito de aplicação

*«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.»*

As figuras 1, 2, 3 e 4 infra clarificam estas definições.



**Figura 1:** Exemplo de uma unidade que consiste num vagão (de mercadorias) que pode circular / operar isoladamente e cujo chassis está montado sobre os seus próprios rodados



**Figura 2:** Exemplo 1 de uma unidade composta por dois elementos (azul e laranja) ligados de forma permanente (“composição indivisível”) que não podem circular / operar separadamente (vagão articulado)





**Figura 3:** Exemplo 2 de uma unidade composta por dois elementos ligados de forma permanente (“composição indivisível”) que não podem circular / operar separadamente



**Figura 4:** Exemplo 3 de uma unidade composta por dois elementos ligados de forma permanente que não podem circular / operar separadamente (comboio auto-descarregável)



## 2.3. Capítulo 3: Requisitos essenciais

«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.»

Os requisitos essenciais a seguir enunciados não foram abordados no processo de elaboração das ETI VAG devido ao facto de se inscreverem no âmbito de aplicação de outra legislação obrigatória da União Europeia.

- 1.3.1 *Não devem ser utilizados nos comboios e infraestruturas ferroviárias materiais suscetíveis, pelo modo como são utilizados, de colocar em perigo a saúde das pessoas que a eles tenham acesso.* (Diretiva 2006/42/CE relativa às máquinas).
- 1.4.1 *O impacto ambiental da implantação e exploração do sistema ferroviário deve ser avaliado e tomado em consideração aquando da conceção do sistema em conformidade com as disposições comunitárias vigentes.* (Diretiva 85/337/CEE do Conselho, de 27 de junho de 1985, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente).
- 1.4.3 *O material circulante e os sistemas de alimentação de energia devem ser concebidos e realizados para serem eletromagneticamente compatíveis com as instalações, os equipamentos e as redes públicas ou privadas com as quais possa haver interferências.* (Diretiva 2004/108/CE relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes à compatibilidade eletromagnética).
- 1.4.4 *A conceção e a exploração do sistema ferroviário não devem gerar um nível de ruído inadmissível:*
  - em zonas próximas da infraestrutura ferroviária, conforme definida no artigo 3.º da Diretiva 2012/34/UE, e
  - na cabina de condução. (Regulamento (UE) n.º 1304/2014/UE da Comissão relativo à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «material circulante - ruído»).
- 1.4.5 *A exploração do sistema ferroviário não deve, em condições normais de manutenção, provocar, no solo, um nível de vibrações inadmissível para as atividades nas áreas próximas da infraestrutura.* (Diretiva 2002/44/CE relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (vibrações)).



## 2.4. Capítulo 4: Caracterização do subsistema

### Secção 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.»*

A ETI VAG abrange a harmonização de todos os

- parâmetros fundamentais necessários para assegurar a interoperabilidade e integração segura, incluindo
- os parâmetros fundamentais necessários para a EF estabelecer, conjuntamente com o gestor da infraestrutura (GE), a compatibilidade de uma unidade com a rede.

A ETI VAG estabelece ainda a forma como os valores dos parâmetros fundamentais pertinentes para a compatibilidade devem ser determinados (método de cálculo, ensaios, simulações). No que respeita à integração segura, o requerente tem de reunir a documentação inicial, que deve incluir, nomeadamente, todos os elementos relativos às condições e restrições de utilização e às instruções de manutenção, monitorização contínua ou periódica, regulação e conservação/manutenção. Essa documentação, que tem de acompanhar a unidade, permite que as EF assumam a sua responsabilidade pela segurança da exploração, em conformidade com o artigo 4.º, n.º 3, da Diretiva relativa à segurança ferroviária e com a ETI OPE.

O processo de estabelecimento da compatibilidade com a infraestrutura pode ser centralizado, enunciando, de uma só vez, as restrições de utilização de cada linha, ou realizado para cada canal horário atribuído pelo gestor da infraestrutura. Em qualquer dos casos, a empresa ferroviária tem de verificar se todos os vagões da sua composição têm condições para circular na linha atribuída à composição em termos de carga (carga por eixo), gabari, prestações de frenagem (peso-freio), etc.



#### Secção 4.2.2.1.1: Engate extremo e

#### Secção 4.2.2.1.2: Engate intermédio

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

Os parâmetros correspondentes à exploração prevista do vagão (por exemplo, peso do comboio, aceleração/desaceleração do comboio, etc.) determinam a carga (esforços dinâmicos de tração e de compressão, etc.) que o engate deve poder suportar. A direção longitudinal deve ser considerada a direção de deslocamento do comboio.

#### Secção 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 movimentos dos encerados por causas naturais, por exemplo, devido à ação do vento, não são considerados «movimentos acidentais».

#### Secção 4.2.3.1: Gabari

*«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.»*

A EF utiliza o cumprimento dos requisitos para estabelecer a compatibilidade com a infraestrutura.





Esse cumprimento deve ser demonstrado para todos os casos, e não apenas para os gabarits interoperáveis.

#### Secção 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.*

*a) Sistema de deteção por circuitos de via.*

*...»*

Se o sistema de freio requerer elementos de fricção (“componentes de atrito”) para freios de cepos, a conformidade com o capítulo 7 do documento técnico ERA/TD/2013-02/INT, publicado pela ERA no seu sítio Web (<http://www.era.europa.eu>), satisfaz os requisitos enunciados na Decisão 2012/88/UE no que respeita à utilização de cepos de freio compósitos.

#### Secções 4.2.3.5.1 e 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.»*

O método definido na EN 15839:2012 não requer ensaios nem cálculos e pode ser utilizado se estiverem reunidas determinadas condições respeitantes aos parâmetros e ao tipo de bogie e ao ângulo do verdugo do rodado.

#### Secções 4.2.3.5.2 e 6.2.2.3: Comportamento dinâmico em marcha

*«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.»*

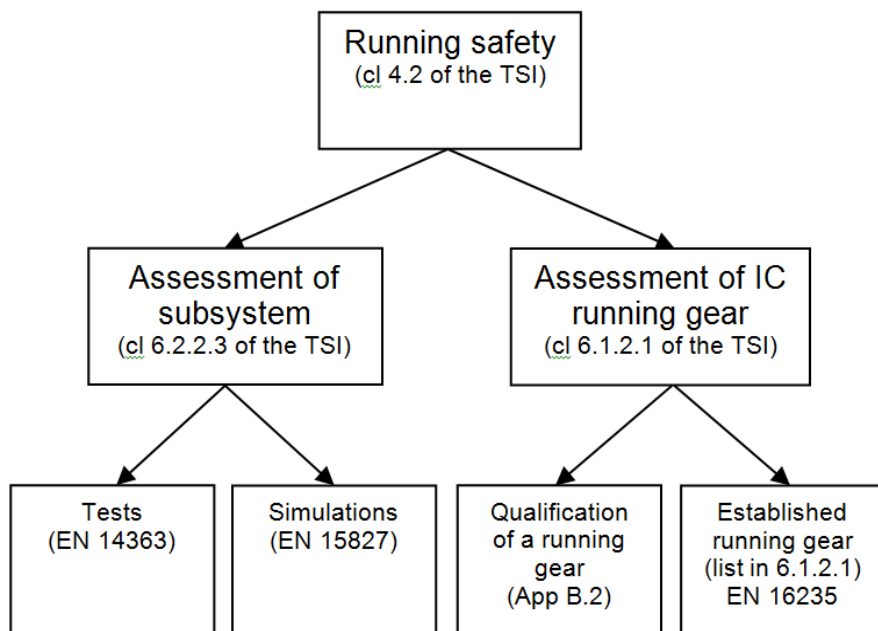
*«Em alternativa aos ensaios em via supramencionados, é possível efetuar-se simulações nas condições definidas na EN 15827:2011, secção 9.3.»*





A ETI prevê várias opções para verificar a aptidão de circulação de um vagão, conforme se apresenta na **figura 5**.

**Figura 5: Fluxograma de todas as possibilidades de provar a segurança de circulação previstas na ETI**



- B.1.1 – Conditions for testing on one rail inclination (waving the need for tests on two track inclinations)
- B.1.2 – Limit values for running safety (modifications necessary to the specifications in EN 14363)
- B.1.3 – Limit values for track loading (modifications necessary to the specifications in EN 14363)

Running safety (cl 4.2 of the TSI)	Segurança de circulação (cl. 4.2 da ETI)
Assessment of subsystem (cl 6.2.2.3 of the TSI)	Avaliação do subsistema (cl. 6.2.2.3 da ETI)
Assessment of IC running gear (cl 6.1.2.1 of the TSI)	Avaliação dos órgãos de rolamento da CI (cl 6.1.2.1 da ETI)
Tests (EN 14363)	Ensaios (EN 14363)
Simulations (EN 15827)	Simulações (EN 15827)
Qualification of a running gear (App B.2)	Qualificação dos órgãos de rolamento (ap. B.2)
Established running gear (list in 6.1.2.1) EN 16235	Órgãos de rolamento tradicionais, ou seja, reconhecidos como validados (lista em 6.1.2.1) EN 16235

- B.1.1 – Condições para o ensaio com um tombo de carril (dispensando a necessidade de ensaios em dois troços de via com tombos de carril diferentes)
- B.1.2 – Valores-limite para a segurança da circulação (alterações necessárias às especificações da EN 14363)
- B.1.3 - Valores-limite para as cargas na via (alterações necessárias às especificações da EN 14363).

