



|   |                        |
|---|------------------------|
| <b>Agência Ferroviária Europeia</b>                                     |                        |
| <b>Guia de aplicação da ETI INF</b>                                     |                        |
| <b>Nos termos do Mandato-quadro C(2010)2576 final de<br/>29/04/2010</b> |                        |
| <b>Referência da ERA:</b>   | ERA/GUI/07-2011/INT    |
| <b>Versão da ERA:</b>   | 3.00                   |
| <b>Dados</b>  | 14 de dezembro de 2015 |

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

## 0. INFORMAÇÃO SOBRE O DOCUMENTO

### 0.1. Registo de alterações

*Quadro 1: Estatuto do documento*

| Versão  | Autor(es) | Número da secção  | Descrição da alteração   |
|---|-----------|-------------------|--|
| Versão do Guia<br>1.00<br>26 de agosto de<br>2011   | UI ERA    | Todas             | Primeira publicação  |
| Versão do Guia<br>2.00<br>16 de outubro de<br>2014  | UI ERA    | Todas             | Segunda publicação, após revisão das ETI INF (existentes) em vigor (fundidas e com âmbito de aplicação mais vasto) |
| Versão do Guia<br>3.00<br>14 de dezembro de<br>2015 | UI ERA    | Apêndice<br>1 e 2 | Quadro 4 (N.º. 8 e 16) e Quadro 5 (perfis de carril)   |



## 0.2. Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>0. INFORMAÇÃO SOBRE O DOCUMENTO .....</b>   | <b>2</b>  |
| 0.1. Registo de alterações .....   | 2         |
| 0.2. Índice .....  | 3         |
| 0.3. Lista de quadros.....   | 4         |
| <b>1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO DO PRESENTE GUIA.....</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1. Âmbito de aplicação .....   | 5         |
| 1.2. Conteúdo do Guia .....  | 5         |
| 1.3. Documentos de referência.....   | 5         |
| 1.4. Definições, abreviaturas e acrónimos .....  | 6         |
| <b>2. CLARIFICAÇÕES DA ETI INF.....</b>  | <b>7</b>  |
| 2.1. Introdução (secção 1).....  | 7         |
| <i>Domínio geográfico de aplicação (secção 1.2).....</i>                                   | <i>7</i>  |
| <i>Teor da ETI (secção 1.3).....</i>   | <i>8</i>  |
| 2.2. Definição do subsistema/Domínio de aplicação (secção 2) .....                         | 9         |
| 2.3. Requisitos essenciais (secção 3).....   | 10        |
| 2.4. Caracterização do subsistema «infraestrutura» (secção 4).....                         | 11        |
| <i>Introdução (secção 4.1).....</i>  | <i>11</i> |
| <i>Categorias ETI de linha (secção 4.2.1).....</i>   | <i>11</i> |
| <i>Prescrições relativas aos parâmetros fundamentais (secção 4.2.2.2).....</i>             | <i>17</i> |
| <i>Gabari de obstáculos (secção 4.2.3.1).....</i>  | <i>18</i> |
| <i>Entre-eixos das vias (secção 4.2.3.2).....</i>  | <i>19</i> |
| <i>Raio mínimo das curvas em planta (secção 4.2.3.4).....</i>                              | <i>19</i> |
| <i>Insuficiência de escala (secção 4.2.4.3).....</i>                                       | <i>20</i> |
| <i>Conicidade equivalente (secção 4.2.4.5).....</i>  | <i>20</i> |
| <i>Tombo do carril (secção 4.2.4.7).....</i>   | <i>21</i> |
| <i>Resistência da via às cargas aplicadas (secção 4.2.6).....</i>                          | <i>22</i> |
| <i>Tolerâncias para os efeitos dinâmicos das cargas verticais (secção 4.2.7.1.2.).....</i> | <i>23</i> |
| <i>Limites de ação imediata para os defeitos da geometria da via (secção 4.2.8).....</i>   | <i>23</i> |
| <i>Plataformas de passageiros (secção 4.2.9).....</i>                                      | <i>24</i> |
| <i>Altura das plataformas (secção 4.2.9.2).....</i>  | <i>24</i> |
| <i>Afastamento da plataforma (secção 4.2.9.3).....</i>                                     | <i>24</i> |
| <i>Variações de pressão máximas nos túneis (secção 4.2.10.1).....</i>                      | <i>25</i> |
| <i>Conicidade equivalente em exploração (secção 4.2.11.2).....</i>                         | <i>25</i> |
| <i>Instalações fixas de manutenção dos comboios (secção 4.2.12).....</i>                   | <i>27</i> |
| <i>Regras de exploração (secção 4.4).....</i>  | <i>28</i> |
| 2.5. Componentes de interoperabilidade (secção 5).....                                     | 28        |
| <i>Fixações de carril (secção 5.3.2).....</i>  | <i>29</i> |
| <i>Travessas (secção 5.3.3).....</i>   | <i>30</i> |



|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>2.6.</b> | <b>Avaliação da conformidade dos componentes de interoperabilidade e verificação CE dos subsistemas (secção 6)</b> .....  | <b>32</b> |
|             | <i>Avaliação das travessas (secção 6.1.5.2)</i> .....   | 32        |
|             | <i>Avaliação do gabari de obstáculos (secção 6.2.4.1)</i> .....   | 32        |
|             | <i>Avaliação do entre-eixo das vias (secção 6.2.4.2)</i> .....  | 32        |
|             | <i>Avaliação das travessas (secção 6.2.4.4)</i> .....   | 33        |
|             | <i>Avaliação da insuficiência de escala para efeitos da circulação de comboios configurados para insuficiências de escala superiores (secção 6.2.4.5)</i> ..... | 33        |
|             | <i>Avaliação dos valores de projeto da conicidade equivalente (secção 6.2.4.6)</i> .....  | 33        |
|             | <i>Avaliação das estruturas existentes (secção 6.2.4.10)</i> .....  | 34        |
|             | <i>Avaliação do afastamento da plataforma (secção 6.2.4.11.)</i> .....  | 34        |
|             | <i>Avaliação das variações de pressão máximas nos túneis (secção 6.2.4.12)</i> .....  | 35        |
|             | <i>Avaliação da resistência da via para a plena via (secção 6.2.5.1)</i> .....  | 35        |
|             | <i>Subsistema com componentes de interoperabilidade sem declaração CE (secção 6.5)</i> .....  | 36        |
|             | <i>Subsistema que incorpora componentes de interoperabilidade em bom estado aptos a reutilização (secção 6.6)</i> .....   | 37        |
| <b>2.7.</b> | <b>Aplicação da ETI infraestrutura (secção 7)</b> .....   | <b>39</b> |
|             | <i>Aplicação da ETI às linhas novas (secção 7.2)</i> .....  | 39        |
|             | <i>Adaptação de uma linha (secção 7.3.1)</i> .....  | 39        |
|             | <i>Substituição no quadro da manutenção (secção 7.3.3)</i> .....  | 40        |
|             | <i>Linhas existentes que não são objeto de projetos de renovação ou adaptação (secção 7.3.4.)</i> .....   | 40        |
|             | <i>Verificação da compatibilidade da infraestrutura com o material circulante posteriormente à autorização de entrada em serviço deste (secção 7.6.)</i> .....  | 41        |
|             | <i>Características técnicas do projeto dos aparelhos de via (Apêndice C.2)</i> .....  | 41        |
| <b>2.8.</b> | <b>Glossário (Apêndice S)</b> .....   | <b>43</b> |
| <b>2.9.</b> | <b>Garantia de segurança nas cróssimas fixas de dois bicos (Apêndice J)</b> .....   | <b>44</b> |
| <b>3.</b>   | <b>LISTA DE APÊNDICES</b> .....   | <b>45</b> |

### 0.3. Lista de quadros

|  |    |
|--|----|
| Quadro 1: Estatuto do documento  | 2  |
| Quadro 2: Tombo do carril para plena via e para os aparelhos de via  | 21 |
| Quadro 3: Subsistema que incorpora componentes de interoperabilidade em bom estado aptos a reutilização (secção 6.6)                 | 37 |
| Quadro 4: Normas CEN relevantes para a avaliação da conformidade   | 46 |
| Quadro 5: Configurações da via que satisfazem o requisito da secção 4.2.4.5, «Conicidade equivalente» (avaliada com S1002 e GV 1/40) | 54 |

# 1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO DO PRESENTE GUIA

## 1.1. Âmbito de aplicação

O presente documento é um dos anexos do «Guia de aplicação das Especificações Técnicas de Interoperabilidade» e fornece informações sobre a aplicação da especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «infraestrutura» do sistema ferroviário da União Europeia, adotada através do Regulamento (UE) n.º 1299/2014, de 18 de novembro de 2014 («ETI INF»).

O guia deve ser sistematicamente lido e utilizado em conjunto com a ETI INF, cuja aplicação pretende facilitar, sem todavia a substituir.

A parte geral do «Guia de Aplicação das ETI» também deve ser tida em consideração.

## 1.2. Conteúdo do Guia

Na secção 2 do presente documento, apresentam-se excertos do texto original da ETI INF, destacados em caixas com fundo sombreado e seguidos de um texto explicativo.

O guia não aborda as disposições da ETI INF que não necessitam de explicações adicionais.

A aplicação destas orientações é voluntária e não impõe quaisquer outros requisitos para além dos estabelecidos na ETI INF.

As orientações assumem a forma de textos explicativos complementares e, quando é caso disso, remetem para normas que permitem demonstrar a conformidade com a ETI INF.

A lista das normas pertinentes para a ETI INF consta do apêndice 1 do presente documento.

Qualquer referência no presente guia a «*ETI existentes*» deve ser entendida como remetendo para a ETI INF AV, para a ETI INF CV ou ambas.

A aplicação das normas pertinentes enumeradas no apêndice 1 – secção 1.2 não tem carácter obrigatório. Em alguns casos, normas harmonizadas que cobrem os parâmetros fundamentais das ETI permitem presumir da conformidade com determinadas cláusulas das ETI. De acordo com o espírito da nova abordagem da harmonização técnica e da normalização, a aplicação destas normas continua a ser facultativa, apesar de as respetivas referências terem sido publicadas no Jornal Oficial da União Europeia (JOUE). Estas especificações estão enumeradas no guia de aplicação da ETI no intuito de facilitar a sua utilização pelo setor e são complementares às ETI.

## 1.3. Documentos de referência

Os documentos de referência são indicados na parte geral do «Guia de Aplicação das ETI».

## 1.4. Definições, abreviaturas e acrónimos

As definições e abreviaturas utilizadas podem ser consultadas na parte geral do «Guia de Aplicação das ETI». Segue-se uma lista dos acrónimos utilizados:

|                |  |
|----------------|--|
| CEN            | Comité Europeu de Normalização               |
| ETI INF CV     | ETI INF Sistema Convencional                 |
| ERA            | Agência Ferroviária Europeia                 |
| UE             | União Europeia                               |
| ETI INF AV     | ETI «infraestrutura» de alta velocidade      |
| ETI MC AV      | ETI «material circulante» de alta velocidade |
| MCAV           | «Modelo de cargas» de alta velocidade        |
| LAI            | Limites de ação imediata                     |
| CI             | Componentes de interoperabilidade            |
| GI             | Gestor de infraestruturas                    |
| ETI INF        | ETI «infraestruturas»                        |
| EM             | Estado-Membro                                |
| ON             | Organismo notificado                         |
| ETI PMR        | ETI «pessoas com mobilidade reduzida»        |
| QC             | Controlo da qualidade                        |
| E <sub>F</sub> | Empresa ferroviária                          |
| ETI STF        | ETI «segurança em túneis ferroviários»       |
| RTE            | Rede transeuropeia                           |
| HPTF           | Especificação Técnica de Interoperabilidade  |

## 2. CLARIFICAÇÕES DA ETI INF

### Observações gerais

A aplicação dos requisitos cujo âmbito de aplicação obrigatório está limitado a linhas novas é facultativa (parâmetros de referência) no caso de adaptação ou renovação de linhas existentes. Espera-se que, na elaboração de projetos de adaptação/renovação de linhas existentes, a observância dos parâmetros de referência seja considerada, sempre que técnica e economicamente possível.

### 2.1. Introdução (secção 1)

#### **Domínio geográfico de aplicação (secção 1.2)**

*O domínio geográfico de aplicação da presente ETI é definido no artigo 2.º, n.º 4, do presente regulamento.*

O artigo 2.º, n.º 4, do Regulamento (UE) n.º 1299/2014 da Comissão relativo à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «infraestrutura» dispõe que:

*A ETI é aplicável:*

- a) na rede do sistema ferroviário transeuropeu convencional, descrita no anexo I, secção 1.1, da Diretiva 2008/57/CE,*
  - b) na rede do sistema ferroviário transeuropeu de alta velocidade, descrita no anexo I, secção 2.1, da Diretiva 2008/57/CE,*
  - c) nas outras partes da rede do sistema ferroviário da União,*
- excluindo os elementos referidos no artigo 1.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE.*

O âmbito de aplicação da ETI INF foi tornado extensivo a todo o sistema ferroviário da União Europeia, em conformidade com o artigo 1.º, n.º 4, da Diretiva 2008/57/CE, que dispõe expressamente que o mesmo incluirá «(...) as vias de acesso aos serviços dos terminais e portos que sirvam ou possam servir mais de um cliente final (...)».

As únicas infraestruturas ferroviárias excluídas do âmbito de aplicação da ETI INF são as referidas no artigo 1.º, n.º 3, da Diretiva 2008/57/CE, a saber:

- i. Os comboios metropolitanos, os carros elétricos e outros sistemas ferroviários urbanos;*
- ii. As redes funcionalmente separadas do resto do sistema ferroviário e destinadas exclusivamente à exploração de serviços de transporte local, urbano ou suburbano de passageiros, bem como as empresas ferroviárias que apenas operam nestas redes;*
- iii. As infraestruturas ferroviárias privadas e os veículos exclusivamente utilizados nessas infraestruturas e destinados ao uso exclusivo do respetivo proprietário para as suas próprias operações de transporte de mercadorias;*

- iv. *As infraestruturas e os veículos reservados a uma utilização estritamente local, histórica ou turística.*

### **Teor da ETI (secção 1.3)**

*2) Os requisitos da presente ETI são válidos para todos os sistemas de bitola por ela abrangidos, salvo nos casos em que se referem sistemas de bitola específicos ou bitolas nominais específicas.*

Foi introduzido o conceito de sistema de bitola para permitir a harmonização técnica dos sistemas ferroviários com a mesma bitola nominal (a saber, 1668 mm em Espanha e Portugal, 1600 mm na Irlanda e no Reino Unido, 1524 mm na Finlândia, Suécia e Estónia, 1520 mm na Estónia, Letónia, Lituânia, Polónia e Eslováquia, e ainda 1435 mm, que é considerada a bitola nominal europeia *standard*).

Os requisitos da ETI têm de ser aplicados pela seguinte ordem de prioridade:

1. Os requisitos gerais do capítulo 4 têm de ser satisfeitos, salvo se estiverem abrangidos por um requisito específico aplicável ao sistema de bitola em causa (capítulo 4) ou por um caso específico do Estado-Membro em causa (secção 7.7). Relativamente à maior parte dos parâmetros enunciados na ETI INF, os requisitos são, de um modo geral, válidos para todos os sistemas de bitola.
2. Os requisitos específicos a cada sistema de bitola (capítulo 4) têm de ser satisfeitos, salvo se estiverem abrangidos por um caso específico do Estado-Membro em causa (secção 7.7).

Todos os requisitos específicos relativos a um dado sistema de bitola ou a uma dada bitola nominal têm, no início, uma das seguintes redações: «*Para o sistema de XXXX mm, (...)*», «*No sistema de XXXX mm, em vez dos valores indicados na secção X, (...)*» ou «*No sistema de bitola nominal de XXXX mm, em vez do prescrito na secção X, (...)*».

A «*resistência da via às cargas verticais*» (secção 4.2.6.1) constitui um exemplo de parâmetro fundamental válido para todos os sistemas de bitola: nenhum ponto desta secção faz referência a sistemas de bitola específicos.

Por seu turno, o «*gabari de obstáculos*» (secção 4.2.3.1) constitui um exemplo de parâmetro fundamental com requisitos diferentes para sistemas de bitola diferentes: os pontos 4 e 5 desta secção substituem, para os sistemas de 1520 mm e 1600 mm, respetivamente, os requisitos enunciados nos pontos 1 a 3 do mesmo parâmetro fundamental.

## 2.2. Definição do subsistema/Domínio de aplicação (secção 2)

### **2.3 Interfaces com a ETI PMR (pessoas com mobilidade reduzida)**

*Os requisitos a que deve obedecer o subsistema «infraestrutura» para garantir o acesso das pessoas com mobilidade reduzida ao sistema ferroviário são definidos na ETI PMR.*

### **2.4. Interfaces com a ETI STF (segurança nos túneis ferroviários )**

*Os requisitos a que deve obedecer o subsistema «infraestrutura» para garantir a segurança nos túneis ferroviários são definidos na ETI STF.*

As ETI PMR e STF estabelecem para o subsistema «infraestrutura» requisitos adicionais aos prescritos na própria ETI INF. A verificação do subsistema à luz da ETI INF não contempla os requisitos das demais ETI.

Se pertinente, o subsistema «infraestrutura» tem de ser igualmente avaliado à luz da ETI PMR e/ou STF.

## 2.3. Requisitos essenciais (secção 3)

A Diretiva 2008/57/CE prescreve requisitos essenciais em matéria de saúde, segurança, fiabilidade, disponibilidade, proteção do ambiente, compatibilidade técnica e acessibilidade. O quadro 1 da ETI INF enumera os parâmetros fundamentais do subsistema «infraestrutura» considerados correspondentes a esses requisitos essenciais.

## 2.4. Caracterização do subsistema «infraestrutura» (secção 4)

### Introdução (secção 4.1)

**2)** Os valores-limite estabelecidos na presente ETI não constituem valores de projeto obrigatórios. Os valores de projeto devem, todavia, respeitar os limites estabelecidos na ETI.

A ETI define os parâmetros fundamentais e os níveis mínimos a observar para satisfazer os requisitos essenciais. Não se pretende que a ETI INF seja considerada um guia de projeto.

A conceção e a construção de uma infraestrutura ferroviária devem basear-se em normas, valores de boas práticas, etc.

Esses valores devem respeitar os limites prescritos nos requisitos da ETI.

**5)** Nos casos em que se remete para normas EN, as eventuais variações nelas previstas, designadas de «desvios nacionais», não são aplicáveis salvo indicação em contrário na presente ETI.

Não é permitido aplicar «desvios nacionais» a normas EN, salvo indicação em contrário na ETI. Por «desvio nacional» entende-se qualquer alteração, adjunção ou supressão ao conteúdo de uma norma EN feita numa norma nacional com o mesmo âmbito de aplicação da norma EN.

Um «anexo nacional» apenas pode conter escolhas autorizadas para «parâmetros determinados a nível nacional (PDN)» previamente definidos e informações destinadas a facilitar a aplicação («informação complementar não contraditória (ICNC)»). Um anexo nacional não pode alterar disposições da norma europeia; pode apenas definir as escolhas autorizadas para os «parâmetros determinados a nível nacional (PDN)».

### Categorias ETI de linha (secção 4.2.1)

1) De acordo com o anexo I da Diretiva 2008/57/CE, o sistema ferroviário da União pode subdividir-se em categorias distintas no âmbito da rede transeuropeia convencional (secção 1.1), da rede transeuropeia de alta velocidade (secção 2.1) e do alargamento do âmbito de aplicação (secção 4.1). A fim de assegurar a boa relação custo-eficácia da interoperabilidade, a presente ETI define níveis de desempenho para as «categorias ETI de linha».

Os novos códigos de tráfego definidos na ETI INF são coerentes com as categorias de linhas definidas nas anteriores ETI INF AV e ETI INF CV. Por outras palavras, para as linhas existentes classificadas de acordo com as antigas categorias de linhas (I, II, IV-P, IV-F, IV-M, etc.) existe pelo menos um código de tráfego ou uma combinação de códigos de tráfego possível (P1, P3, P3/F2, etc.).

O Regulamento (UE) n.º 1315/2013 relativo às orientações da União para o desenvolvimento da rede transeuropeia de transportes e que revoga a Decisão

n.º 661/2010/UE estipula que o desenvolvimento da rede transeuropeia de transportes passe a assentar numa estrutura dupla:

1. **A rede global**, composta por todas as infraestruturas de transporte existentes e planeadas da rede transeuropeia de transportes.
2. **A rede principal**, composta pelas infraestruturas de transporte existentes e planeadas da rede global estrategicamente mais importantes para o desenvolvimento da rede transeuropeia de transportes.

O regulamento prescreve ainda alguns requisitos técnicos a observar na infraestrutura das linhas nas redes principal e global (bitola nominal, velocidade, carga por eixo, comprimento do comboio).

Nas linhas que fazem parte da rede transeuropeia de transportes (RTE), aquando da escolha do código de tráfego (ou da combinação de códigos de tráfego) dos quadros 2 e 3 há que ter em conta os requisitos prescritos no Regulamento (UE) n.º 1315/2013 para assegurar a conformidade dos parâmetros de desempenho com este regulamento, bem como com os requisitos da ETI INF.

O Regulamento (UE) n.º 1315/2013 não é aplicável às linhas que não fazem parte da RTE.

*3) A categoria ETI da linha é dada por uma combinação de códigos de tráfego. No caso das linhas com um único tipo de tráfego (e.g. mercadorias), pode utilizar-se um código único para descrever os requisitos; no caso das linhas de tráfego misto, a categoria é descrita por um ou mais códigos para passageiros e mercadorias. A combinação de códigos de tráfego descreve a combinação de parâmetros para o tráfego previsto.*

Na definição do conceito das novas categorias de linhas da ETI INF, foram aplicadas as seguintes regras:

- ausência de diferenciação entre linhas de alta velocidade e linhas convencionais;
- ausência de distinção entre linhas que fazem parte da RTE e linhas que não fazem parte desta rede;
- a classificação passou a incluir o tipo de tráfego e o valor do parâmetro de desempenho (por exemplo, «P4»);
- ausência de distinção entre linhas «novas» e «adaptadas»;
- os parâmetros de desempenho estabelecidos na ETI INF CV foram considerados adequados;
- foi considerado desnecessário ter em conta a «densidade do tráfego», porquanto este fator não está relacionado com a interoperabilidade.

Após análise dos modos de tráfego típicos na Europa, foram selecionados vários tipos de códigos de tráfego, para o tráfego de passageiros e para o tráfego de mercadorias. Cada categoria de linha da ETI pode ser criada com recurso a vários códigos de tráfego constantes dos quadros 2 e 3 combinados livremente. Deste modo, obtém-se uma classificação flexível, que reflete as necessidades reais de tráfego.

Por exemplo:

Para uma linha nova que se destina a ser utilizada por comboios de passageiros com velocidades de 250 km/h, comboios suburbanos com velocidades de 120 km/h e comboios de mercadorias pesados durante a noite, P2, P5 e F1 afigura-se a melhor combinação de códigos de tráfego.

Assim, neste caso, a categoria de linha ETI seria simplesmente P2-P5-F1.

Em consequência, a linha tem de ser projetada de modo a observar o conjunto de parâmetros de desempenho aplicáveis a esta categoria:

- Gabari: GC (de F1)
- Carga por eixo 22,5 t (para F1)
- Velocidade na linha: 200 - 250 km/h (para P2)
- Comprimento útil das plataformas: 200 – 400 m (para P2)
- Comprimento do comboio: 740 – 1050 m (para F1)

No entanto, se alguma parte do subsistema se destinar a ser utilizada unicamente por comboios abrangidos por apenas um dos códigos de tráfego, os parâmetros de desempenho para essa parte deverão ser os aplicáveis ao código de tráfego em causa.

4) Para efeitos da categorização ETI, as linhas classificam-se genericamente segundo o tipo (código) de tráfego em ligação com os seguintes parâmetros de desempenho:

- gabari,
- carga por eixo,
- velocidade admitida na linha,
- comprimento dos comboios
- comprimento útil das plataformas.

Os valores dados nas colunas «gabari» e «carga por eixo» devem considerar-se requisitos mínimos, uma vez que definem diretamente que comboios podem circular na linha. Os valores dados nas colunas «velocidade na linha», «comprimento útil das plataformas» e «comprimento dos comboios» são indicativos da gama normalmente aplicada para os vários tipos de tráfego, não impondo diretamente restrições quanto ao tráfego na linha.

7) Os parâmetros de desempenho para os diversos tipos de tráfego são os especificados nos quadros 2 e 3.

### Quadro 2

#### Parâmetros de desempenho para o tráfego de passageiros

| Código de tráfego | Gabari | Carga por eixo (t) | Velocidade na linha (km/h) | Comprimento útil das plataformas (m) |
|-------------------|--------|--------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| P1                | GC     | 17(*)              | 250-350                    | 400                                  |



|       |      |          |         |         |
|-------|------|----------|---------|---------|
| P2    | GB   | 20(*)    | 200-250 | 200-400 |
| P3    | DE3  | 22,5(**) | 120-200 | 200-400 |
| P4    | GB   | 22,5(**) | 120-200 | 200-400 |
| P5    | GA   | 20(**)   | 80-120  | 50-200  |
| P6    | G1   | 12(**)   | n.a.    | n.a.    |
| P1520 | S    | 22,5(**) | 80-160  | 35-400  |
| P1600 | IRL1 | 22,5(**) | 80-160  | 75-240  |

\* Carga por eixo baseada na massa de projeto em ordem de marcha, para as motoras-piloto (e as locomotivas P2), e na massa em exploração com carga útil normal, para os veículos que transportam passageiros ou bagagem, conforme definido na EN 15663:2009+AC:2010, secção 2.1. Os valores da carga por eixo correspondentes \*\* para os veículos que transportam passageiros ou bagagem são 21,5 t para P1 e 22,5 t para P2, conforme definido no apêndice K da presente ETI.

\*\* Carga por eixo baseada na massa de projeto em ordem de marcha, para as motoras-piloto e as locomotivas, conforme definido na EN 15663:2009+AC:2010, secção 2.1, e na massa de projeto com carga útil excepcional, para os outros veículos, conforme definido no apêndice K da presente ETI.

### Quadro 3

#### Parâmetros de desempenho para o tráfego de mercadorias

| Código de tráfego | Gabari | Carga por eixo (t) | Velocidade na linha (km/h) | Comprimento do comboio (m) |
|-------------------|--------|--------------------|----------------------------|----------------------------|
| F1                | GC     | 22,5(*)            | 100-120                    | 740-1050                   |
| F2                | GB     | 22,5(*)            | 100-120                    | 600-1050                   |
| F3                | GA     | 20(*)              | 60-100                     | 500-1050                   |
| F4                | G1     | 18(*)              | n.a.                       | n.a.                       |
| F1520             | S      | 25(*)              | 50-120                     | 1050                       |
| F1600             | IRL1   | 22,5(*)            | 50-100                     | 150-450                    |

*\* Carga por eixo baseada na massa de projeto em ordem de marcha, para as motoras-piloto e as locomotivas, conforme definido na EN 15663:2009+AC:2010, secção 2.1, e na massa de projeto com carga útil excepcional, para os outros veículos, conforme definido no apêndice K da presente ETI.*

Os parâmetros de desempenho «bitola» e «carga por eixo» são considerados parâmetros «rigorosos», o que significa que é obrigatório indicar, no mínimo, o seu valor exato. É, alias, por esse motivo que, nos quadros 2 e 3, são indicados como valores únicos.