Existe ainda um procedimento para qualificar os órgãos de rolamento como órgãos de rolamento tradicionais ou seja, reconhecidos como validados.

As simulações são efetuadas com recurso a modelos validados. A validação de um modelo pressupõe que os ensaios de linha foram previamente realizados, sendo os valores obtidos comparados com os resultados do modelo de simulação e do modelo





subsequentemente alterado para definir um modelo de simulação validado (cf. **figura 6**).

**Figura 6: Simulações**



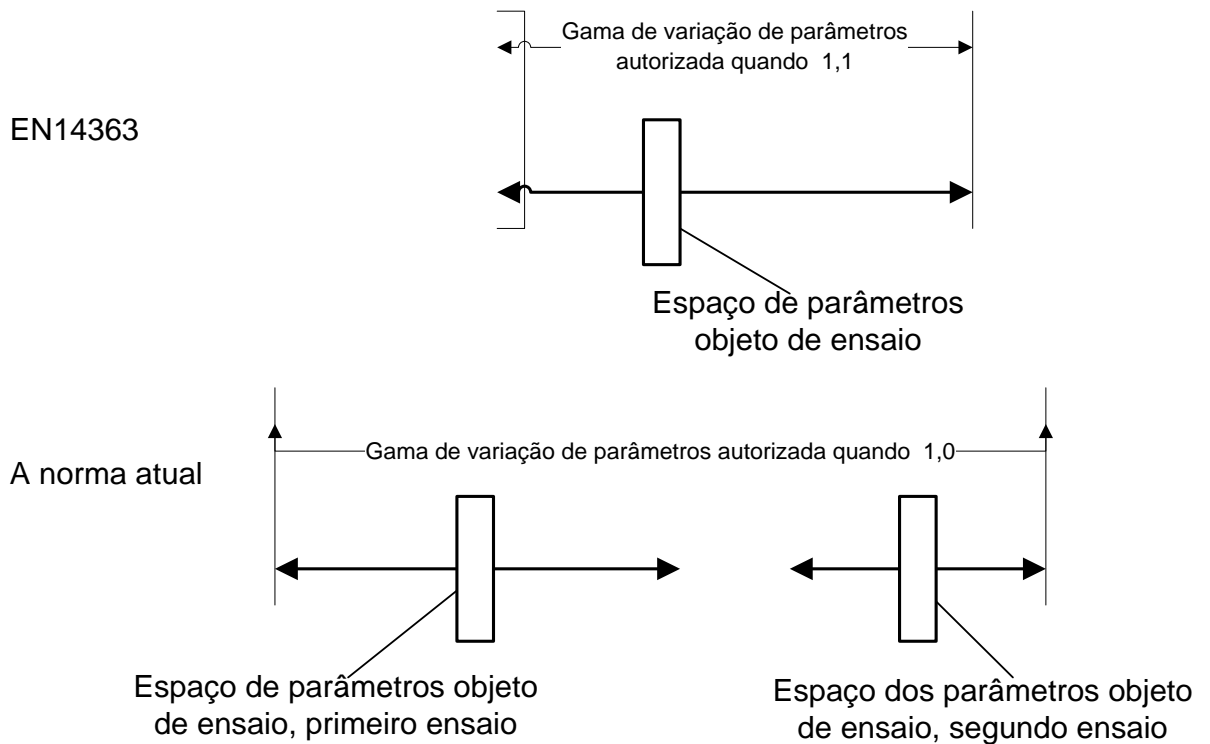
Validated model	Modelo validado
For modified vehicle designs	Para veículos modificados
Assumes BN 14363 tests with instrumented wheelsets	Pressuposto de que os ensaios previstos na EN 14363 foram realizados com rodados instrumentados
Under condition that certain vehicle technical parameters are in range	Na condição de determinados parâmetros técnicos dos veículos estarem dentro da gama admissível

O princípio subjacente ao procedimento com vista a qualificar os órgãos de rolamento como tradicionais é explicado na **figura 7**. O procedimento inclui a validação de uma série de características do vagão para um determinado tipo de órgãos de rolamento (que deste modo passam a ser qualificados como tradicionais). A validação implica a realização de ensaios em troços de via com os órgãos de rolamento a qualificar em dois vagões com características ou parâmetros diferentes. Os órgãos de rolamento qualificados como tradicionais podem, assim, ser utilizados em vagões que apresentem as características para as quais os órgãos de rolamento foram validados (âmbito de utilização).





Figura 7: Validação de uma gama de utilização mais vasta na sequência de ensaios



Considera-se que um vagão equipado com órgãos de rolamento que constem da lista de órgãos de rolamento tradicionais e estejam pormenorizadamente descritos na EN 16235 satisfaz os requisitos de segurança de circulação, desde que as características do vagão se situem no intervalo validado / âmbito de utilização dos órgãos de rolamento.

*«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.»*

A combinação dos valores mais elevados de conicidade equivalente e de velocidade registados em conformidade com o apêndice B.1 permite a adoção de medidas operacionais sempre que as características da infraestrutura o requeiram.

#### Secções 4.2.3.6.2 e 6.1.2.2: Características dos rodados

*«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.»*



O requisito de comportamento mecânico do rodado, enunciado na ETI visa assegurar a capacidade de transmissão de um binário entre os elementos montados, conforme indicado na cláusula 3.2.1 da EN 13260.

*«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.»*

É necessário que os limites admissíveis de fadiga estabelecidos para a conceção do eixo em aplicação da EN 13260 e da EN 13261 sejam verificados na fase de montagem, no caso de serem introduzidas alterações no processo de montagem.

#### Secções 4.2.3.6.3 e 6.1.2.3: Características das rodas

*«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.»*

«a) ...

*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.»*

De acordo com as disposições supramencionadas, as rodas devem ser resistentes a efeitos térmicos – os requisitos em matéria de aspetos térmicos da componente de interoperabilidade «roda» são aqui especificados, sendo a avaliação realizada de acordo com a secção 6.1.2.3. Acresce que, em conformidade com a secção 4.2.4.3.3, o equipamento de freio deve poder suportar a aplicação de uma frenagem de emergência sem que haja degradação do desempenho de frenagem devido a efeitos térmicos – os requisitos relativos aos aspetos térmicos do freio ao nível do subsistema são definidos de acordo com a secção 6.2.2.6, devendo a avaliação ser realizada em conformidade com a mesma disposição.

O documento técnico ERA/TD/2013-02/INT especifica ainda, no seu capítulo 9, a realização voluntária de um «ensaio de freios bloqueados» de um material de fricção (“componente de atrito”) a actuar na mesa de rolamento (vulgarmente designado por cepo) (de acordo com a EN 16452:2014). Este ensaio tem por objetivo determinar, com base na temperatura da mesa de rolamento medida após uma frenagem com um determinado esforço e duração, a conformidade ou não conformidade da componente de atrito. Este ensaio confere ao fabricante da componente de atrito a possibilidade de proceder à verificação dos aspetos térmicos da componente de atrito,





complementarmente à verificação obrigatória, prevista no parágrafo anterior, dos aspetos térmicos das rodas (pelo fabricante das rodas) e do sistema de freio do veículo (pelo requerente). Caso decida realizar este ensaio adicional, o fabricante da componente de atrito deve incluir elementos comprovativos da sua realização na documentação técnica, como parte do âmbito de utilização.

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

A roda deve ser concebida segundo a metodologia estabelecida na cláusula 7 da EN 13979-1, que requer a realização de cálculos e, subsequentemente, de ensaios, se os critérios de conceção não forem respeitados.

No caso de rodas frenadas na mesa de rolamento, para satisfazer os requisitos da cláusula 6.2.1 da EN 13979-1:2003+A1:2009 devem ser utilizados os valores do quadro C.2.

São definidos critérios de conceção e gamas de cargas dinâmicas admissíveis para rodas monobloco forjadas e laminadas. O ensaio a realizar no caso de os critérios serem superados é um ensaio em banco no final do qual não devem ser observadas fissuras por fadiga.

*«a) ...  
Os critérios de decisão relativos às tensões residuais para rodas monobloco forjadas e laminadas são especificados na EN 13979-1:2003+A1:2009+A2:2011.»*

Os critérios de decisão relativos ao comportamento termomecânico das rodas de materiais que não o ER6 e ER7 apresentados na EN 13979-1 têm de ser extrapolados a partir dos dados conhecidos. As rodas de tipos diferentes dos estabelecidos na ETI podem ser utilizadas exclusivamente a nível nacional.

*«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.»*

As rodas são consideradas uma componente importante para a segurança que deve ser verificada e controlada não só em relação aos critérios de projeto, mas também para garantir a qualidade final do produto. A norma EN 13262 estabelece o procedimento de verificação a seguir em relação aos parâmetros indicados na ETI, as características do material e o número de amostras a verificar durante a produção, os







procedimentos a observar em caso de alteração no projeto do eixo ou de mudança de fabricante do material do eixo, etc.

A verificação das características de fadiga do material das rodas, prevista na ETI, apenas deve ser realizada em caso de mudança do fornecedor da matéria-prima utilizada na produção das rodas ou do seu processo de produção ou ainda se o projeto das rodas for consideravelmente alterado.

#### Secções 4.2.3.6.4 e 6.1.2.4: Características dos eixos

*«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 + A2:2012.*

*Os critérios de decisão relativos à tensão admissível são especificados na EN 13103:2009 + A2:2012, capítulo 7.»*

A verificação do eixo deve ser feita por cálculo, conforme previsto na EN 13103, que define as condições de carga a considerar, os métodos de cálculo específicos para projetar o eixo e os critérios de decisão, a tensão admissível para o aço do tipo EA1N, bem como a metodologia para determinar a tensão admissível para outros materiais.

*«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.»*

O eixo é considerado uma componente importante para a segurança que deve ser verificada e controlada não só em relação aos critérios de projeto, mas também para garantir a qualidade final do produto. A norma EN 13261 estabelece o procedimento de verificação a seguir em relação aos parâmetros indicados na ETI, o número de amostras a verificar durante a produção, os procedimentos a observar em caso de alteração no projeto do eixo ou de mudança de fabricante do material do eixo, etc.

#### Secções 4.2.3.6.7 e 6.2.2.5: Órgãos de rolamento com troca manual dos rodados

*«Comutação entre as bitolas de 1435 mm e 1668 mm*





*São compatíveis com as prescrições do ponto 4.2.3.6.7 as soluções técnicas apresentadas nas figuras seguintes da ficha UIC 430-1:2012:*

- *unidades de eixos: figuras 9 e 10 do anexo B.4 e figura 18 do anexo H,*
- *unidades de bogies: figura 18 do anexo H.*

*Comutação entre as bitolas de 1435 mm 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.»*

Presentemente, apenas existe uma abordagem para a troca manual dos rodados. As prescrições respeitantes à interface entre a unidade e às instalações em que se procede à troca manual dos rodados constam das fichas UIC 430-1:2012 (1435 mm/1668 mm) e 430-3:1995 (1435 mm/1524 mm).

Se vierem a ser disponibilizadas alternativas, estas serão tidas em conta aquando da revisão do presente Guia de Aplicação.

#### Secção 4.2.4.2: Frenagem: 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, 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.»*

O sistema de freio contribui significativamente para o nível de segurança do sistema ferroviário. Por esse motivo, a secção 4.2.4.2 da ETI requer uma análise de risco levada a cabo em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 352/2009 da Comissão, relativo à adoção de um método comum de segurança para a determinação e a avaliação dos riscos, (Regulamento MCS). A análise de risco é baseada nos seguintes princípios de aceitação dos riscos, comumente aceites:

- A aplicação de códigos de conduta e/ou
- Uma comparação entre o sistema de freio a avaliar e um sistema de freio similar e/ou





- Uma estimativa dos riscos explícita.

O requerente/proponente pode escolher os princípios que pretende aplicar.

O perigo que se pretende evitar com esta avaliação de riscos é o de perda total da capacidade de frenagem da unidade. É necessário controlar os dois cenários seguintes:

1. A falha ou combinação de falhas afeta apenas a capacidade de frenagem da unidade;
2. Uma única falha origina uma perda da capacidade de frenagem de outra ou outras unidades de um comboio.

Qualquer dos cenários é considerado «catastrófico» em termos de segurança, o que significa que os riscos conexos não têm de ser mais reduzidos se a taxa da falha ou combinação de falhas for inferior ou igual a  $10^{-9}$  por hora de operação. Todas as falhas e as causas suscetíveis de originar um destes cenários devem ser analisadas e identificadas.

O artigo 7.º, n.º 1, do Regulamento MCS obriga o organismo de avaliação a apresentar ao requerente/proponente um relatório de avaliação da segurança que deve conter, nomeadamente, todas as hipóteses colocadas.

O requerente tem de registar no dossiê técnico todas as regras de exploração e manutenção a observar (cf. secção 4.4 e 4.5 das ETI) para controlar os hipotéticos cenários. Estas informações permitem que as EF e as entidades responsáveis pela manutenção (ERM) assumam as suas responsabilidades, em conformidade com o artigo 4.º, n.º 3, da Diretiva 2004/49/CE.

Uma possibilidade para realizar a análise de riscos é a aplicação de um código de procedimento, como as normas CENELEC EN 50126, EN 50128 e EN 50129 ou outras, incluindo o cumprimento dos requisitos de «fiabilidade, disponibilidade, manutenibilidade e segurança (RAMS)» pertinentes. Neste caso, o desempenho RAMS obtido deve igualmente ser registado no dossiê técnico.

Os cepos de freio

Os cepos de freio (ou seja, o material de fricção que actua na mesa de rolamento) são uma parte do sistema de frenagem que é avaliada conjuntamente com o resto do sistema. Em consequência, o proponente/requerente tem de adotar a abordagem MCS igualmente em relação aos cepos de freio. Deve considerar-se aplicado o código de procedimento correspondente se os cepos de freio:

- constarem da lista do apêndice G das ETI, ou



- satisfizirem os requisitos enunciados na secção 4.2.4.3.5 e forem avaliados em conformidade com o processo enunciado na secção 6.1.2.5 das ETI.

#### Secção 4.2.4.3.2: Desempenho de frenagem

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

- EN 14531-6:2009
- UIC 544-1:2013.

*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 544-1:2013.»*

Um cálculo do desempenho de frenagem efetuado segundo a ficha UIC 544-1 deve ser validado conforme definido na mesma ficha. A ficha UIC prevê algumas derrogações, pelo que os ensaios nem sempre são necessários.

#### Secção 4.2.4.3.3: Freio: 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.»*

Considera-se satisfeito o requisito essencial logo que o vagão cumpra este requisito. As regras operacionais, que variam em função da conceção do vagão, têm de determinar como continuar após uma paragem resultante da aplicação do freio de emergência. Pode ser necessário verificar o equipamento de freio ou adotar restrições temporais antes de o comboio ser autorizado a retomar a marcha (risco: ocorrência imediata de uma segunda frenagem de emergência).

O requisito relativo aos aspetos térmicos do equipamento de freio é definido ao nível do subsistema, o que significa que, no caso de o sistema de freio carecer de componentes de atrito para os freios de cepo, as componentes de atrito devem satisfazer o requisito na medida em que fazem parte do freio.

*«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.»*





O requisito permite equipamentos de freio com qualquer capacidade térmica. O caso de referência estabelece uma combinação de valores considerados representativos para uma parte substancial da rede europeia. A correspondência entre as componentes do freio e o caso de referência deve ser registada no dossiê técnico e no registo europeu dos tipos de veículos autorizados (RETVÁ).

#### Secção 4.2.4.3.4: Freio: dispositivo antipatinagem (WSP)

*«Devem ter WSP as seguintes unidades:*

- *unidades equipadas com cepos de freio, de todos os tipos exceto compósitos, com um valor máximo de utilização média da aderência superior a 0,12.»*

A utilização média máxima da aderência é a utilização média máxima da aderência após tempo de resposta (em conformidade com a cláusula 4.4.5 da norma EN 14478), considerando uma gama de velocidades compreendida entre 30 km/h e a velocidade máxima de circulação prevista para o vagão.

#### Secções 4.2.4.3.5 e 6.1.2.5: Materiais de fricção (“componentes de atrito”) para freios de cepos

*«A demonstração de conformidade dos componentes de atrito para freios de cepos deve ser realizada através da determinação das seguintes propriedades, em conformidade com o documento técnico ERA/TD/2013-02/INT, versão 2.0 de 15.12.2014, da Agência Ferroviária Europeia (ERA), publicado pela mesma no seu sítio Web, <http://www.era.europa.eu>):*

- *desempenho do atrito dinâmico (capítulo 4);*
- *coeficiente de atrito estático (capítulo 5);*
- *características mecânicas, nomeadamente propriedades relacionadas com ensaios de resistência ao corte e ensaios de resistência à flexão (capítulo 6).*

*A demonstração das seguintes aptidões deve efetuar-se em conformidade com os capítulos 7 e/ou 8 do documento técnico ERA/TD/2013-02/INT, versão 2.0 de 15.12.2014, publicado pela ERA no seu sítio Web (<http://www.era.europa.eu>), se se pretender que o componente de atrito seja apto para utilização:*

- *com sistemas de deteção de comboios por circuitos de via e/ou*
- *em condições ambientais rigorosas.»*

Os ensaios especificados nos capítulos 4, 5 e 6 do documento técnico ERA/TD/2013-02/INT da Agência Ferroviária Europeia têm caráter obrigatório. Os





resultados desses ensaios devem ser incluídos na documentação técnica, a fim de definirem o âmbito de utilização dos componentes de atrito para freios de cepo.