Os parâmetros de desempenho «velocidade admitida na linha», «comprimento útil das plataformas» e «comprimento dos comboios» são considerados parâmetros «flexíveis», o que significa que os valores destes parâmetros aplicáveis a uma linha específica podem ser selecionados da gama/valores constantes dos quadros 2 e 3. A seleção deve ser efetuada no início do projeto.

Algumas considerações sobre a nota «\*» do quadro 2:

Os comboios com cargas por eixo conformes à definição constante da nota «\*» e que observem os limites de validade do modelo de carga HSML constantes do anexo E da norma EN 1991-2:2003/AC:2010 estão abrangidos pelo modelo HSML constante da secção 4.2.7.1.2, ponto 2, que é utilizado para a verificação dinâmica de novas pontes. Neste caso, a definição de «massa em exploração com carga útil normal» abrange a anterior definição de massa para comboios de «classe 1», de acordo com a ETI MC AV (Decisão 2008/232/CE).

Assim, os efeitos dinâmicos dos comboios:

- que respeitem os limites de validade do modelo HSLM (anexo E da norma EN 1991-2:2003/AC:2010) e
- em que não sejam tolerados ou autorizados passageiros de pé

são tidos em conta nos projetos de novas pontes.

Se os comboios

- tiverem uma carga por eixo máxima superior ao valor \* do quadro 2 ou
- não respeitarem os limites de validade do modelo HSLM (anexo E da norma EN 1991-2:2003/AC:2010),

estes «comboios verdadeiros» ou modelos de carga dinâmicos adequados têm de ser utilizados na realização dos cálculos dinâmicos, previstos nas secções 4.2.7.1.2, ponto 3, e 7.6, destinados a assegurar a compatibilidade entre o comboio e a ponte. Neste caso, deve ser utilizada a definição de «massa de projeto com carga útil normal», em conformidade com o anexo K da ETI INF.

Algumas considerações sobre a nota «\*\*» do quadro 2 (e a nota «\*» do quadro 3):

As cargas por eixo conformes à definição constante da nota «\*\*» do quadro 2 (e à nota «\*» do quadro 3) indicam a carga por eixo máxima numa situação de carga plena devida à presença de passageiros de pé. A carga por eixo máxima tem de ser utilizada para classificar um comboio numa categoria de linha, em conformidade com o capítulo 6 da norma EN 15528:2008+A1:2012, a qual, por seu turno, é

utilizada para avaliar os efeitos dinâmicos dos comboios em pontes e, assim, garantir a segurança das respetivas estruturas.

Os valores da carga por eixo de vagões constantes do quadro 3 correspondem aos valores da massa de projeto com carga útil normal, em conformidade com o quadro 5 da norma EN 15663:2009+AC:2010, que é a carga máxima para mercadorias.

Em geral, os códigos P1 a P5 e F1 a F2 destinam-se a ser aplicados nas linhas que fazem parte da RTE. Os códigos P6 e F4 correspondem aos requisitos mínimos para linhas que não façam parte da RTE, embora não esteja excluída a possibilidade de aplicar outros códigos de tráfego a essas linhas.

Os códigos P1520 e F1520 são especificamente utilizados no sistema de bitola de 1520 mm.

Os códigos P1600 e F1600 são especificamente utilizados no sistema de bitola de 1600 mm.

O parâmetro de desempenho «comprimento do comboio» é aplicável ao tráfego de mercadorias, devido ao facto de esse comprimento determinar o comprimento mínimo da via de desvio a prever.

O parâmetro de desempenho «comprimento útil das plataformas» é aplicável ao tráfego de passageiros, devido ao facto de constituir a principal interface entre o material circulante de passageiros e a infraestrutura (por exemplo, as plataformas): o comprimento efetivo dos comboios pode ser maior ou menor do que o comprimento das plataformas – o parâmetro descreve apenas o comprimento a prever para o acesso dos passageiros nas plataformas aos comboios.

*5) Os parâmetros de desempenho indicados nos quadros 2 e 3 não servem o propósito de verificação da compatibilidade do material circulante com a infraestrutura.*

A secção 7.6 da ETI INF fornece orientações para a verificação da compatibilidade do material circulante com a infraestrutura.

As interfaces com o subsistema «material circulante» são definidas na secção 4.3.1.

*9) Os códigos de tráfego indicados compreendem, conforme adequado, os nós de tráfego de passageiros e de mercadorias e as linhas de ligação.*

Os requisitos de um código de tráfego selecionado para uma linha são igualmente válidos para as vias de circulação que passam pelos nós de tráfego de passageiros e de mercadorias e para as linhas de ligação. São vias de circulação as vias utilizadas para a circulação de comboios.

*11) Sem prejuízo das secções 7.6 e 4.2.7.1.2, ponto 3, ao atribuir a categoria P1 a uma linha nova deve assegurar-se que os comboios de «classe 1», conforme definida na ETI MC AV (Decisão 2008/232/CE), aptos a circular a velocidades superiores a 250 km/h poderão circular na linha à velocidade máxima.*

A secção 4.2.1, ponto 11, tem por objetivo salvaguardar a compatibilidade entre o material circulante de alta velocidade da classe I existente, a categoria ETI I de linha existente e as novas linhas classificadas com o código de tráfego P1.

Contudo, para assegurar que os comboios da «classe I» possam circular nas novas linhas como P1 à velocidade máxima, deve, se necessário, ser tido em conta a secção 4.2.7.1.2, ponto 3, porquanto os comboios da «classe I» não são automaticamente compatíveis com os limites de validade do modelo HSLM (anexo E da norma EN 1991-2:2003/AC:2010).

*12) É admissível dimensionar troços específicos das linhas para valores dos parâmetros de desempenho «velocidade admitida na linha», «comprimento útil das plataformas» e «comprimento dos comboios» inferiores aos especificados nos quadros 2 e 3, quando se justifique por condicionalismos geográficos, urbanos ou ambientais.*

A velocidade de projeto de uma linha afeta igualmente o alinhamento das vias principais nas estações. Este requisito não deve ser satisfeito pelas demais vias nas estações. Quando as vias principais nas estações são projetadas para velocidades mais baixas, tal é normalmente justificado por condicionalismos geográficos ou urbanos.

A velocidade é reduzida em túneis, junto a plataformas ou em pontes devido não à velocidade de projeto, mas a condições de exploração específicas, e tal redução não afeta necessariamente todos os comboios em todas as situações. Por exemplo, a velocidade nas pontes depende da categoria EN de linha dos veículos, pelo que poderá variar.

A via no sentido principal de um ramo desviado é normalmente projetada para a velocidade admitida na linha; na via desviada dos aparelhos essa velocidade não tem de ser respeitada. Os aparelhos de mudança de fila, as estações de mudança de bitola e outras instalações deste tipo podem exigir uma velocidade reduzida, o que deve ser considerado como uma limitação permanente da velocidade local e não como uma velocidade de projeto mais baixa.

#### **Prescrições relativas aos parâmetros fundamentais (secção 4.2.2.2)**

*4) Tratando-se de via múltipla, os requisitos da ETI são aplicáveis a cada par de carris utilizado como via distinta.*

O sistema de três carris é específico ao sistema de via múltipla, sendo um dos carris comum a duas bitolas.

As duas vias não têm necessariamente de ser avaliadas em simultâneo e a declaração CE de verificação pode ser emitida separadamente para cada via.

Deste modo, é possível, por exemplo, num sistema de três carris, avaliar um par de carris como uma via, podendo a via constituída com recurso ao terceiro carril ser avaliada posteriormente (ou não ser sequer avaliada).

*6) Admitem-se troços curtos com dispositivos de mudança da bitola nominal;*

Os dispositivos referidos neste ponto incluem equipamento para:

- Estações de mudança de bitola
- Equipamento para mudança de rodados
- Equipamento para mudança de bogies
- Quaisquer outros sistemas que permitam transição.

### **Gabari de obstáculos (secção 4.2.3.1)**

1) *A parte superior do gabari de obstáculos deve ser determinada com base nos gabaris selecionados de acordo com a secção 4.2.1. Estes gabaris são definidos na EN 15273-3:2013, anexo C e anexo D, secção D.4.8.*

Os gabaris, com exceção do «gabari de obstáculos» (por exemplo, gabari do pantógrafo, etc.) estão definidos nas ETI pertinentes, na norma EN 15273-3:2013 e noutras normas.

As interfaces da ETI INF com outras ETI estão enumeradas na secção 4.3.

3) *Os cálculos para determinação do gabari de obstáculos devem ser efetuados segundo o método cinemático conforme indicado na EN 15273-3:2013, capítulos 5, 7 e 10, anexo C e anexo D, secção D.4.8.*

O objetivo consiste em utilizar o gabari de obstáculos nominal nas linhas novas, na adaptação de linhas e de um modo geral, sempre que possível.

Na conceção e construção de linhas novas, se a situação local não permitir a utilização do gabari de obstáculos nominal (devido a condicionamentos geográficos, urbanos ou ambientais, por exemplo), pode ser definido e utilizado um gabari limite de obstáculos. Neste caso, é necessário justificar a utilização do gabari limite de obstáculos.

Nos demais casos, nomeadamente linhas existentes, renovação de linhas, melhoramentos locais, novos elementos, etc., é possível utilizar o gabari de obstáculos nominal ou o gabari limite de obstáculos, embora seja aconselhável utilizar o gabari de obstáculos nominal.

A utilização de um gabari uniforme pode permitir uma conceção e uma manutenção eficaz pelo gestor da infraestrutura, bem como uma verificação CE eficaz pelo organismo notificado, evitando, assim, um cálculo muito demorado para as localizações e os obstáculos potenciais.

O gabari de obstáculos utilizado num determinado projeto é, normalmente, reutilizado noutros projetos. Por esse motivo, é conveniente que os cálculos sejam verificados uma vez. A verificação pode ser realizada com base na norma EN 15273-3:2013. As condições de utilização, como o gabari utilizado (GA, GB, GC e outros, nomeadamente gabaris nacionais), o raio mínimo, a escala máxima e a insuficiência de escala, a qualidade da via, etc., devem ser indicadas na nota de cálculo. O perfil de gabari de obstáculos obtido e que será utilizado na verificação dos obstáculos deve também mencionar expressamente esses elementos.

### **Entre-eixos das vias (secção 4.2.3.2)**

*3) O entre-eixo das vias deve satisfazer, pelo menos, as prescrições relativas à distância mínima entre eixos para assentamento das vias, definida de acordo com a EN 15237-3:2013, capítulo 9.*

Em casos excepcionais, a distância mínima entre eixos para assentamento das vias, calculada em conformidade com a EN 15237-3:2013, é superior ao valor nominal mínimo do entre-eixo, definido nos quadros 4 e 6.

Em consequência, na determinação dos entre-eixos das vias de uma linha de via dupla, devem ser satisfeitas as prescrições mínimas dos quadros 4 e 6, bem como as prescrições relativas à distância mínima entre eixos para assentamento das vias constantes da secção 3.

Por exemplo, no caso de duas vias com um raio de 1900 m, uma velocidade de 200 km/h e escalas de 180 mm e 90 mm, o valor da distância mínima entre eixos para assentamento das vias obtida para o gabari de obstáculos GB é de 3825 mm, superior, portanto, ao entre-eixo de 3800 mm indicado no quadro 4.

### **Raio mínimo das curvas em planta (secção 4.2.3.4)**

*2) Nas linhas novas, o traçado das curvas em S (exceto nas estações de triagem em que os vagões são manobrados individualmente) de raio entre 150 e 300 m deve prevenir o bloqueamento dos tampões. Para o alinhamento reto de transição são aplicáveis os valores indicados nos quadros 43 e 44 do apêndice I. Para as clotoides deve efetuar-se um cálculo detalhado para determinar a magnitude da diferença de deslocamento transversal das extremidades.*

Caso seja utilizado um alinhamento de transição não reto entre duas curvas em S, a geometria e comprimento do alinhamento de transição devem ser determinados de modo a que a magnitude da diferença de deslocamento transversal das extremidades não deixe de prevenir o bloqueamento dos tampões.

### Insuficiência de escala (secção 4.2.4.3)

1) Os valores máximos da insuficiência de escala são os indicados no quadro 8.

| <b>Quadro 8</b>  |              |                    |     |
|--|--------------|--------------------|-----|
| <b>Insuficiência de escala máxima (mm)</b>             |              |                    |     |
| Velocidade de projeto (km/h)                           | $v \leq 160$ | $160 < v \leq 300$ |     |
| Para o material circulante conforme com a ETI LOC/PASS |              | 153                | 100 |
| Para o material circulante conforme com a ETI Vagões   | 130          | -                  | -   |

A ETI INF fornece apenas valores máximos para a insuficiência de escala. Em consequência, para verificar a estabilidade dos veículos na via com recurso ao parâmetro «aceleração não compensada», é necessário voltar a efetuar cálculos para comparar os valores de aceleração não compensada aplicados com os limites de insuficiência de escala, expressos em mm.

Os valores máximos de insuficiência de escala constantes do quadro 8 (e no quadro 9, para o sistema de 1668 mm) devem ser respeitados na conceção/construção das linhas de infraestrutura ferroviária, tomando como referência o material circulante conforme à ETI que irá circular nas linhas em causa.

As regras e requisitos para a conformidade do material circulante com as ETI são enunciados nas ETI pertinentes (ETI LOC/PASS e/ou ETI vagões).

2) Para valores superiores de insuficiência de escala é admissível a circulação de comboios especificamente configurados para o efeito (unidades múltiplas com carga por eixo inferior à indicada no quadro 2, veículos especialmente equipados para a inscrição nas curvas), sob reserva de se demonstrar a segurança da marcha.

As regras de demonstração da segurança da marcha dos veículos, relacionada com o comportamento dinâmico em marcha, estão enunciadas na ETI LOC/PAS.

Poderão ser necessárias outras verificações para garantir que a circulação dos tipos de material circulante referidos a velocidades superiores à velocidade de projeto é segura, nomeadamente relativas ao gabari de obstáculos, ao entre-eixo da via, às variações de pressão máximas nos túneis, aos ventos laterais, à projeção de balastro, aos limites de ação imediata para os defeitos da geometria da via em razão da velocidade mais elevada alcançada, etc.

### Conicidade equivalente (secção 4.2.4.5)

3) Os valores de projeto da bitola, do perfil da cabeça de carril e do tombo do carril para a plena via devem ser selecionados de modo a garantir que não são excedidos os valores-limite da

*conicidade equivalente indicados no quadro 10.*

Os valores de projeto da bitola a ter em conta na avaliação da prescrição relativa à «conicidade equivalente» são os valores da «bitola de projeto», tal como definida no apêndice S, *Glossário*, da ETI INF.

#### **Tombo do carril (secção 4.2.4.7)**

*4.2.4.7.1 (3) Em troços de extensão não superior a 100 m entre aparelhos de via sem tombo e em que a velocidade de circulação não excede 200 km/h, admite-se o assentamento dos carris sem tombo.*

#### *4.2.4.7.2. Prescrições para os aparelhos de via*

- 1) Nos aparelhos de via, o carril deve ser vertical ou inclinado.*
- 2) Se o carril for inclinado, o tombo de projeto deve situar-se no intervalo de 1/20 a 1/40.*
- 3) O tombo pode ser dado pela forma da parte ativa do perfil da cabeça de carril.*
- 4) Quando a velocidade de circulação for superior a 200 km/h mas não exceder 250 km/h, admite-se o assentamento dos carris sem tombo nos aparelhos de via, desde que limitado a troços de extensão não superior a 50 m.*
- 5) Nos troços em que a velocidade admitida é superior a 250 km/h o carril deve ser inclinado.*

O tombo do carril, tanto em plena via como nos aparelhos de via, deve situar-se no intervalo de 1/20 a 1/40.

O quadro seguinte sintetiza as diferentes possibilidades para o **tombo de carril**, em conformidade com as secções 4.2.4.7.1 e 4.2.4.7.2.

**Quadro 2: Tombo do carril para plena via e para os aparelhos de via**

|   | <b>Plena via</b>   | <b>Aparelhos de via</b>  |
|---|--|--|
| <b><math>v \geq 200</math> km/h</b>     | <i>Inclinado*</i><br>* Em troços de extensão não superior a 100 m entre aparelhos de via sem tombo e em que a velocidade de circulação não excede 200 km/h, admite-se o assentamento dos carris sem tombo. | <i>Vertical ou Inclinado</i>   |
| <b><math>200 &lt; v \leq 250</math></b> | <i>Inclinado</i>   | <i>Inclinado*</i><br>* Quando a velocidade de circulação for superior a 200 km/h mas não exceder 250 km/h, admite-se o assentamento dos carris sem tombo nos aparelhos de via, desde que limitado a troços de extensão |

|                 |                  |                      |
|-----------------|------------------|----------------------|
|                 |                  | não superior a 50 m. |
| <b>v&gt;250</b> | <i>Inclinado</i> | <i>Inclinado</i>     |

### **Resistência da via às cargas aplicadas (secção 4.2.6)**

#### *4.2.6.1. Resistência da via às cargas verticais*

*A via, incluindo os aparelhos de via, deve ser dimensionada para suportar, no mínimo:*

- a) A carga por eixo selecionada de acordo com a secção 4.2.1;*
- b) As forças verticais máximas das rodas; as forças máximas das rodas em condições de ensaio específicas são definidas na EN 14363:2005, secção 5.3.2.3.*
- c) As forças verticais quase-estáticas das rodas; as forças máximas quase-estáticas das rodas em condições de ensaio específicas são definidas na EN 14363:2005, secção 5.3.2.3.*

#### *4.2.6.2. Resistência da via às cargas longitudinais*

##### *4.2.6.2.1. Forças de projeto*

*A via, incluindo os aparelhos de via, deve ser dimensionada para suportar forças longitudinais equivalentes a uma desaceleração de 2,5 m/s<sup>2</sup>, tendo em conta os parâmetros de desempenho selecionados de acordo com a secção 4.2.1.*

##### *4.2.6.2.2. Compatibilidade com os sistemas de freio*

- 1) A via, incluindo os aparelhos de via, deve ser dimensionada para ser compatível com a utilização de freios de via magnéticos em frenagem de emergência.*
- 2) O dimensionamento da via, incluindo os aparelhos de via, para que esta seja compatível com a utilização de freios por correntes de Foucault constitui um ponto em aberto.*
- 3) As prescrições do ponto 1 não são obrigatórias no sistema de 1600 mm.*

##### *4.2.6.3. Resistência da via às cargas transversais*

*A via, incluindo os aparelhos de via, deve ser dimensionada para suportar, no mínimo:*

- a) As forças transversais; as forças transversais máximas exercidas pela roda no carril em condições de ensaio específicas são definidas na EN 14363:2005, secção 5.3.2.2.*
- b) A força de guiamento quase-estática; as forças de guiamento quase-estáticas máximas  $Y_{qst}$  para raios e em condições de ensaio específicos são definidas na EN 14363:2005, secção 5.3.2.3.*

A secção 4.2.6 fornece aos gestores de infraestrutura orientações relativas às cargas que a via tem de poder suportar. Os valores de carga utilizados para o cálculo dos componentes da via e/ou das fixações de via devem ser compatíveis com a secção 4.2.6. A inclusão da expressão «no mínimo» na ETI reflete o facto de as cargas máximas a ter em conta no projeto da via poderem depender da exploração planeada e da estratégia geral de cada gestor de infraestrutura (circulação de comboios especiais, circulação de veículos de manutenção, etc.).

### **Tolerâncias para os efeitos dinâmicos das cargas verticais (secção 4.2.7.1.2.)**

3) *É admissível dimensionar as pontes novas para a passagem um a um de comboios de passageiros com carga por eixo superior à admitida pelo modelo HSLM. A análise dinâmica deve efetuar-se com a carga característica desse comboio, dada pela massa de projeto com carga útil normal indicada no apêndice K, com a tolerância para a presença de passageiros de pé indicada na nota 1 do mesmo apêndice.*

Para além do indicado na secção 4.2.7.1.2, ponto 3, é permitido projetar, para circulação de um comboio de passageiros específico, pontes novas que não sejam conformes aos limites de validade (por exemplo, cargas por eixo mais elevadas, um diferente espaçamento dos eixos num bogie, etc.) do modelo HSLM constante do anexo E da norma EN 1991-2:2003/AC:2010. Consultar igualmente a secção 4.2.1, ponto 11.

### **Limites de ação imediata para os defeitos da geometria da via (secção 4.2.8)**

#### *4.2.8.1. Limite de ação imediata para o alinhamento*

- 1) *Os limites de ação imediata para os defeitos isolados no alinhamento são os indicados na EN 13848-5:2008+A1:2010, secção 8.5. Os defeitos isolados não podem exceder os limites do intervalo D1 de comprimentos de onda indicados no quadro 6 da mesma norma.*
- 2) *Os limites de ação imediata para os defeitos isolados no alinhamento das vias que admitem velocidades superiores a 300 km/h constituem um ponto em aberto.*

#### *4.2.8.2. Limite de ação imediata para o nivelamento longitudinal*

- 1) *Os limites de ação imediata para os defeitos isolados no nivelamento longitudinal são os indicados na EN 13848-5:2008+A1:2010, secção 8.3. Os defeitos isolados não podem exceder os limites do intervalo D1 de comprimentos de onda indicados no quadro 5 da mesma norma.*
- 2) *Os limites de ação imediata para os defeitos isolados no nivelamento longitudinal das vias que admitem velocidades superiores a 300 km/h constituem um ponto em aberto.*

No que respeita ao alinhamento e ao nivelamento longitudinal, estes pontos remetem para os limites de ação imediata (LAI) da norma EN 13848-5:2008+A1:2010.

Os regimes de manutenção de diversos países europeus já utilizam LAI para o alinhamento e o nivelamento longitudinal mais estritos do que os estipulados na norma EN 13848-5:2008+A1:2010, o que garante o cumprimento da prescrição da ETI INF.

A decisão dos gestores de infraestrutura sobre uma eventual «flexibilização» (no respeito dos limites impostos pela ETI INF) dos LAI nas respetivas redes não deve, em caso algum, resultar da aplicação da própria ETI INF: o sistema de gestão da segurança de cada gestor de infraestrutura tem de demonstrar que os «novos» LAI definidos na respetiva rede continuam a garantir a segurança da marcha dos comboios.

### **Plataformas de passageiros (secção 4.2.9)**

- 2) *Para efeitos do cumprimento destas prescrições, é admissível dimensionar as plataformas para as necessidades de serviço atuais, desde que se tomem disposições em previsão das necessidades futuras que é razoável esperar. Ao especificarem-se as interfaces com os comboios que param na plataforma, deve atender-se quer às necessidades de serviço atuais quer às previsíveis num horizonte de dez anos, pelo menos, a contar da entrada em serviço da plataforma.*

As necessidades de serviço atuais devem ser definidas tendo em conta aquilo que é necessário para apoiar a exploração no momento em que a plataforma está a ser projetada, bem como a reserva para prolongamento futuro, definida no glossário da ETI (*Disposição passiva*).

As necessidades de serviço futuras devem ser definidas com base na informação disponível no momento em que a plataforma é projetada.

O ponto 2 permite que sejam projetadas plataformas para satisfazer as necessidades de serviço atuais (por exemplo, para a paragem de comboios não conformes à ETI), desde que o projeto inclua disposições que permitam satisfazer as necessidades de serviço futuras «que é razoável esperar» (por exemplo, a paragem de comboios conformes à ETI na estação).

### **Altura das plataformas (secção 4.2.9.2)**

- 1) *Quando o raio de curvatura for igual ou superior a 300 m, a altura nominal da plataforma acima do plano de rolamento deve ser de 550 ou 760 mm.*

Espera-se que, na avaliação da altura das plataformas na fase «após a montagem e antes da entrada em serviço», sejam tidos em conta as tolerâncias e os procedimentos de avaliação específicos normalmente definidos pelo requerente.

### **Afastamento da plataforma (secção 4.2.9.3)**

- 1) *A distância, medida no plano horizontal, entre o eixo da via e o bordo da plataforma ( $b_q$ ), definida no capítulo 13 da EN 15273-3:2013, deve ser determinada com base no gabari limite de obstáculos ( $b_{qlim}$ ). Este gabari deve ser calculado com base no gabari G1.*

No caso de gabaris de obstáculos com largura igual a contornos de referência e regras associadas à altura do bordo da plataforma, deve ser obtido o mesmo valor para o gabari limite de obstáculos ( $b_{qlim}$ ), o que significa que os cálculos efetuados para qualquer deles são válidos para os restantes.

Por exemplo, os cálculos efetuados com base num gabari diferente do G1 (ou seja, GA, GB, GC ou DE3) satisfazem as prescrições desta secção.



### **Variações de pressão máximas nos túneis (secção 4.2.10.1)**

- 1) *Nos túneis ou estruturas subterrâneas dimensionados para velocidades iguais ou superiores a 200 km/h, a variação máxima da pressão causada pela passagem de um comboio à velocidade máxima admitida no túnel não pode exceder 10 kPa em todo o tempo que o comboio leva a percorrer o túnel.*

O projeto da secção transversal de um túnel tem em conta uma série de outros requisitos para além da «variação de pressão máxima», a fim de permitir, por exemplo:

- A verificação do gabari de obstáculos
- A instalação dos sistemas de energia e sinalização
- Passarelas para a evacuação dos passageiros em caso de emergência.

Adicionalmente, recomenda-se que sejam tidos em conta os efeitos da resistência aerodinâmica dos comboios ao movimento, que é função da distância entre os comboios e a parede dos túneis.

«A velocidade máxima admitida no túnel» a considerar é a velocidade máxima que pode ser alcançada nas condições mais restritivas para todos os subsistemas pertinentes.

Esta velocidade é utilizada para a verificação do requisito na fase de análise do projeto.