Os ensaios especificados nos capítulos 7, *Aptidão para utilização com os sistemas de deteção de comboios por circuitos de via*, e 8, *Aptidão para utilização em condições ambientais severas*, não têm carácter obrigatório. Incumbe ao fabricante do componente de atrito decidir se o seu produto está apto a ser utilizado com os sistemas de deteção de comboios por circuitos de via e/ou em condições ambientais severas e realizar esses ensaios consoante a sua decisão. Se os ensaios não forem realizados, os componentes de atrito são considerados «não aptos».

Queira consultar a secção 2.11 do presente guia para mais informações sobre o documento técnico ERA/TD/2013-02/INT da Agência Ferroviária Europeia.

*«Se o fabricante não tiver retorno de experiência suficiente (na sua própria apreciação) em relação à conceção proposta, o procedimento de validação do tipo por ensaio em exploração (módulo CV) será parte do procedimento de avaliação da aptidão para utilização. Antes de se iniciarem os ensaios em exploração, deve utilizar-se um módulo apropriado (CB ou CH1) para certificar o projeto do componente de interoperabilidade.»*

Em última análise, o fabricante é responsável pela satisfação dos requisitos essenciais aplicáveis aos componentes de atrito. A ETI VAG especifica igualmente os ensaios em serviço cuja realização é obrigatória no caso de o fabricante não ter retorno de experiência suficiente em relação à conceção proposta para um componente de atrito. A noção de «retorno de experiência» deve ser entendida neste contexto. O fabricante é o interveniente mais bem colocado para decidir (sob a sua exclusiva responsabilidade) da maturidade da conceção, tendo em conta o âmbito de utilização do componente de atrito, por um lado, e a experiência anterior com tipos de componentes de atrito similares, por outro. Para o efeito, o fabricante pode recorrer às disposições do Regulamento MCS.

Em conformidade com a Decisão 2010/713/UE, incumbe ao fabricante definir o programa de validação por ensaio em exploração de um componente de atrito com recurso ao módulo CV. O anexo V da norma FprEN 16452:2014 pode ser utilizado como referência. As disposições desse anexo podem ser alteradas pelo fabricante, tendo em conta o âmbito de utilização do componente de atrito e o grau de experiência que o fabricante adquiriu com conceções de componentes de atrito similares. Os ensaios em serviço têm por objetivo assegurar que os ensaios são realizados em condições reais e correspondem ao âmbito de utilização dos componentes de atrito.



Secção 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 seleccionar-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 seleccionar 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 ETI estipulam que as condições ambientais de temperatura e neve/gelo/granizo sejam tidas em conta na conceção do vagão. Assim, são estabelecidas condições



nominais (gama de temperaturas T1 e condições de neve, gelo e granizo definidas na norma EN 50125-1).

Contudo, alguns Estados-Membros manifestaram preocupação por, em alguns períodos do ano, enfrentarem condições climáticas mais adversas. Para ter em conta esse facto, são especificadas condições rigorosas para os parâmetros temperatura e neve/gelo/granizo. No que respeita à temperatura, foram introduzidas as gamas T2 (-40 °C a +35 °C) e T3 (-25 °C a +45 °C); quanto às condições de neve/gelo/granizo a ETI VAG remete para a secção 7.4 em caso de condições mais severas do que as enunciadas na norma EN 50125-1.

A conceção e o desempenho de um vagão podem ser completamente avaliados em condições ambientais nominais ou numa ou ambas as condições mais severas.

As disposições de conceção e/ou de ensaio tomadas para satisfazer as condições escolhidas devem ser inscritas no dossiê técnico e podem ser utilizadas para definir regras de funcionamento, por exemplo, regras de funcionamento a observar para ter em conta as condições mais severas que se fazem sentir em determinados períodos do ano em alguns Estados-Membros.

Para não serem impostas restrições devido às condições ambientais nos Estados-Membros em causa, devem ser satisfeitas as condições enunciadas na secção 7.4 da ETI VAG.

A expressão «função de acoplamento» utilizada no texto da ETI abrange a função do equipamento de tração e de choque.

#### Secção 4.2.6.1.1: Proteção contra incêndios - 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.»*

As fontes potenciais de incêndio importantes e as componentes de alto risco incluem: superfícies de contacto de cepos de freio, reservatórios com líquidos inflamáveis, equipamento elétrico (incluindo cabos), motores de combustão, equipamento permutador de calor, como sistemas de ar condicionado.







Os requisitos de proteção contra incêndios desta ETI não têm em conta o transporte de mercadorias perigosas. Em caso de transporte de mercadorias perigosas nos vagões, serão aplicáveis os requisitos do RID em todos os aspetos da proteção contra incêndios.

#### Secção 4.2.6.1.2.1: Proteção contra incêndios - 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.»*

Chapas de aço com 2 mm de espessura e chapas de alumínio com 5 mm de espessura são consideradas compatíveis com o requisito de 15 minutos de integridade, dispensando-se o ensaio.

A principal fonte de incêndios em vagões são os cepos de freio. Neste contexto, construções conformes às fichas UIC 430-1 e 543 estabelecem elementos a colocar sobre as rodas, o que dá lugar à presunção de conformidade com o requisito da secção 4.2.6.1.2.1 Barreiras, no que se refere à área situada sobre os cepos de freio.

#### Secções 4.2.6.1.2.2 e 6.2.2.8.2: Proteção contra incêndios - 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.»*

A expressão «o componente em causa tiver uma massa inferior a 400 g» constante da secção 4.2.6.1.2.2 refere-se à massa do material sem um baixo índice de inflamabilidade comprovado que não é referido na lista da secção 6.2.2.8.2 como cumprindo o requisito.



Secção 4.5.3: Dossiê de descrição da manutenção

*«O dossiê de descrição da manutenção compreende:*

- ...
- *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,*
- ...»

Recomenda-se que sejam também incluídas na relação de peças as referências dos fornecedores e fabricantes das peças sobresselentes, a fim de permitir a identificação e aquisição das peças sobresselentes corretas.

*«O dossiê de descrição da manutenção compreende:*

- ...
- *O plano de manutenção, 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:*
  - *As instruções de desmontagem/montagem e os desenhos necessários para a correta montagem e desmontagem das peças substituíveis;*
  - *Os critérios de manutenção;*
  - *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);*
  - *As ferramentas e materiais necessários;*
  - *Os consumíveis necessários;*
  - *As disposições e o equipamento pessoal de segurança e de proteção.*
- ...»

Recomenda-se que sejam incluídos no dossiê de descrição da manutenção os seguintes resultados da Task Force da Agência Ferroviária Europeia para a manutenção de vagões (*Task Force Freight Wagon Maintenance*), que são considerados boas práticas:



- o programa de manutenção harmonizado de inspeção de eixos, EVIC, que é eficaz para reduzir os riscos relacionados com a corrosão, mas insuficiente para os eliminar completamente. (Ver anexo III de [1]).
- A identificação dos dados a recolher no Catálogo do Rastreo Europeu de Rodados, EWT, (ver anexo IV de [1]).
- Os *European Common Criteria for Maintenance for freight wagon axles* (Critérios Comuns Europeus para a Manutenção de eixos de vagões), ECCM (ver anexo V de [1]).

Estes três documentos sobre manutenção ferroviária, elaborados pelo setor ferroviário, devem ser tidos em conta pelo requerente no dossiê de descrição da manutenção, respetivamente para:

- O desenvolvimento e atualização de inspeções visuais de eixos (EVIC).
- A definição do conteúdo da parte do dossiê de configuração respeitante aos rodados (EWT).
- Sempre que necessário, a harmonização dos planos de manutenção (ECCM).

No que respeita às inspeções visuais, poderá haver diferentes interpretações quanto ao facto de estas fazerem ou não parte das inspeções visuais realizadas nos locais de operação, fora de uma oficina (cf. relatório final sobre a certificação de oficinas de manutenção (*Certification of maintenance workshops*), de 1 de agosto de 2008, cláusula 5.1, *First steps of maintenance* (Primeiras etapas da manutenção). A realização da inspeção visual é da responsabilidade da EF e detentor do vagão/a entidade responsável pela manutenção, por exemplo, conforme acordado no GCU, (*General Contract of Use for Wagons*).