De acordo com as conclusões preliminares do grupo de trabalho encarregado da revisão da norma EN 14067-5, que constitui a principal referência da ETI INF em matéria de aerodinâmica da circulação em túneis, este critério apenas tem de ser aplicado a túneis com 200 ou mais metros de comprimento

### **Conicidade equivalente em exploração (secção 4.2.11.2)**

- 1) *Caso se registe instabilidade da marcha, a empresa ferroviária e o gestor da infraestrutura devem efetuar uma investigação conjunta, conforme prescrito nos pontos 2 e 3, para localizar o troço da linha.*

*Nota: A ETI LOC/PASS contém também especificações para a investigação conjunta, relativas ao material circulante (secção 4.2.3.4.3.2).*

- 2) *O gestor da infraestrutura deve medir a bitola e os perfis da cabeça de carril no troço em questão numa distância de aproximadamente 10 m. A conicidade equivalente média em 100 m será calculada por modelização, com os rodados especificados na secção 4.2.4.5, ponto 4, alíneas a) a d), a fim de se verificar, para os fins da investigação conjunta, a observância do valor-limite da conicidade equivalente da via especificado no quadro 14.*



**Quadro 14**

**Valores-limite em exploração da conicidade equivalente da via (para os fins da investigação conjunta)**

| <i>Velocidade (km/h)</i> | <i>Valor máximo da conicidade equivalente média em 100 m</i> |
|--------------------------|--|
| $v \leq 60$              | <i>Dispensa de avaliação</i>                                 |
| $60 < v \leq 120$        | 0,40   |
| $120 < v \leq 160$       | 0,35   |
| $160 < v \leq 230$       | 0,30   |
| $v > 230$                | 0,25   |

- 3) *Se a conicidade equivalente média em 100 m satisfizer o valor-limite especificado no quadro 14, a empresa ferroviária e o gestor da infraestrutura deverão proceder conjuntamente a uma investigação para determinar o motivo da instabilidade.*

A instabilidade da marcha é influenciada por diversos fatores, nomeadamente pela conicidade equivalente em exploração referida na ETI. Quando ocorrem problemas de instabilidade da marcha, é aconselhável que a investigação conjunta tenha em conta todos estes fatores.

Defeitos nos órgãos de rolamento ou outros problemas do veículo podem gerar instabilidade da marcha. A instabilidade da marcha pode igualmente ser o resultado de defeitos geométricos das vias, mesmo quando os valores de conicidade equivalente são respeitados. Aliás, esses defeitos podem ser resultado da instabilidade da marcha de outros comboios que passaram na linha.

Recomenda-se que a investigação seja iniciada com uma inspeção do comboio e da via, de acordo com os procedimentos de manutenção normais da empresa ferroviária e do gestor da infraestrutura, respetivamente. Essa inspeção pode incluir uma avaliação das rodas, dos amortecedores, dos elementos da suspensão, etc., por parte da empresa ferroviária, e dos defeitos geométricos da via, por parte do gestor da infraestrutura.

O primeiro passo para determinar o valor da conicidade equivalente em exploração durante a investigação do gestor da infraestrutura e da empresa ferroviária consiste em identificar o local em que a instabilidade da marcha é sensível (secção 4.2.11.2, ponto 1, da ETI INF).

Em seguida, o gestor da infraestrutura calcula a conicidade equivalente média em 100 metros, pelo processo descrito na secção 4.2.11.2, ponto 2, e compara os valores obtidos com os constantes do quadro 14.

Paralelamente, a empresa ferroviária calcula a conicidade equivalente dos rodados, pelo processo descrito na secção 4.2.3.4.3.2, ponto 3, da ETI LOC/PAS, e compara os valores obtidos com a conicidade equivalente máxima para que o veículo foi projetado e ensaiado.

Estes cálculos poderão revelar diversas situações:

- Os resultados dos cálculos tanto do gestor da infraestrutura como da empresa ferroviária observam as prescrições das respetivas ETI, pelo que não é necessário tomar nenhuma das medidas prescritas.  
Se for esta a situação, o gestor da infraestrutura e a empresa ferroviária devem prosseguir a investigação até encontrarem o motivo da instabilidade.
- Os resultados do cálculo efetuado pelo gestor da infraestrutura são superiores aos valores-limite. Neste caso, a infraestrutura deve sofrer as intervenções necessárias para reduzir a conicidade equivalente média para níveis aceitáveis.
- Os resultados do cálculo efetuado pela empresa ferroviária são superiores aos valores-limite. Neste caso, devem ser tomadas medidas para que os rodados voltem a ter o perfil correto.
- Os resultados dos cálculos tanto do gestor da infraestrutura como da empresa ferroviária são superiores às prescrições das respetivas ETI. Nesta situação, devem ser tomadas medidas, tanto em relação à infraestrutura como aos rodados, que permitam observar os respetivos valores-limite.

Para que a via volte a respeitar os limites de conicidade equivalente, a intervenção a realizar varia em função da causa do problema: Se se tratar de desgaste ou mesmo de aperto de bitola, o esmerilamento dos carris poderá constituir uma solução prática. O problema de aperto de bitola pode ser solucionado com a mudança ou a adaptação das fixações ou com a substituição das travessas. Por vezes, até operações de compactação específicas podem ter impacto na bitola.

Após a tomada das medidas de correção, a investigação conjunta deve prosseguir para verificar se o problema da instabilidade foi efetivamente solucionado.

A investigação conjunta que se acaba de descrever deve ser realizada independentemente do facto de o material circulante ser ou não conforme à ETI.

### **Instalações fixas de manutenção dos comboios (secção 4.2.12)**

#### **4.2.12.1. Generalidades**

*A secção 4.2.12 define os elementos infraestruturais do subsistema de manutenção dos comboios.*

A aplicação das disposições relativas às instalações fixas de manutenção dos comboios é facultativa. De acordo com a secção 6.2.4.14, incumbe a cada Estado-Membro decidir quais os elementos que pertencem à rede interoperável.

As prescrições da ETI são aplicáveis no caso de as instalações fazerem parte da linha que é objeto da verificação CE.

#### Regras de exploração (secção 4.4)

*2) Em determinadas situações de obras programadas, pode ser necessária uma derrogação temporária das especificações do subsistema «infraestrutura» e dos seus componentes de interoperabilidade, definidas nos capítulos 4 e 5 da ETI.*

É permitida a derrogação temporária das prescrições da ETI para a realização de obras programadas.

Por exemplo, no local de construção de uma nova passagem subterrânea, onde são aplicáveis, durante as obras, disposições provisórias não conformes à ETI.

## 2.5. Componentes de interoperabilidade (secção 5)

A secção 5.1, pontos 1 e 2, e a secção 5.2, pontos 1 e 3, determinam com precisão quais os elementos da via que são considerados componentes de interoperabilidade do subsistema «infraestrutura».

De acordo com as secções 5.1 e 5.2, não são considerados componentes de interoperabilidade, para além dos mencionados na secção 5.2, ponto 3, os seguintes elementos:

- a) travessas de aço (ou feitas de qualquer material que não betão ou madeira);
- b) fixações específicas, como fixações baixa retenção e fixações de alta resistência, dispositivos para atenuar o ruído e a vibração, etc.;
- c) quaisquer elementos utilizados especifica e exclusivamente em vias sem balastro (via assente em laje de betão, via sobre pontes, via assente em laje de betão com carril embutido, etc.).

Estes elementos não estão classificados como componentes de interoperabilidade nesta ETI por uma ou mais das seguintes razões:

- não existem especificações harmonizadas para estes elementos;
- os elementos não são utilizados correntemente ou são utilizados unicamente em pontos e condições específicos;
- o reduzido volume de produção não trás quaisquer benefícios para o mercado que está a ser aberto;
- existem diversas soluções técnicas para estes tipos de elementos.

Os elementos que funcionam como componentes de interoperabilidade, mas não constam da lista de elementos de interoperabilidade, devem ser avaliados ao nível do subsistema (juntamente com o subsistema).

Os componentes de interoperabilidade existentes que estavam a ser utilizados antes da publicação da ETI podem ser reutilizados de acordo com as condições enunciadas na secção 6.6 da ETI.

### **Fixações de carril (secção 5.3.2)**

- 2) As fixações de carril devem satisfazer, nas condições do ensaio em laboratório, os seguintes requisitos:
- A força longitudinal necessária para causar o deslocamento (isto é, o movimento inelástico) do carril numa única fixação deve ser de 7 kN, pelo menos, ou, caso a linha admita velocidades superiores a 250 km/h, de pelo menos 9 kN;
  - As fixações devem suportar 3 000 000 ciclos da carga típica numa curva pronunciada, de tal forma que não diminua mais de 20 % a força de aperto e a resistência longitudinal e mais de 25 % a rigidez vertical da fixação. A carga típica é a correspondente:
    - à carga por eixo máxima para que foram dimensionadas as fixações e
    - à combinação de carril, tombo do carril, palmilha do carril e (tipo de) travessa com que as fixações podem ser utilizadas.

#### Ensaio das fixações de carril

No caso de um módulo CH (cf. secção 6.1.2) ser selecionado para avaliar a conformidade do componente de interoperabilidade «fixações de carril», os ensaios de controlo da qualidade destinados a confirmar o desempenho das fixações de carril devem ser adequados à conceção da fixação de carril em causa.

Incumbe à organização que assina a declaração de conformidade demonstrar que existem procedimentos de controlo da qualidade capazes de assegurar que as fixações fornecidas têm um desempenho compatível com as prescrições da secção 5.3.2. Dada a natureza destas prescrições, a conformidade com as mesmas apenas pode ser demonstrada diretamente, através de ensaios de homologação.

Deve ser possível demonstrar que os ensaios de controlo da qualidade garantem que as fixações de carril fornecidas são iguais às que foram objeto dos ensaios de homologação.

A este propósito, os ensaios de controlo da qualidade levados a cabo durante o fabrico devem incluir a avaliação regular:

- das características geométricas que determinam a força de aperto (por exemplo, a geometria das argolas de grampo de aço dos carris, a posição dos dispositivos de fixação das travessas e a espessura das palmilhas e do isolamento dos carris;
- das formas e dimensões críticas;
- das principais propriedades mecânicas e dos materiais

de todos os componentes das fixações de carril.

Esta avaliação pode incluir a realização de ensaios de fadiga rotineiros em amostras de alguns componentes, como as argolas de grampo de aço, embora se reconheça que só na fase de homologação é possível efetuar ensaios de carga repetidos de todo o sistema de fixação do carril.

### Resistência longitudinal (5.3.2, ponto 2, alínea a)

Para efeitos da aplicação da ETI e das normas EN conexas, a resistência longitudinal do carril é definida como a força axial mínima aplicada a um carril fixado a uma travessa por uma fixação que provoca o deslocamento inelástico do carril ao longo da fixação.

Em geral, em plena via, o seu valor é de, no mínimo:

- 7 kN, para velocidades inferiores ou iguais a 250 km/h;
- 9 kN, para velocidades superiores a 250 km/h.

A norma EN 13146-1 prevê um método para determinar se a fixação do carril satisfaz estas prescrições na fase de homologação.

Existem métodos alternativos, baseados na força necessária para provocar o deslocamento acentuado (e não o início do deslocamento) do carril. Esta força pode ser substancialmente superior à definida na norma europeia supramencionada, pelo que as fixações que satisfazem por métodos baseados no deslocamento acentuado podem não ser consideradas satisfatórias pelo método baseado no início do deslocamento (por exemplo, algumas fixações que satisfazem o requisito tipicamente norte-americano de uma «resistência à fluência» de 10,7 kN (baseado num deslocamento acentuado) podem não satisfazer o requisito europeu de 7 kN (baseado no início do deslocamento.)).

Para certas aplicações, poderão ser adequados outros valores de resistência longitudinal: em certas estruturas, poderá ser conveniente permitir o deslocamento controlado do carril na proximidade de juntas de movimentação estruturais, pelo que poderão ser necessárias fixações especiais com uma resistência longitudinal reduzida ou nula.

Estas fixações especiais são abrangidas pela secção 5.2, ponto 3, e não são consideradas componentes de interoperabilidade, dado não satisfazerem as prescrições relativas à resistência longitudinal do carril.

### Resistência a ciclos de carga (5.3.2, ponto 2, alínea b)

A resistência a ciclos de carga é demonstrada num ensaio de homologação que submete uma fixação de carril completa a uma combinação de ciclos de carga adequados à utilização prevista para o carril, e que são aplicados ao longo de uma determinada extensão do mesmo. A norma EN 13146-4 fornece um método de ensaio aceitável, que é compatível com as prescrições de alteração inferior ou igual a 20 % da força de aperto e da resistência longitudinal, e inferior ou igual a 25 % da rigidez vertical da fixação (até uma rigidez vertical de 300 MN/m).

### **Travessas (secção 5.3.3)**

- 1) *As travessas devem ser dimensionadas de forma a apresentarem, quando utilizadas com carris e fixações específicos, propriedades consentâneas com as prescrições das secções 4.2.4.1 (bitola nominal), 4.2.4.7 (tombo do carril) e 4.2.6 (resistência da via às cargas aplicadas).*

Segundo a secção 6.1.4.4, a declaração CE de conformidade das travessas deve ser acompanhada de uma declaração que indique, nomeadamente, as combinações de carril, tombo e tipo de fixações de carril com que as travessas podem ser utilizadas. Não são necessárias declarações de conformidade separadas para travessas que possam ser utilizadas com mais de uma combinação.

O requerente tem de demonstrar – e o organismo notificado tem de verificar – que a construção e a geometria da travessa permitem que os elementos declarados sejam utilizados nessas combinações.

As travessas devem ainda satisfazer as prescrições da secção 5.3.3:

- a) relativamente à secção 4.2.4.1 – de que a travessa foi projetada para a bitola nominal;
- b) relativamente à secção 4.2.4.7 – de que a construção da travessa permite manter o tombo do carril dentro dos limites autorizados.

Deve igualmente proceder-se à avaliação da conformidade com a secção 4.2.6, *Resistência da via às cargas aplicadas*, para o âmbito de aplicação declarado pelo fabricante, o que significa que, em princípio, os fabricantes declaram a carga por eixo máxima que pode ser aplicada à travessa ou a classe de compressão de projeto em que a travessa se inclui – em resultado da carga vertical por eixo máxima admissível. A resistência a forças dinâmicas longitudinais e transversais está relacionada com os tipos de fixação que se presume terem sido instalados nas travessas – os fabricantes têm de garantir a resistência a forças exercidas pelas fixações.

2) Para o sistema com bitola nominal de 1435 mm, a bitola de projeto a utilizar para o dimensionamento das travessas é de 1437 mm.

A partir da bitola nominal do projeto, é utilizado um valor de projeto da bitola nominal para projetar a via.

A primeira fase do projeto da via consiste na escolha dos perfis de carril a utilizar e do tombo do carril a aplicar. Após esta fase, resta projetar as travessas e as fixações que com estas serão utilizadas.

Para desenhar a montagem dos componentes a aplicar às travessas, os seguintes passos constituem prática corrente:

- colocação dos carris na «bitola nominal»;
- adjunção das fixações ao desenho da travessa, verificando-se, então, que os diferentes componentes são compatíveis.

Tudo isto é feito com as dimensões nominais de todos os componentes.

São previstos alguns intervalos laterais entre a patilha do carril e as fixações, de modo a permitir tolerâncias dos diferentes componentes. A verificação integral da compatibilidade de todas as tolerâncias com o projeto não se inscreve no âmbito de aplicação da ETI.

Caso sejam utilizados vários perfis de carril, cada perfil de carril deve ser objeto de um desenho distinto.

Os valores efetivos da bitola na via dependerão dos valores de projeto escolhidos para cada um dos componentes, das tolerâncias de produção e da montagem na via, sendo posteriormente influenciados pelas cargas dos comboios e pelas operações de manutenção. A escolha dos intervalos entre a patilha do carril e a fixação influencia os valores efetivos na via, na medida em que os intervalos não são necessariamente distribuídos de forma equilibrada entre o lado esquerdo e direito da patilha do carril.

Em relação aos ramos desviados, a abordagem adotada é semelhante. Dado que a mudança de bitola tem impacto no diagrama teórico do ramo desviado, constitui boa prática escolher para o ramo desviado um valor de projeto igual ao da bitola nominal. A posição dos intervalos entre a patilha do carril pode ser determinada de modo a que a bitola média e efetiva na via seja um pouco mais larga do que seria se os intervalos fossem distribuídos de forma regular do lado esquerdo e do lado direito do carril.

## 2.6. Avaliação da conformidade dos componentes de interoperabilidade e verificação CE dos subsistemas (secção 6)

### **Avaliação das travessas (secção 6.1.5.2)**

*2) No caso das travessas para vias de bitola polivalente ou de bitola múltipla admite-se que a avaliação não seja feita para a bitola nominal de 1435 mm.*

Travessa para vias de bitola polivalente: travessas projetadas para aplicação no carril em mais do que uma posição, a fim de permitir uma bitola diferente em cada posição.

Travessas para vias de bitola múltipla: travessas projetadas para incluir mais do que uma bitola entre os pares de carris em que são aplicadas.

### **Avaliação do gabari de obstáculos (secção 6.2.4.1)**

*3) Após a montagem e antes da entrada em serviço, devem verificar-se as margens de segurança nos pontos da via em que a distância à envolvente do gabari limite de obstáculos projetado é inferior a 100 mm ou em que a distância à envolvente do gabari de obstáculos nominal ou do gabari uniforme é inferior a 50 mm.*

Espera-se que, na avaliação do gabari de obstáculos após a montagem e antes da entrada em serviço, sejam tidos em conta os procedimentos de avaliação específicos normalmente definidos pelo requerente.

### **Avaliação do entre-eixo das vias (secção 6.2.4.2)**

*2) Após a montagem e antes da entrada em serviço, deve verificar-se o entre-eixo em pontos críticos em que a margem em relação à distância mínima de assentamento calculada de acordo com a EN 152733:2013, capítulo 9, é inferior a 50 mm.*

Espera-se que, na avaliação do entre-eixo da via após a montagem e antes da entrada em serviço, sejam tidos em conta os procedimentos de avaliação específicos normalmente definidos pelo requerente.

#### **Avaliação das travessas (secção 6.2.4.4)**

*1) Na fase de análise do projeto, o raio de curvatura, a escala e a insuficiência de escala e sua variação brusca serão avaliados em função da velocidade de projeto.*

Na avaliação dos valores da «escala» e do «raio mínimo das curvas em planta», na fase «após a montagem e antes da entrada em serviço» (tal como prescrito no quadro 37), devem ser tidos em conta as tolerâncias e os procedimentos de avaliação específicos normalmente definidos pelos gestores de infraestruturas nas suas regras de aceitação de obras.

#### **Avaliação da insuficiência de escala para efeitos da circulação de comboios configurados para insuficiências de escala superiores (secção 6.2.4.5)**

*Conforme indica o ponto 2 da secção 4.2.4.3, a valores de insuficiência de escala superiores aos admitidos é admissível a circulação de comboios especificamente configurados para o efeito (p.ex., unidades múltiplas com carga por eixo inferior à indicada no quadro 2, veículos especialmente equipados para a inscrição nas curvas), sob reserva de se demonstrar a segurança da marcha. Essa demonstração está fora do âmbito de aplicação da ETI, pelo que não tem de ser objeto de verificação pelo organismo notificado no âmbito da avaliação do subsistema de infraestrutura. A demonstração será efetuada pela empresa ferroviária, eventualmente em concertação com o gestor da infraestrutura.*

Em relação aos comboios que circulam com valores de insuficiência de escala superiores ao admitido, é necessário demonstrar a segurança da marcha em conformidade com as normas EN 14363:2005 e/ou EN 15686:2010.

A verificação dos gabaritos tem de ser feita em conformidade com a secção 14 da norma EN 15273-3:2013.

A circulação a velocidades superiores à velocidade de projeto pode igualmente ter impacto noutras prescrições a observar, nomeadamente nas relativas ao entre-eixo da via, às variações de pressão máximas nos túneis, aos ventos laterais, à projeção de balastro, aos limites de ação imediata para os defeitos da geometria da via, em razão da velocidade mais elevada alcançada.

#### **Avaliação dos valores de projeto da conicidade equivalente (secção 6.2.4.6)**

*Para a avaliação dos valores de projeto da conicidade equivalente utilizar-se-ão os resultados dos cálculos efetuados pelo gestor da infraestrutura ou pela entidade adjudicante com base na EN 15302:2008+A1:2010.*

Na avaliação do valor de projeto do parâmetro «conicidade equivalente», os cálculos têm de ser efetuados de acordo com o processo descrito na secção 4.2.4.5 da ETI INF, após seleção dos seguintes elementos da configuração da via:

- bitola de projeto,
- perfil da cabeça do carril;
- tomo do carril.

O apêndice 2 do presente guia apresenta diversas configurações de via que se considera satisfazerem as prescrições relativas aos valores de projeto da conicidade equivalente.

No caso de projetos que reutilizem carris em bom estado, na avaliação do valor de projeto da conicidade equivalente pode ser tido em conta o perfil teórico da cabeça do carril.

#### **Avaliação das estruturas existentes (secção 6.2.4.10)**

1) A avaliação das estruturas existentes à luz das prescrições da secção 4.2.7.4, ponto 3, alíneas b) e c), efetuar-se-á por um dos métodos seguintes:

- a) Verificação da correspondência dos valores aplicáveis às categorias EN de linhas, em combinação com a velocidade admitida, publicada ou a publicar, nas linhas em que estão presentes as estruturas, com os prescritos no apêndice E.*
- b) Verificação da correspondência dos valores aplicáveis às categorias EN de linhas, em combinação com a velocidade admitida, especificada para as estruturas ou para o dimensionamento, com os prescritos no apêndice E.*
- c) Verificação das ações do tráfego especificadas para as estruturas ou para o dimensionamento à luz das prescrições das secções 4.2.7.1.1 e 4.2.7.1.2. A avaliação do valor do fator alfa à luz das prescrições da secção 4.2.7.1.1 limitar-se-á à verificação de que o mesmo corresponde ao especificado no quadro 11.*

As verificações referidas na alínea a) são suficientes no caso de a categoria EN de linha publicada pelo gestor da infraestrutura ser compatível com os códigos de tráfego previstos. Por exemplo, se a categoria EN de linha publicada for D4-100 e a capacidade requerida for apenas D2-100, a compatibilidade pode ser considerada demonstrada sem qualquer outra avaliação.

A alínea b) abrange igualmente os casos em que a velocidade especificada para a(s) estrutura(s) difere da velocidade da linha.

A alínea c) pretende cobrir as situações em que a classificação EN de linhas não é plenamente utilizada.

#### **Avaliação do afastamento da plataforma (secção 6.2.4.11.)**

1) Para a avaliação da distância entre o eixo da via e o bordo da plataforma na fase de análise do projeto utilizar-se-ão os resultados dos cálculos efetuados pelo gestor da infraestrutura ou pela

*entidade adjudicante com base na EN 15273-3:2013, capítulo 13.*

A metodologia utilizada para calcular o valor de  $b_{q_{lim}}$  é descrita no capítulo 13 da EN 15273-3:2013.

A definição de  $b_{q_{lim}}$  é fornecida na secção H.2.1 da norma EN 15273-1:2013.

#### **Avaliação das variações de pressão máximas nos túneis (secção 6.2.4.12)**

*2) Os parâmetros a utilizar nos cálculos devem ser compatíveis com a pressão de referência característica dos comboios definida na ETI LOC/PASS.*

Durante a exploração, a demonstração pode ser efetuada pelo gestor da infraestrutura com base em comboios reais que apresentem valores inferiores aos valores de referência característicos dos comboios interoperáveis, definidos na ETI LOC/PASS, para alcançar velocidades mais altas.

#### **Avaliação da resistência da via para a plena via (secção 6.2.5.1)**

- 1) A demonstração da conformidade da via com as prescrições da secção 4.2.6 pode efetuar-se por referência a uma conceção existente de via consentânea com as condições de exploração previstas para o subsistema em questão.*
- 2) Uma conceção de via define-se pelas características técnicas, especificadas no apêndice C, secção C.1, e pelas condições de utilização da via, especificadas no apêndice D, secção D.1.*
- 3) Uma conceção de via é considerada «conceção existente» quando estão preenchidas ambas as condições seguintes:*
  - a) a via em questão está em exploração normal há pelo menos um ano;*
  - b) a tonelage total na via no referido período de exploração normal ascendeu, pelo menos, a 20 milhões de toneladas brutas.*
- 4) Por condições de utilização de uma conceção de via existente entende-se as condições aplicadas em exploração normal.*
- 5) A avaliação da conformidade de uma conceção existente de via consiste na verificação de que as características técnicas, definidas no apêndice C, secção C.1, e as condições de utilização, definidas no apêndice D, secção D.1, são objeto de especificações e de que a informação referente à utilização anterior está disponível.*
- 6) Se num projeto de via se utilizar uma conceção existente avaliada anteriormente, o organismo notificado deve avaliar apenas se são respeitadas as condições de utilização.*
- 7) Tratando-se de um projeto de via de nova conceção, mas que tem por base uma conceção existente, poderá efetuar-se uma nova avaliação incidindo nas diferenças e no seu impacto na resistência da via. Esta avaliação poderá efetuar-se por simulação em computador ou por ensaio em laboratório ou in situ.*
- 8) Uma conceção de via é considerada «nova conceção» quando se alterou, pelo menos, uma das características técnicas especificadas no apêndice C ou uma das condições de utilização especificadas no apêndice D.*

A «resistência da via às cargas aplicadas» (4.2.6) é um parâmetro fundamental em relação ao qual se pode presumir conformidade na fase de projeto. A secção 6.2.5.1 especifica para a plena via (e a secção 6.2.5.2 para os aparelhos de via) a forma como as avaliações podem ser realizadas por referência a uma conceção de via existente que satisfaça as condições de utilização previstas para o subsistema em causa.

Neste contexto, os apêndices C e D estabelecem, respetivamente, as características técnicas e as condições de utilização que definem uma conceção de via.

O ponto 3 estabelece as condições em que uma conceção de via é considerada «existente».

Presume-se que a conceção da via do subsistema em causa satisfaz as prescrições da secção 4.2.6 quando é possível demonstrar que as suas características técnicas (definidas no apêndice C) e as suas condições de utilização (definidas no apêndice D) são idênticas às de uma conceção de via existente (que, naturalmente, satisfaz as condições de utilização do subsistema em causa).

A avaliação da resistência da via às cargas aplicadas tem de ser efetuada tendo em conta o funcionamento de todo o conjunto. A avaliação da compatibilidade das propriedades de todos os componentes da via com os requisitos em matéria de resistência da via de toda a conceção de via, em conformidade com a secção 4.2.6, tem de incluir todo o conjunto que contém o componente em causa. Por este motivo, o apêndice C tem em conta as características pertinentes de cada componente. Em algumas conceções de via, podem ser utilizados no mesmo lugar diferentes componentes com características similares, para permitir a utilização de produtos de fabricantes diferentes ou por outros motivos. Esta circunstância é normalmente tida em conta nas classificações internas dos componentes da via, em conformidade com as especificações técnicas do gestor da infraestrutura. A definição das características técnicas de uma conceção de via pode ser efetuada por referência às supramencionadas categorias internas dos componentes da via, desde que seja respeitada a compatibilidade com as condições de utilização previstas estipuladas no apêndice D.

Considera-se «exploração normal» a circulação de comboios na linha para os seus objetivos próprios, sem qualquer medida excecional para atenuar o seu impacto na infraestrutura.