As inspeções visuais podem ser realizadas em oficinas de manutenção ou nos locais de operação, por exemplo, por inspetores.

Se o requerente conseguir demonstrar, através da experiência e da avaliação de riscos, que as suas regras de manutenção são mais eficazes do que as boas práticas recomendadas *supra*, estas regras devem ser inscritas no dossiê de descrição da manutenção.

#### Ponto 4.7 Condições de higiene e de segurança

*«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.»*



O espaço livre para os manobreadores definido no capítulo 3 do documento técnico 4 da ERA (ERA/TD/2012-04/INT, versão 1.0 de 4.6.2012) é considerado conforme ao presente requisito da ETI.

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

Os dispositivos de proteção descritos na cláusula 1.3 da ficha UIC 535-2:2006 são considerados conformes ao presente requisito da ETI.

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

Os estribos e pegas conformes ao capítulo 4 do documento técnico 4 da ERA (ERA/TD/2012-04/INT, versão 1.0 de 4.6.2012) no que respeita a resistência, dimensão e espaço livre para manobreadores são considerados conformes ao requisito da ETI.

Secção 4.8: Parâmetros a registar no processo técnico e no registo europeu dos tipos de veículos autorizados

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

- ...
- *Número de eixos e localização destes,*
- ...»

A posição do eixo na unidade e o número de eixos são a posição geométrica dos eixos na unidade, de acordo com a norma EN 15528:2008.

## 2.5. Capítulo 5: Componentes de interoperabilidade

Pode ser definida uma componente de interoperabilidade (CI) se os requisitos da ETI puderem ser avaliados independentemente do subsistema, ao nível da componente, e se a sua área de utilização puder ser especificada.

A área de utilização abrange todas as condições para que as componentes, tal como definidas na secção 7.2 da ETI, foram projetadas e os seus limites técnicos.



Secção 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:*

...

- *Tombo do carril.»*

O tomo do carril é reconhecido como um parâmetro que define a área de utilização dos órgãos de rolamento, devido ao facto de os ensaios dinâmicos em marcha em conformidade com a norma EN 14363 deverem ser realizados em tomo de carril de 1:20 e 1:40 para efeitos de «circulação internacional sem restrições».

No seu anexo B.1, a ETI oferece a possibilidade de recorrer a uma conicidade equivalente elevada do rodado para provar que o material circulante tem condições para ser utilizado com qualquer tomo de carril.

Não obstante, é reconhecido que nem sempre é possível respeitar os valores-limite com este método e que nem sempre é necessário, por razões operacionais, realizar ensaios em dois troços de via com tombos de carril diferentes com todo o material circulante, posto que algum desse material apenas será utilizado em redes específicas.

Em consequência, com a introdução do tomo de carril como parâmetro, passa a ser possível realizar ensaios apenas com um tomo de carril e limitar a utilização dos órgãos de rolamento às redes com um tomo de carril idêntico àquele em que esses órgãos foram ensaiados.

Secção 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.»*

O último ponto indica igualmente a capacidade para ser combinada com um determinado tipo de frenagem. Por exemplo, quando o esforço de frenagem não é exercido diretamente sobre a mesa de rolamento, o valor deste parâmetro corresponde a uma energia de frenagem muito baixa ou nula.

## 2.6. Capítulo 6: Avaliação da conformidade e verificação CE

Da secção 2.4 do presente guia constam explicações sobre a avaliação de conformidade das secções 6.1 e 6.2 da ETI VAG.

Secção 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...»*

Quando uma componente é considerada uma componente de interoperabilidade (CI), é obrigatória a utilização de uma componente com uma declaração CE para obter uma declaração de verificação CE para um subsistema de material circulante, salvo se se aplicarem as condições enunciadas na secção 6.3 da ETI VAG.

Apenas componentes que correspondam a uma CI que não possua um certificado CE (CI não certificadas, definidas na secção 7.2 da ETI) produzidas antes ou durante o período de transição referido na secção 6.3 e no artigo 8.º do regulamento da Comissão podem ser incorporadas no subsistema. Durante este período, o fabricante deve obter um certificado CE; se o não obtiver, terá de cessar a produção. A exceção a esta regra são os órgãos de rolamento, em relação aos quais, de acordo com a secção 4.2.3.5.2 da ETI, o requerente pode sempre optar pela avaliação ao nível do subsistema, em conformidade com a secção 6.2.2.3, ou da componente de interoperabilidade, em conformidade com a secção 6.1.2.1.

Era imperativo distinguir «componente» de «componente de interoperabilidade», porquanto «componente» corresponde a uma parte tangível do subsistema e a «componente de interoperabilidade» é definida por uma função.

## 2.7. Capítulo 7: Aplicação

Secção 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.»*

O artigo 20.º da Diretiva 2008/57/CE permite que esta ETI seja aplicada a vagões previamente autorizados em conformidade com a ETI VAG 2006/861/CE, alterada pela



Decisão 2009/107/CE, para que estes possam, por exemplo, obter o reconhecimento mútuo da autorização, de acordo com a secção 7.1.2, ou ser marcados com «GE» ou «CW», em conformidade com o apêndice C.5.

É sempre possível aplicar o artigo 22.º da Diretiva 2008/57/CE para obter uma nova autorização de entrada em serviço, incluindo, por exemplo, o reconhecimento mútuo dessa autorização, de acordo com a secção 7.1.2, ou a autorização para marcar o vagão com «GE» ou «CW», em conformidade com o apêndice C.5.

### Secção 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.»*

Uma unidade conforme aos requisitos essenciais da ETI e que observe as normas técnicas nacionais notificadas do Estado-Membro relativas aos pontos em aberto aplicáveis e a casos específicos pode ser autorizada a entrar em serviço no Estado-Membro em que se encontra estabelecida a ANS que concede a autorização. Se pretender que a unidade seja igualmente autorizada noutros Estados-Membros, o requerente tem de solicitar às ANS competentes dos outros Estados-Membros autorizações adicionais e o organismo designado de cada Estado-Membro terá de avaliar o pedido à luz das respetivas normas técnicas nacionais notificadas.

Tendo em vista evitar este processo moroso e oneroso, o artigo 23.º, n.º 1, da Diretiva 2008/57/CE prevê a possibilidade de os veículos em conformidade plena com os requisitos do capítulo 4 da ETI VAG definirem condições na ETI em que os veículos não estejam sujeitos a autorização complementar de entrada em serviço. Estas condições de reconhecimento mútuo da primeira autorização estão enunciadas na secção 7.1.2 da ETI VAG.

A única condição prévia a observar é a de a unidade cumprir todos os requisitos do capítulo 4 da ETI.

As primeiras quatro alíneas (a) – d)) da secção 7.1.2 estabelecem condições que encerram os pontos em aberto da ETI VAG.

As condições enunciadas nas alíneas e) e f) são aplicáveis aos casos específicos da Suécia e de Portugal. Todos os outros casos específicos da secção 7.3 da ETI VAG são adaptações aplicáveis exclusivamente ao tráfego nacional, não afetando a interoperabilidade nem, por conseguinte, o reconhecimento mútuo.





Não obstante, alguns Estados-Membros/ANS requereram condições adicionais para o reconhecimento mútuo da primeira autorização devido a preocupações relacionadas com a aplicação da nova abordagem. As alíneas g) e h) enunciam duas condições relacionadas com a compatibilidade com a rede, enquanto as alíneas i) a k) apontam soluções técnicas retiradas do anterior RIV.

## Secção 7.2: Substituição, renovação e adaptação

*«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...»*

A utilização de uma componente considerada componente de interoperabilidade (CI) no capítulo 5 da ETI no contexto da substituição, renovação e adaptação é definida na secção 7.2 da ETI VAG.

A clarificação na ETI sobre as componentes de interoperabilidade no contexto da substituição, renovação e adaptação era imperativa devido ao facto de estas regras serem necessárias para os membros do grupo de trabalho avaliarem se uma componente deve ou não ser declarada componente de interoperabilidade. As regras baseiam-se rigorosamente no regulamento ERM.

Apenas podem ser utilizadas para substituição componentes que correspondam a uma CI que não possua um certificado CE (CI não certificadas, definidas na secção 7.2 da ETI) produzidas antes ou durante o período de transição referido na secção 6.3 e indicadas na decisão da Comissão.

Era imperativo distinguir «componente» de «componente de interoperabilidade», porquanto «componente» corresponde a uma parte tangível do subsistema e a «componente de interoperabilidade» é definida por funções.

O texto que figura a seguir ao quadro 11 da ETI VAG explica em que circunstâncias a entidade responsável pela manutenção tem um papel a desempenhar e o que deverá verificar.

## 2.8 Apêndices da ETI VAG

### Apêndice C: Condições suplementares facultativas

O apêndice C consiste numa série de prescrições detalhadas de condições e soluções técnicas otimizadas para o livre intercâmbio de vagões e para o regime operacional e conceito de manutenção das empresas ferroviárias históricas.





Para além de cumprir os requisitos essenciais do capítulo 4 e todas as condições da secção 7.1.2 da ETI, o vagão pode ainda satisfazer as condições do apêndice C. A satisfação das condições do apêndice C é facultativa e não é necessária para garantir a conformidade com a ETI.

Contudo, os requerentes que optem por aplicar o apêndice C ficam obrigados a satisfazer todas as condições e a ser avaliados por um organismo notificado. As condições do apêndice C.5 podem ser parcialmente satisfeitas se as condições C.3 e/ou C.6 e/ou C.7b forem excluídas.

A responsabilidade pela segurança das operações e, nomeadamente, por determinar em que condições um determinado vagão pode ser utilizado recai sempre sobre as empresas ferroviárias que asseguram o transporte. As empresas ferroviárias podem decidir que determinados vagões da sua frota podem ser operados como vagões que ostentam a marcação «TEN GE» ou «TEN CW». Nesse caso, as empresas ferroviárias podem indicar tal facto da forma que entenderem adequada.

O artigo 3.º do dispositivo das ETI VAG prevê que os veículos autorizados em conformidade com a anterior especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «material circulante – vagões de mercadorias» (Decisão 2006/861/CE e subsequentes alterações) que satisfaçam as condições enunciadas na sua secção 7.6.4 possam obter a marcação «GE» sem qualquer avaliação adicional ou uma nova autorização de entrada em serviço. Embora as condições enunciadas na secção 7.6.4 das anteriores ETI VAG não sejam iguais às enunciadas na secção 7.1.2 e no apêndice C das presentes ETI VAG, as empresas ferroviárias podem utilizar a marcação «GE» em vagões de mercadorias autorizados ao abrigo de ambas as ETI. As empresas ferroviárias devem analisar o dossiê técnico dos veículos para verificar se a marcação «GE» é compatível com as condições de utilização previstas para o veículo. Em qualquer circunstância, a interpretação dessa marcação para fins de exploração é da responsabilidade da empresa ferroviária.

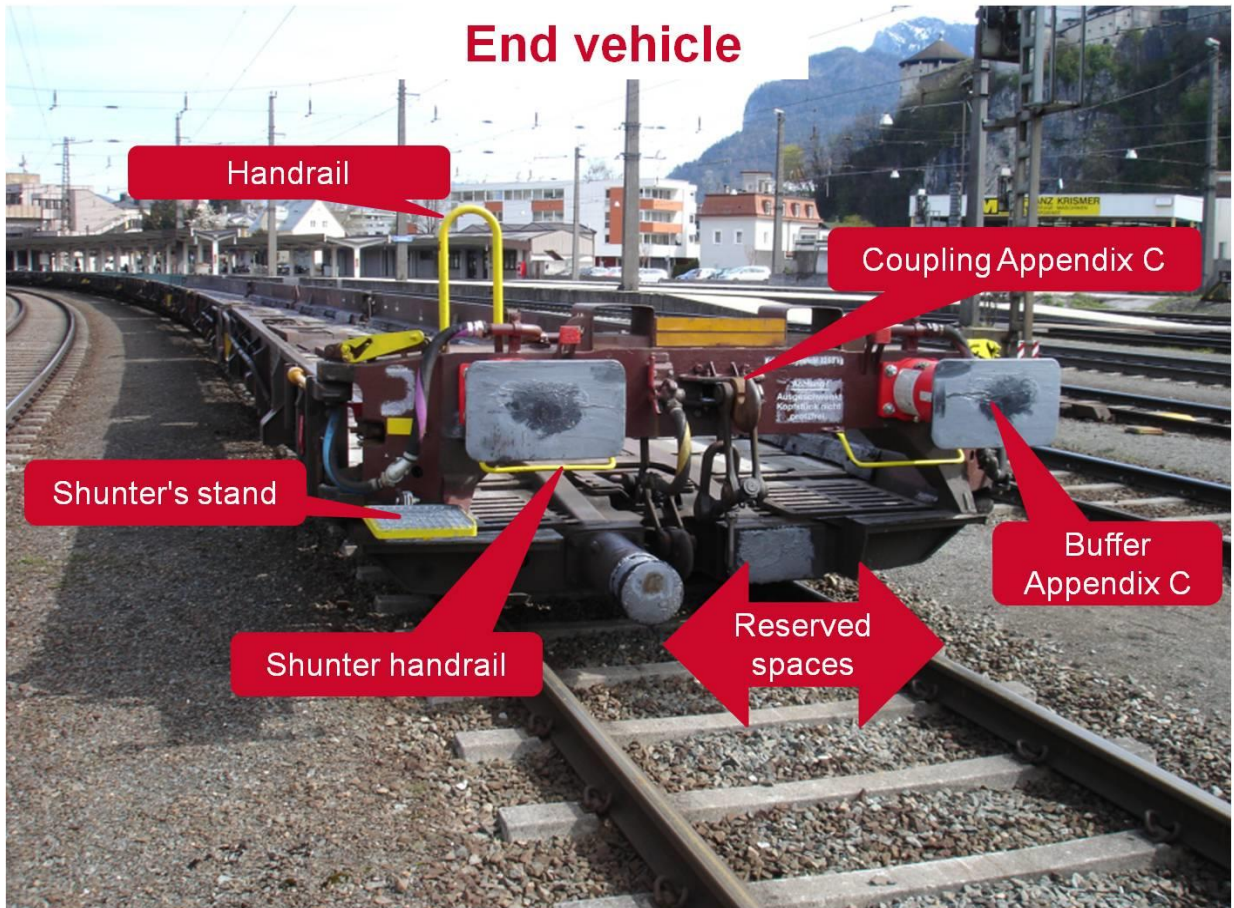
## 2.9 Alguns casos práticos

Exemplo de uma unidade de transporte de camiões («*Rollende Landstrasse*»)

Em geral, várias unidades de transporte de camiões formam um comboio-bloco. Em cada extremidade do comboio-bloco, a unidade é dotada de cabeçotes amovíveis equipados com estribos e pegas (ver **figura 8**).



Figura 8: Exemplo de uma unidade de transporte de camiões («*Rollende Landstrasse*»)



End vehicle	veículo extremo
Handrail	Pega
Coupling Appendix C	Engate (apêndice C)
Shunter's stand	Estribo do do manobrador
Shunter handrail	Pega do manobrador
Reserved spaces	Espaços reservados
Buffer Appendix C	Tampão de choque (apêndice C)



Intermediate vehicles (loaded with lorries)	Veículos intermédios (carregados com camiões)
---	---

## 2.10 Fases de transição aplicáveis aos materiais de fricção (“componentes de atrito”) para freios de cepos

A ETI VAG prevê fases de transição para os materiais de fricção (“componentes de atrito”) para freios de cepos.

Antes de o Regulamento (UE) 2015/924 da Comissão ser aplicável, a lista dos cepos de freio compósitos integralmente aprovados constava do apêndice G (sob a forma de hiperligação para uma lista dos cepos de freio compósitos integralmente aprovados para o tráfego internacional publicada no sítio Web da Agência Ferroviária Europeia) e era utilizada sempre que o texto da ETI VAG fazia referência a esse apêndice.

Com a aplicação do Regulamento (UE) 2015/924 da Comissão, foi criado um novo componente de interoperabilidade: «componente de atrito para freios de cepos». Este componente de interoperabilidade abrange todos os componentes de atrito que atuem sobre a mesa de rolamento, incluindo cepos de freio compósitos e cepos de freio de ferro fundido.





O apêndice G será gerido pela Agência Ferroviária Europeia até que os componentes de atrito nele enumerados estejam abrangidos por declarações CE de conformidade (artigo 10.º). O período de transição previsto no artigo 8.ºB é aplicável aos componentes de atrito que já constavam do apêndice G antes de o Regulamento (UE) 2015/924 ser aplicável e que são considerados conformes às ETI até ao final do respetivo período de aprovação vigente. O período de transição deve ser utilizado pelos fabricantes para obterem certificados CE de conformidade junto de um organismo notificado e, subsequentemente, emitirem declarações CE de conformidade.

Para obterem certificados CE de conformidade para componentes de atrito para freios de cepos, os respetivos fabricantes, ou os seus mandatários estabelecidos na União Europeia, devem escolher módulos de avaliação da conformidade, de acordo com o quadro 9 da ETI VAG. A título de documentação técnica, os fabricantes podem facultar aos organismos notificados a prova da observância dos requisitos da UIC com base nos quais o componente de atrito foi incluído no apêndice G, bem como documentação relativa ao processo de fabrico. Antes de emitirem o certificado CE de conformidade, os organismos notificados devem certificar se, nomeadamente, de que o fabricante fornece todos os parâmetros que especificam o âmbito de utilização do componente de atrito, em conformidade com a secção 5.3.4a da ETI VAG.