### ***Subsistema com componentes de interoperabilidade sem declaração CE (secção 6.5)***

e

**Subsistema que incorpora componentes de interoperabilidade em bom estado aptos a reutilização (secção 6.6)**

Aquando da avaliação de subsistemas com componentes de interoperabilidade sem declaração CE ou que estejam a ser reutilizados, pode ser útil utilizar o guia seguinte para identificar o procedimento a observar:

**Quadro 3: Subsistema que incorpora componentes de interoperabilidade em bom estado aptos a reutilização (secção 6.6)**

| Re f. | Características do subsistema  | Secção da ETI INF | Observações  |
|-------|--|-------------------|--|
| A     | Caso geral. Subsistema com NOVOS componentes de interoperabilidade com declaração CE   | 6.2.              | A verificação CE do <u>subsistema «infraestrutura» é efetuada em conformidade</u> com as secções 6.2 a 6.4   |
| B     | Subsistema com NOVOS componentes de interoperabilidade sem declaração CE (processo válido até 31 de maio de 2021)              | 6.5.              | Se o requerente estiver a desenvolver um novo projeto e pretender utilizar novos componentes de interoperacionalidade já fabricados, mas ainda sem declaração CE, os organismos notificados podem emitir um certificado CE de verificação para o subsistema, desde que estejam satisfeitos os seguintes requisitos:<br><br>a) tenha sido verificada a conformidade do subsistema com as prescrições do capítulo 4 e das secções 6.2 a 7 (com exceção da 7.7) da ETI (não é necessário que os componentes de interoperabilidade sejam conformes ao capítulo 5 e à secção 6.1) e<br><br>b) o mesmo tipo de componentes de interoperabilidade tenha sido utilizado num subsistema já aprovado e colocado em serviço em pelo menos um dos Estados-Membros antes da entrada em vigor da presente ETI. |
| C     | Subsistema que REUTILIZA componentes de interoperabilidade em bom estado e aptos a reutilização (procedimento sem data-limite) | 6.6.              | Se o requerente estiver a desenvolver um novo projeto e pretender reutilizar componentes de interoperacionalidade em bom estado, os organismos notificados podem emitir um certificado CE de verificação para o subsistema, desde que estejam satisfeitos os dois seguintes requisitos:  |



|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | <p>a) tenha sido verificada a conformidade do subsistema com as prescrições do capítulo 4 e das secções 6.2 a 7 (com exceção da 7.7) da ETI (não é necessário que os componentes de interoperabilidade sejam conformes à secção 6.1) e</p> <p>b) os componentes de interoperabilidade não disponham de declaração CE de conformidade e/ou de aptidão para utilização.</p> <p>Em princípio, o requerente deve assegurar que os componentes de interoperabilidade cuja reutilização é proposta se encontram aptos a reutilização.</p> |
|--|--|--|---|



## 2.7. Aplicação da ETI infraestrutura (secção 7)

### *Aplicação da ETI às linhas novas (secção 7.2)*

- 1) *Para os fins da presente ETI, entende-se por «linha nova» uma linha que cria um itinerário onde nenhum existia.*
- 2) *Pode considerar-se que as ações descritas a seguir, com a finalidade, por exemplo, de aumentar a velocidade ou a capacidade, correspondem à adaptação de uma linha, e não à construção de uma linha nova:*
  - (a) *Realinhamento de parte de um itinerário;*
  - (b) *Construção de um desvio;*
  - (c) *Construção de uma ou mais vias num itinerário existente, independentemente da distância entre as vias originais e as novas.*

O Estado-Membro pode determinar se um projeto consiste na construção de uma linha nova ou na adaptação ou renovação de uma linha existente. A ETI não impõe quaisquer restrições ou prescrições ao Estado-Membro quanto a esta decisão.

### *Adaptação de uma linha (secção 7.3.1)*

- 1) *De acordo com o artigo 2.º, alínea m), da Diretiva 2008/57/CE, a adaptação (ou readaptação) consiste em obras importantes de modificação de um subsistema ou parte de um subsistema que melhoram o desempenho global do subsistema.*
- 2) *Considera-se «adaptado», no contexto da presente ETI, o subsistema de infraestrutura de uma linha se, pelo menos, um dos parâmetros de desempenho «carga por eixo» e «bitola», definidos na secção 4.2.1, for modificado para satisfazer os requisitos de outro código de tráfego.*
- 3) *Relativamente aos outros parâmetros de desempenho, compete ao Estado-Membro, de acordo com o artigo 20.º, n.º 1, da Diretiva 2008/57/CE, decidir em que medida a ETI deve ser aplicada ao projeto.*

O ponto 1 retoma a definição geral de «adaptação» constante da Diretiva 2008/57/CE. O ponto 2 especifica o significado de «adaptação» para efeitos de aplicação da ETI INF; contudo, embora especifique a definição não se afasta da constante da Diretiva 2008/57/CE.

Um projeto que preveja a melhoria de um dos parâmetros de desempenho «carga por eixo» ou «bitola» (ou de ambos) para satisfazer os requisitos de outro código de tráfego de acordo com as categorias ETI de linha deve ser considerado uma adaptação. Neste caso, a secção 7 da ETI prevê requisitos a ter em conta pelo Estado-Membro na aplicação do artigo 20.º, n.ºs 1 e 2, da Diretiva 2008/57/CE.

A TI tem de ser aplicada, pelo menos, para todos os parâmetros fundamentais relacionados com os parâmetros de desempenho «rigorosos» pertinentes, em caso de

adaptação que implique uma alteração destinada a melhorar o peso por eixo ou a bitola (ou ambos), a fim de satisfazer as prescrições de um código de tráfego diferente, em conformidade com as categorias ETI de linha.

O ponto 3 diz respeito às prescrições relativas a outros parâmetros de desempenho «flexíveis» («velocidade na linha», «comprimento do comboio» e «comprimento útil das plataformas») - cf. secção 4.2.1, ponto 4 -) em caso de adaptação. Neste caso, o Estado-Membro decide em que medida a ETI deve ser aplicada ao projeto.

### **Substituição no quadro da manutenção (secção 7.3.3)**

- 1) *Quando as várias partes de um subsistema existente numa linha são objeto de manutenção, não são necessárias a verificação e a autorização de entrada em serviço formais, de acordo com a presente ETI. Contudo, as substituições no quadro da manutenção devem, tanto quanto possível, ser executadas de acordo com as prescrições da ETI.*
- 2) *O objetivo é que as substituições no quadro da manutenção contribuam progressivamente para a interoperabilidade da linha.*
- 3) *Para que parte importante do subsistema de infraestrutura contribua progressivamente para a interoperabilidade, os parâmetros fundamentais a seguir indicados devem ser sempre adaptados conjuntamente:*
  - a) *Traçado da linha,*
  - b) *Parâmetros da via,*
  - c) *Aparelhos de via,*
  - d) *Resistência da via às cargas aplicadas*
  - e) *Estabilidade das estruturas sob a ação do tráfego,*
  - f) *Plataformas de passageiros*
- 4) *Assinala-se que nenhum destes elementos, considerado isoladamente, pode assegurar a conformidade do subsistema na sua integralidade. A conformidade de um subsistema só pode ser declarada se todos os elementos do subsistema satisfizerem a ETI.*

Incumbe aos Estados-Membros decidir o que pretendem incluir no plano nacional de aplicação: em regra, as substituições efetuadas no âmbito da manutenção não podem ser incluídas no plano, devido ao facto de a aplicação da ETI não ser obrigatória para estes projetos.

Os planos supramencionados devem basear-se nos projetos de adaptação e renovação cuja execução já tenha sido decidida aquando da elaboração do plano.

### **Linhas existentes que não são objeto de projetos de renovação ou adaptação (secção 7.3.4.)**

*A demonstração do nível de conformidade das linhas existentes com os parâmetros fundamentais é facultativa. O procedimento de demonstração deve respeitar a Recomendação da Comissão 2014/881/UE de 18 de novembro de 2014 <sup>(1)</sup>.*

A Diretiva 2008/57/CE não requer a verificação CE de uma linha existente, a menos que esta seja objeto de adaptação ou renovação.

A demonstração do nível de conformidade com a ETI é facultativa.

Caso se proceda à demonstração, pode ser observado o procedimento descrito na Recomendação 2014/88/UE da Comissão.

As informações relativas aos parâmetros e valores de desempenho dos parâmetros fundamentais pertinentes de uma linha existente constam do registo da infraestrutura,

### **Verificação da compatibilidade da infraestrutura com o material circulante posteriormente à autorização de entrada em serviço deste (secção 7.6.)**

*2) O projeto das linhas das categorias ETI definidas no capítulo 4 é em geral compatível com a circulação de veículos classificados segundo a EN 15528:2008+A1:2012 à velocidade máxima indicada no apêndice E. Poderá, contudo, haver o risco de efeitos dinâmicos excessivos, nomeadamente ressonância em pontes, com incidência na compatibilidade dos veículos com a infraestrutura.*

Não existem ferramentas harmonizadas para analisar os efeitos dinâmicos resultantes da ausência de modelos adequados na norma EN 1991-2:2003. Em consequência, nesta matéria pode ser utilizada qualquer regra nacional.

*3) Poderão efetuar-se verificações com base em cenários de exploração específicos acordados pelo gestor da infraestrutura e as empresas ferroviárias, para demonstrar a compatibilidade dos veículos que circulam a velocidades superiores à máxima indicada no apêndice E.*

Na avaliação da compatibilidade entre uma dada linha e um tipo específico de material circulante, a massa do material circulante deve ter em conta as condições de carga operacional máximas efetivas, definidas pela empresa ferroviária, adequadas para o serviço previsto e para controlos operacionais. Certas medidas operacionais, como sistemas de reserva de lugares, podem permitir limitar a carga operacional do material circulante a um nível mais baixo do que a massa de projeto com carga útil excecional. Em consequência, o material circulante pode inscrever-se numa categoria CE de linha inferior, com a vantagem potencial de obter uma maior compatibilidade com a infraestrutura.

Neste contexto, «veículo» deve ser entendido na aceção da Diretiva 2008/57/CE.

### **Características técnicas do projeto dos aparelhos de via (Apêndice C.2)**

*O projeto dos aparelhos de via define-se, pelo menos, pelas seguintes características técnicas:*

- a) Carril
  - Perfil(is) e tipos (lança, contralança)
  - Carris soldados contínuos ou carris unidos por juntas
- b) Sistema de fixação

- *Tipo*
- *Rigidez das palmilhas*
- *Força de aperto*
- *Resistência longitudinal*
- c) *Travessas*
  - *Tipo*
  - *Resistência às cargas verticais:*
    - *Betão: classe de compressão de projeto*
    - *Madeira conformidade com a norma EN 13145:2001*
    - *Aço: momento de inércia da secção transversal*
  - *Resistência às cargas longitudinais e transversais: geometria e peso*
  - *Bitola nominal e de projeto*
- d) *Tombo do carril*
- e) *Secções transversais do balastro (ombro da banquetta – espessura do balastro)*
- f) *Tipo de balastro (granulometria)*
- g) *Tipo de aparelho (ponta fixa ou móvel)*
- h) *Tipo de dispositivo de aferrolhamento (comutador, ponta de cróssima móvel)*
- i) *Dispositivos especiais: por exemplo, fixações das travessas, terceiro/quarto carril, etc.*
- j) *Esquema genérico dos aparelhos de mudança de via, incluindo*
  - *Diagrama geométrico (triângulo) descritivo do comprimento do ramo desviado e das tangentes no final deste*
  - *Principais características geométricas, nomeadamente raio principal da agulha, do ferrolho e da grade e ângulo da cróssima*
  - *Espaçamento das travessas*

No contexto dos aparelhos de via, os elementos que os suportam são comumente conhecidos por «travessas»; a este propósito, importa notar que a referência no apêndice C 2 às características técnicas das «travessas» diz respeito, igualmente, às características técnicas das travessas dos aparelhos de via.

Aquando da inclusão dos dados correspondentes às bitolas nominal e de projeto, poderá bastar inscrever na lista a bitola nominal e, em relação à bitola de protejo, remeter para os desenhos da configuração das «travessas» dos aparelhos da via.

As expressões «ponta de cróssima móvel» e «cróssimas de ponta móvel» têm o mesmo significado.

## 2.8. Glossário (Apêndice S)

|   |       |  |
|---|-------|--|
| <i>Bitola de projeto/<br/>Design track gauge/<br/>Konstruktionsspurweite/<br/>Ecartement de conception<br/>de la voie</i> | 5.3.3 | <i>Valor único obtido quando todas as componentes da via respeitam exatamente as suas dimensões de projeto ou a mediana das dimensões de projeto, quando há um intervalo de valores.</i> |
|---|-------|--|

Quando se projeta uma «travessa», um dos objetivos mais importantes consiste em assegurar que a bitola utilizada se desvie o mínimo possível do seu valor de projeto.

Não obstante, a bitola não é afetada apenas pelo projeto da travessa, sendo igualmente influenciada pelas dimensões, tolerâncias e posição (na travessa):

- dos carris;
- dos diferentes elementos da fixação da travessa.

Em consequência, quando se define a bitola de projeto de uma travessa, todos os componentes da via (carris, garras ou grampos, placas angulares, isolamento das travessas, etc.) que afetam a bitola devem ser tidos em conta com as respetivas dimensões nominais de projeto (ou a mediana das dimensões de projeto, quando há um intervalo de valores) e a respetiva posição de projeto na travessa.

Para além da declaração CE de conformidade, o valor da «bitola de projeto» deve ser expressamente indicado em todos os documentos pertinentes (desenhos, notas técnicas, etc.) das travessas.