Para além da supramencionada fase de transição aplicável aos componentes de atrito enumerados no apêndice G, estão previstas duas outras fases de transição, aplicáveis aos componentes correspondentes às conceções dos componentes de atrito para freios de cepos:

- componentes fabricados antes da aplicação do Regulamento (UE) 2015/924 (por exemplo, em conformidade com normas técnicas nacionais notificadas) e
- componentes correspondentes às conceções de componentes de atrito enumeradas na apêndice G e fabricadas antes do termo do período de aprovação.

Para estes componentes, está prevista uma fase de transição de 10 anos, durante os quais podem ser utilizados no subsistema, desde que satisfaçam as condições previstas no artigo 8.ºA e no artigo 8.ºC, respetivamente.

Isto significa que, a partir da data em que o Regulamento (UE) 2015/924 se torna aplicável deixa de ser possível produzir novos componentes de atrito em conformidade com as NTNN, à exceção de componentes de atrito destinados a substituição no âmbito da manutenção.

A partir da data em que o Regulamento (UE) 2015/924 se torna aplicável, não serão incluídos no apêndice G novos componentes de atrito, dado que a partir de 1 de julho de 2015 será utilizado um procedimento UE para componentes de atrito.



\*\*\*\*\*

## 2.11 Documento técnico ERA/TD/2013-02/INT

O documento técnico ERA/TD/2013-02/INT, Componentes de atrito para freios de cepos de vagões de mercadorias), publicado no sítio Web da Agência Ferroviária Europeia (<http://www.era.europa.eu>), é baseado na norma FprEN 16452:2014, *Railway applications — Braking — Brake blocks* (Aplicações ferroviárias – frenagem – cepos de freio). Descreve-se em seguida a relação entre estes dois documentos.

Capítulo 4, *Coefficiente de atrito dinâmico*, do documento técnico da ERA

*O programa de ensaios dinamométricos para componentes de atrito para freios de cepos destina-se a determinar o coeficiente de atrito dinâmico  $\mu_{dyn}$  e consta do quadro 1.*

Os coeficientes de atrito dinâmico e as respetivas tolerâncias fazem parte dos parâmetros que caracterizam o âmbito de utilização do componente de atrito para freios de cepos. O programa de ensaios dinamométricos para determinar estes valores faz obrigatoriamente parte do processo de avaliação dos componentes de atrito.

Os anexos normativos C, D e E e o anexo informativo J da norma FprEN 16452:2014 fornecem as bases do programa de ensaios dinamométricos estabelecido no quadro 1. O programa de ensaios dinamométricos é genérico, a fim de permitir que seja submetida a ensaio uma vasta gama de conceções de componentes de atrito para freios de cepos.

*No decurso dos ensaios descritos no quadro 1, devem ser observadas as seguintes condições:*

As condições a observar durante a execução do programa de ensaios dinamométricos destinados a determinar o coeficiente de atrito dinâmico estão enunciadas no documento técnico da ERA e correspondem a uma generalização das condições descritas no anexo B da norma FprEN 16452:2014.

*Relativamente às características descritas no presente capítulo, caso o fabricante opte por aplicar alguns dos critérios de aceitação harmonizados ao desempenho do atrito dinâmico especificados na norma FprEN 16452:2014, a conformidade com esses critérios de aceitação harmonizados deve constar da documentação técnica, como parte do âmbito de utilização do componente de atrito para freios de cepos.*

O documento técnico da ERA não especifica critérios de aceitação para os coeficientes de atrito dinâmicos e respetivas tolerâncias, a fim de permitir diferentes valores para os parâmetros dos componentes de atrito; esses valores devem ser inscritos na



documentação técnica. Com base nesses valores, o requerente pode escolher aqueles que melhor se adaptam às características do seu projeto. O objetivo consiste em alargar as soluções técnicas possíveis para os componentes de atrito, a fim de permitir o progresso técnico do setor.

É, no entanto, estabelecida uma relação com os critérios de aceitação harmonizados definidos na norma FprEN 16452:2014 – anexo J.4. Se um material de fricção satisfaz alguns destes critérios de aceitação harmonizados e o seu fabricante pretende realçar essa conformidade, pode fazê-lo na documentação técnica desse material de fricção.

### Capítulo 5, *Coefficiente de atrito estático*, do documento técnico da ERA

*«O programa de ensaios dinamométricos para determinar o coeficiente de atrito estático  $\mu_{stat}$  consta do quadro 4.»*

O coeficiente de atrito estático mínimo faz parte dos parâmetros que caracterizam o âmbito de utilização do componente de atrito para freios de cepos. O programa de ensaios dinamométricos para determinar este valor faz obrigatoriamente parte do processo de avaliação dos componentes de atrito.

O anexo Q da norma FprEN 16452:2014 estabelece as bases do programa de ensaios dinamométricos previsto no quadro 4. Este programa tem um carácter genérico, a fim de permitir que seja submetida a ensaio uma vasta gama de concepções de componentes de atrito para freios de cepos.

*Deve ser determinado para cada frenagem (n.ºs 1 a 20) o coeficiente de atrito estático, que é o valor do coeficiente de atrito instantâneo no momento do início do deslizamento (valor médio calculado a partir dos registos das medições da intersecção entre a linha característica do ângulo de rotação linearizada e o eixo temporal), conforme descrito na figura 1.*

A definição do coeficiente de atrito estático corresponde ao anexo Q.4.1 da norma FprEN 16452:2014.

*No decurso dos ensaios descritos no quadro 4, devem ser observadas as seguintes condições:*

As condições a observar durante a execução do programa de ensaios dinamométricos destinados a determinar o coeficiente de atrito estático estão enunciadas no documento técnico da ERA e correspondem a uma generalização das condições descritas no anexo Q.4.3 da norma FprEN 16452:2014.





*O valor médio das cinco medições deve ser determinado para todas as forças. O valor médio mais baixo constitui o coeficiente de atrito estático característico.*

O documento técnico da ERA não especifica critérios de aceitação para o coeficiente de atrito estático, a fim de permitir diferentes valores para os parâmetros característicos dos materiais de fricção; esses valores devem ser inscritos na documentação técnica. Com base nesses valores, o requerente pode escolher aqueles que melhor se adaptam às características do seu projeto. O objetivo consiste em alargar as soluções técnicas possíveis para os materiais de fricção, a fim de permitir o progresso técnico do setor.

### Capítulo 6, *Características mecânicas*, do documento técnico da ERA

*As características mecânicas da articulação entre o disco de freio e o componente de atrito para freios de cepos devem ser ensaiadas de acordo com os processos de ensaio enunciados nas secções 6.1 e 6.2.*

As características mecânicas relacionadas com as forças de frenagem máximas admissíveis aplicadas no material de fricção fazem parte dos parâmetros que caracterizam o âmbito de utilização do material de fricção para freios de cepos. Os ensaios para determinar estes valores fazem obrigatoriamente parte do processo de avaliação dos materiais de fricção.

O anexo T da norma FprEN 16452:2014 estabelece a base para os ensaios de resistência ao corte e para os ensaios de resistência à flexão descritos no documento técnico da ERA. Estes ensaios utilizam o valor da força de frenagem máxima admissível aplicada no material de fricção para determinar a sua conformidade no que respeita às características de resistência mecânica.

### Capítulo 7, *Aptidão para utilização com os sistemas de deteção de comboios por circuitos de via*, do documento técnico da ERA

Este capítulo define um programa de ensaios em banco para determinar a aptidão dos materiais de fricção para freios de cepos para utilização com os sistemas de deteção de comboios por circuitos de via. O anexo O da norma FprEN 16452:2014 estabelece as bases para estes ensaios. A demonstração deste tipo de aptidão no âmbito do processo de avaliação não tem carácter obrigatório. A aptidão/inaptidão do material de fricção deve, contudo, ser inscrita na documentação técnica.





*O ensaio seguinte, destinado a demonstrar a aptidão para utilização com os sistemas de deteção de comboios por circuitos de via, apenas é aplicável se o componente de atrito se destinar a ser utilizado em subsistemas com o seguinte âmbito:*

- *Diâmetros nominais de rodas compreendidos entre 680 mm e 920 mm*
- *Componente de atrito com as configurações 1Bg, 1Bgu, 2Bg, 2Bgu*
- *Massa por roda  $\geq 1.8$  t.*

A limitação do âmbito do ensaio em banco resulta da falta de experiência com ensaios de materiais de fricção em relação a parâmetros diferentes dos especificados. Se pretenderem submeter esses materiais de fricção a ensaios, os fabricantes terão de observar o procedimento relativo às soluções inovadoras (artigo 10.ºA e secções 6.1.2.5 das ETI VAG). Contudo, os fabricantes podem propor o ensaio especificado no capítulo 7 do documento técnico da ERA, se considerarem que já adquiriram experiência suficiente para terem a certeza de que o ensaio pode ser utilizado mesmo fora do âmbito prescrito.

*Os freios de ferro fundido são considerados aptos para utilização com os sistemas de deteção de comboios por circuitos de via.*

Os cepos de ferro fundido não necessitam de ser submetidos a ensaios e são considerados aptos para utilização com os sistemas de deteção de comboios por circuitos de via.

Capítulo 8, *Aptidão para utilização em condições ambientais rigorosas*, do documento técnico da ERA

*A aptidão do componente de atrito que atua sobre os freios de cepos para utilização em condições ambientais rigorosas deve ser demonstrada através de ensaios realizados em conformidade com os processos de ensaio estabelecidos nas secções 8.1 ou 8.2.*

A aptidão de um material de fricção, que deverá estar apto a ser utilizado em condições ambientais rigorosas, é demonstrada em conformidade com o disposto no capítulo 8 do documento técnico da ERA, que prevê duas possibilidades: um ensaio em marcha (baseado no anexo M da norma FprEN 16452:2014) ou um ensaio dinamométrico (baseado no anexo L da norma FprEN 16452:2014).

A demonstração deste tipo de aptidão no âmbito do processo de avaliação não tem carácter obrigatório. A aptidão/inaptidão do componente de atrito deve, contudo, ser inscrita na documentação técnica.







*Os freios de ferro fundido são considerados aptos para utilização em condições ambientais rigorosas.*

Os cepos de ferro fundido não necessitam de ser submetidos a ensaios e são considerados aptos para utilização em condições ambientais rigorosas.

### Secção 8.1, *Ensaios de linha*

*Devem ser determinadas as distâncias de frenagem médias em cada velocidade nos «ensaios de inverno» e as distâncias de frenagem médias nos «ensaios de referência».*

Não são especificados critérios de aceitação para os ensaios de linha, a fim de permitir diferentes valores para os parâmetros característicos dos materiais de fricção; esses valores devem ser inscritos na documentação técnica. Com base nesses valores, o requerente pode escolher aqueles que melhor se adaptam às características do seu projeto. O objetivo consiste em alargar as soluções técnicas possíveis para os materiais de fricção, a fim de permitir o progresso técnico do setor.

A norma FprEN 16452:2014 define, no seu anexo M.4, critérios de aceitação harmonizados. Se um material de fricção satisfaz alguns destes critérios de aceitação harmonizados, o seu fabricante pode, se o pretender, realçar essa conformidade na documentação técnica do material de fricção.

### Secção 8.2, *Ensaios dinamométricos*

*O programa de ensaios dinamométricos destinados a demonstrar as propriedades de frenagem em condições climáticas extremas de inverno consta dos quadros 6 e 7 e é aplicável, unicamente, se o componente de atrito...*

A limitação do âmbito dos ensaios dinamométricos resulta da falta de experiência com ensaios de matérias de fricção em relação a parâmetros diferentes dos especificados. Se pretenderem submeter esses materiais de fricção a ensaios, os fabricantes terão de observar o procedimento relativo às soluções inovadoras (artigo 10.ºA e secção 6.1.2.5 da ETI VAG). Contudo, os fabricantes podem propor os ensaios dinamométricos especificados na secção 8.2 do documento técnico da ERA, se considerarem que já adquiriram experiência suficiente para terem a certeza de que o ensaio pode ser utilizado mesmo fora do âmbito prescrito.





*No decurso dos ensaios descritos nos quadros 6 e 7, devem ser observadas as seguintes condições:*

As condições a observar durante a execução do programa de ensaios dinamométricos destinados a determinar a aptidão de um material de fricção para ser utilizado em condições ambientais rigorosas estão enunciadas no documento técnico da ERA e correspondem a uma generalização das condições descritas no anexo L.3 da norma FprEN 16452:2014.

*O programa de ensaios deve ser executado por três vezes e a aptidão deve ser estabelecida para uma velocidade de ensaio máxima de 100 km/h e de 120 km/h, do seguinte modo:*

Não são especificados critérios de aceitação para os ensaios dinamométricos, a fim de permitir diferentes valores para os parâmetros característicos dos materiais de fricção; esses valores devem ser inscritos na documentação técnica. O requerente pode escolher aqueles que melhor se adaptam às características do seu projeto. O objetivo consiste em alargar as soluções técnicas possíveis para os materiais de fricção, a fim de permitir o progresso técnico do setor.

A norma FprEN 16452:2014 define, no seu anexo L.4, critérios de aceitação harmonizados. Se um material de fricção satisfaz alguns destes critérios de aceitação harmonizados, o seu fabricante pode, se o pretender, realçar essa conformidade na documentação técnica do componente de atrito.

#### Capítulo 9, *Características termomecânicas*, do documento técnico da ERA

*Ao nível do componente de interoperabilidade (componente de atrito para freios de cepos), caso o fabricante opte por realizar o ensaio de simulação de «freios bloqueados» especificado na norma FprEN 16452:2014, o resultado desse ensaio deve constar da documentação técnica, como parte do âmbito de utilização do componente de atrito para freios de cepos.*

O ensaio de simulação de freios bloqueados ou arrojados está descrito no anexo N da norma FprEN 16452:2014 e a sua realização pelos fabricantes não tem carácter obrigatório. Queira ler as orientações facultadas no presente guia relativamente às secções 4.2.3.6.3 e 4.2.4.3.3 das ETI VAG.





## APÊNDICE 1: NORMAS FACULTATIVAS

Referência na ETI VAG		Norma facultativa	
Elemento do subsistema	Secção	Ref. da norma	Objetivo
<b>Estrutura e partes mecânicas</b>	<b>4.2.2</b>		
Engate extremo	4.2.2.1.1		
Engate intermédio	4.2.2.1.2	UIC 572:2009	A observância das disposições da ficha UIC 572:2009 confere presunção de conformidade com o requisito da cláusula 4.2.21.2, para os engates UIC concebidos de acordo com os estados de funcionamento referidos na ficha.
Resistência da unidade	4.2.2.2 6.2.2.1	EN 15085-5:2007	Se for caso disso, a realização do procedimento de verificação previsto na norma EN 15085-5:2007 confere presunção de conformidade com o requisito da secção 6.2.2.1 relativa às técnicas conjuntas.
Integridade da unidade	4.2.2.3		
<b>Gabari e interação com a via</b>	<b>4.2.3</b>		
Gabari	4.2.3.1		
Compatibilidade com a capacidade de carga das linhas	4.2.3.2		
Compatibilidade com os sistemas de deteção de comboios	4.2.3.3		
Monitorização do estado das caixas de eixo	4.2.3.4		
Segurança contra o descarrilamento em vias com empenos	4.2.3.5.1 6.2.2.2		
Comportamento dinâmico em marcha	4.2.3.5.2 6.2.2.3 6.1.2.1		





Referência na ETI VAG		Norma facultativa	
Elemento do subsistema	Secção	Ref. da norma	Objetivo
Conceção estrutural do chassis de bogie	4.2.3.6.1 6.1.2.1		
Características dos rodados	4.2.3.6.2 6.1.2.2		
Características das rodas	4.2.3.6.3 6.1.2.3		
Características dos eixos	4.2.3.6.4 6.1.2.4		
<b>Freio</b>	<b>4.2.4</b>		
Requisitos de segurança	4.2.4.2		
Desempenho de frenagem: freio de serviço	4.2.4.3.2.1		
Desempenho de frenagem: freio de estacionamento	4.2.4.3.2.2		
Capacidade térmica	4.2.4.3.3		
Dispositivo antipatinagem (WSP)	4.2.4.3.4		
<b>Condições ambientais</b>	<b>4.2.5</b>		
Condições ambientais	4.2.5 6.2.2.7		
<b>Proteção do sistema</b>	<b>4.2.6</b>		
Proteção contra incêndios - generalidades			





Referência na ETI VAG		Norma facultativa	
Elemento do subsistema	Secção	Ref. da norma	Objetivo
Proteção contra incêndios - materiais	6.2.2.2.5.2		
Proteção contra incêndios - cablagens	4.2.6.1.2.3		
Proteção contra incêndios - líquidos inflamáveis	4.2.6.1.2.4		
Proteção contra riscos elétricos	4.2.6.2		
Fixação dos sinais de cauda	4.2.6.3		
<b>Regras de exploração</b>	<b>4.4</b>		
<b>Regras de manutenção</b>	<b>4.5</b>		
<b>Generalidades - marcação</b>	-	EN15877-1:2012	É obrigatória a aplicação de determinadas marcações no vagão, por exemplo, os pontos de elevação e levante. Outras marcações aplicadas no vagão devem, na medida do possível, ser conformes à norma EN 15877-1:2012, ou seja, tanto o símbolo como o seu significado devem corresponder tanto quanto possível à descrição da norma.
<b>Esforços de compressão longitudinais</b>	-	EN 15839:2012	Critérios de aprovação/reprovação de efeitos de esforços de compressão longitudinais para determinadas conceções de vagões e em determinados regimes de operação.