O conceito de «bitola de projeto» está relacionado unicamente com o projeto das travessas. O único parâmetro fundamental da ETI INF que é afetado pela «bitola de projeto» é a «conicidade equivalente» e durante a fase de projeto. Os demais parâmetros estão relacionados com o valor nominal da bitola.

|  |  |   |
|--|--|---|
| <i>Categoria EN de linha/<br/>EN Line Category /<br/>EN Streckenklasse /<br/>EN Catégorie de ligne</i> | <i>Apêndice<br/>e E<br/>(secção<br/>4.2.7.4)</i> | <i>O resultado do processo de classificação estabelecido na norma EN 15528:2008+A1:2012 (anexo A) e referido nessa norma como «Categoria de linha». Expressa a aptidão da infraestrutura a suportar as cargas verticais representadas pelos veículos que circulam na linha ou trecho de linha em exploração normal.</i> |
|--|--|---|

Para efeitos da aplicação da ETI INF, as expressões «exploração regular» e «exploração normal» são equivalentes.

|                    |         |  |
|--------------------|---------|--|
| <i>Ponta móvel</i> | 4.2.5.2 |  |
|--------------------|---------|--|

De acordo com a norma EN 13232-7, no domínio da «*cróssima comum de ponta móvel*», a expressão «*ponta móvel*» identifica a parte da cróssima que forma o V e que é movida para formar uma face de guiamento contínua para a linha principal ou para a linha secundária.



|  |           |  |
|--|-----------|--|
| <i>Sistema de frenagem independente das condições de aderência</i> | 4.2.6.2.2 |  |
|--|-----------|--|

São «*sistemas de freio independentes das condições de aderência roda-carril*» todos os sistemas de freio do material circulante capazes de desenvolver uma força de frenagem aplicada aos carris independente das condições de aderência roda-carril (por exemplo, sistemas de freios de via magnéticos e sistemas de freios por correntes de Foucault).

|                        |         |   |
|------------------------|---------|---|
| <i>Plena via /</i>     | 4.2.4.5 | <i>Troço de via sem aparelhos de via.</i> |
| <i>Plain line /</i>    | 4.2.4.6 |   |
| <i>Freie Strecke /</i> | 4.2.4.7 |   |
| <i>Voie courante</i>   |         |   |

No contexto da ETI, o conceito de plena via é aplicável às vias tanto no interior como no exterior das estações.

## 2.9. Garantia de segurança nas cróssimas fixas de dois bicos (Apêndice J)

As definições de «face de guiamento» e de «face do contracarril» constam das normas EN 13232-1:2003 e EN 13232-6:2005+A1:2011.

### **3. LISTA DE APÊNDICES**

#### **1. Normas aplicáveis e outros documentos**

1.1. Normas referidas na ETI

1.2. Aplicação de normas

#### **2. Configurações da via que satisfazem a prescrição relativa à compatibilidade entre a conceção da via e a conicidade equivalente**

## APÊNDICE 1

### Normas aplicáveis

#### 1.1. Normas referidas na ETI

Todas as normas referidas no texto da ETI INF constam do quadro 49, *Lista das normas referenciadas*, que lhe está anexo como apêndice T.

A aplicação das secções das normas supramencionadas referidas no texto da ETI INF é, por conseguinte, obrigatória.

#### 1.2. Aplicação de normas

O quadro 4 enumera um conjunto de normas europeias relevantes para a avaliação da conformidade de parâmetros fundamentais à luz das prescrições pertinentes da ETI.

Algumas das normas enumeradas no quadro 4 coincidem com as referidas na ETI INF: a aplicação das secções destas normas referidas na ETI INF é obrigatória. A aplicação das demais secções, bem como a aplicação de normas não referidas na ETI INF, continua a ser facultativa.

Em alguns casos, normas harmonizadas que cobrem os parâmetros fundamentais das ETI permitem presumir da conformidade com determinadas disposições das ETI. De acordo com o espírito da nova abordagem da harmonização técnica e da normalização, a aplicação destas normas continua a ser facultativa, apesar de as respetivas referências terem sido publicadas no Jornal Oficial da União Europeia (JOUE). Estas especificações estão enumeradas no guia de aplicação da ETI no intuito de facilitar a sua utilização pelo setor e são complementares às ETI.

#### **Quadro 4: Normas CEN relevantes para a avaliação da conformidade**

| N.º | Secção da ETI INF            | Normas CEN   |
|-----|------------------------------|--|
| 1   | 4.2.3.1 Gabari de obstáculos | EN 15273–1:2013,<br>Aplicações ferroviárias – Gabaritos – Parte 1: Generalidades – Regras comuns para a infraestrutura e o material circulante<br>EN 15273–3:2013,<br>Aplicações ferroviárias – Gabaritos – Parte 3 Gabari de obstáculos |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 2 | 4.2.3.2 Entre-eixo das vias              | EN 15273-3:2013,<br>Aplicações ferroviárias – Gabaritos – Parte 3 Gabari de obstáculos  |
| 3 | 4.2.3.4 Raio mínimo das curvas em planta | EN15877-1:2010<br>Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via - Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior - Parte 1: Plena via  |
|   |  | EN 13803-2:2007 + A1:2009<br>Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via – Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior – Parte 2: Aparelhos de via e situações comparáveis de projeto de traçado com variações bruscas de curvatura |
| 4 | 4.2.3.5 Raio mínimo das curvas verticais | EN 13803-1:2010, Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via - Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior - Parte 1: Plena via   |
|   |  | EN 13803-2:2006+A1:2009, Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via - Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior - Parte 2: Aparelhos de via e situações comparáveis de projeto de traçado com variações bruscas de curvatura     |
| 5 | 4.2.4.1 Bitola nominal                   | EN 13848-1:2003+A1:2008, Aplicações ferroviárias – Via – Qualidade geométrica da via – Parte 1: Caracterização da geometria da via  |
| 6 | 4.2.4.2 Escala                           | EN15877-1:2010<br>Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via – Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior – Parte 1: Plena via  |
|   |  | EN 13803-2:2007 + A1:2009<br>Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via – Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior – Parte 2: Aparelhos de via e situações comparáveis de projeto de traçado com variações bruscas de curvatura |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | <p>EN 14363:2005</p> <p>Aplicações ferroviárias – Ensaios para a aprovação do comportamento dinâmico dos veículos ferroviários – Ensaios em linha e ensaios estacionários</p>  |
| 7 | 4.2.4.3. Insuficiência de escala                   | <p>EN15877-1:2010</p> <p>Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via – Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior – Parte 1: Plena via</p>  |
|   |  | <p>EN 13803-2:2007 + A1:2009</p> <p>Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via – Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior – Parte 2: Aparelhos de via e situações comparáveis de projeto de traçado com variações bruscas de curvatura</p>   |
|   |  | <p>EN15686:2010</p> <p>Aplicações ferroviárias - Ensaios de homologação do comportamento dinâmico dos veículos ferroviários com sistema de compensação para as insuficiências de escala e/ou dos veículos concebidos para funcionar com insuficiências de escala superiores às estabelecidas na EN 14363:2005, Anexo G</p> |
|   |  | <p>EN 14363:2005</p> <p>Aplicações ferroviárias – Ensaios para a aprovação do comportamento dinâmico dos veículos ferroviários – Ensaios em linha e ensaios estacionários</p>  |
| 8 | 4.2.4.4 Variação brusca da insuficiência de escala | <p>EN 14363:2005</p> <p>Aplicações ferroviárias – Ensaios para a aprovação do comportamento dinâmico dos veículos ferroviários – Ensaios em linha e ensaios estacionários</p>  |





|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | <p>EN 13803-2:2007 + A1:2009</p> <p>Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via – Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior – Parte 2: Aparelhos de via e situações comparáveis de projeto de traçado com variações bruscas de curvatura</p> |
| 9  | 4.2.8 Limites de ação imediata para os defeitos da geometria da via | <p>EN 13848-1:2008 + A1:2009</p> <p>EN 13848-1:2003+A1:2008, Aplicações ferroviárias – Via – Qualidade geométrica da via – Parte 1: Caracterização da geometria da via</p>   |
|    |   | <p>EN 13848-5:2008+A1:2010</p> <p>Aplicações ferroviárias – Via – Qualidade geométrica da via – Parte 5: Níveis da qualidade geométrica da via – Plena via</p>   |
| 10 | 4.2.5.1 Geometria de projeto dos aparelhos de mudança de via        | <p>EN 13232-2:2003+A1:2011,</p> <p>Aplicações ferroviárias – Via – Aparelhos de via – Parte 2: Requisitos para o desenho geométrico</p>  |
|    |   | <p>EN 13232-5:2005+A1:2011</p> <p>Aplicações ferroviárias – Via – Aparelhos de via – Parte 5: Aparelhos de mudança de via</p>  |
|    |   | <p>EN 13232-3:2003+A1:2011</p> <p>Aplicações ferroviárias – Via – Aparelhos de via – Parte 3: Requisitos para a interação roda/carril</p>  |
|    |   | <p>EN 13232-7:2006+A1:2011</p> <p>Aplicações ferroviárias – Via – Aparelhos de via – Parte 7: Cróssimas com partes móveis</p>  |
|    |   | <p>EN 13232-9:2006+A1:2011</p> <p>Aplicações ferroviárias – Via – Aparelhos de via – Parte 9: Montagem do aparelho</p>   |





|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | EN 15273-3:2013,<br>Aplicações ferroviárias – Gabaritos – Parte 3: Gabari de obstáculos  |
| 11 | 4.2.5.3 Extensão máxima sem guiamento nas cróssimas fixas de dois bicos | EN 13232-9:2006+A1:2011<br>Aplicações ferroviárias – Via – Aparelhos de via – Parte 9: Montagem do aparelho<br>EN13232-6:2005+A1:2011,<br>Aplicações ferroviárias – Via – Aparelhos de via – Parte 6: Cruzamentos e atravessamentos  |
| 12 | 4.2.6.1. Resistência da via às cargas verticais                         | EN 13803-1:2010 Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via – Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior – Parte 1: Plena via<br>EN 14363:2005<br>Aplicações ferroviárias – Ensaio para a aprovação do comportamento dinâmico dos veículos ferroviários – Ensaio em linha e ensaios estacionários   |
| 13 | 4.2.7.2. Resistência da via às cargas longitudinais                     | EN15877-1:2010<br>Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via – Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior – Parte 1: Plena via<br>EN 14363:2005<br>Aplicações ferroviárias – Ensaio para a aprovação do comportamento dinâmico dos veículos ferroviários – Ensaio em linha e ensaios estacionários |
| 14 | 4.2.7.3. Resistência da via às cargas transversais                      | EN15877-1:2010<br>Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via – Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior – Parte 1: Plena via   |



|    |   |   |
|----|---|---|
|    |   | <p>EN 13803-2:2007 + A1:2009</p> <p>Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via – Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior – Parte 2: Aparelhos de via e situações comparáveis de projeto de traçado com variações bruscas de curvatura</p>  |
|    |   | <p>EN 14363:2005</p> <p>Aplicações ferroviárias – Ensaio para a aprovação do comportamento dinâmico dos veículos ferroviários – Ensaio em linha e ensaios estacionários</p>   |
| 15 | 4.2.7.4 Estabilidade das pontes e terraplenagens existentes sob a ação do tráfego | <p>EN 15528:2012 + A1:2010</p> <p>Aplicações ferroviárias — Categorias de linha para a gestão das interfaces entre os limites de carga dos veículos e da infraestrutura</p>   |
| 16 | 4.2.10.1 Variações de pressão máxima em túneis                                    | <p>EN14067-5:2006+A1:2010</p> <p>Aplicações ferroviárias — Aerodinâmica — Parte 5: Requisitos e procedimentos de ensaio para a aerodinâmica em túneis</p>   |
| 17 | 4.2.10.2 Efeito dos ventos laterais   | <p>EN 14067-6: 2010,</p> <p>Aplicações ferroviárias — Aerodinâmica — Parte 6: Requisitos e procedimentos de ensaio para a avaliação da estabilidade face aos ventos transversais</p>  |
| 18 | 4.5. Regras de manutenção   | <p>EN 13848-1:2003+A1:2008, Aplicações ferroviárias – Via – Qualidade geométrica da via – Parte 1: Caracterização da geometria da via</p> <p>EN 13232-9:2006+A1:2011, Aplicações ferroviárias — Via — Aparelhos de via — Parte 9: Montagem do aparelho</p> <p>EN 13803-1:2010, Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via - Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior - Parte 1: Plena via</p> |



|    |                              |   |
|----|------------------------------|---|
|    |                              | EN 13803-2:2006+A1:2009, Aplicações ferroviárias – Via – Parâmetros de projeto de traçado de via – Bitolas de via de 1435 mm e de valor superior – Parte 2: Aparelhos de via e situações comparáveis de projeto de traçado com variações bruscas de curvatura |
| 19 | 5.3.1. O carril              | EN 13674-1:2011<br>Aplicações ferroviárias — Via — Carris — Parte 1: Carris Vignole de massa igual ou superior a 46 kg/m  |
|    |                              | EN 13674-2:2006+A1:2010, Aplicações ferroviárias — Via — Carris — Parte 2: Carris para aparelhos de via utilizados com carris vignole de massa igual ou superior a 46 kg/m  |
|    |                              | EN 13674-4:2006+A1:2009<br>Aplicações ferroviárias — Via — Carris — Parte 4: Carris vignole de massa entre 27 kg/m e 46 kg/m, exclusive   |
| 20 | 5.3.2. As fixações de carris | EN 13481-1:2012<br>Aplicações ferroviárias — Via — Requisitos de desempenho para sistemas de fixação — Parte 1: Definições  |
|    |                              | EN 13481-2:2012/AC2014<br>Aplicações ferroviárias — Via — Requisitos de desempenho para sistemas de fixação — Parte 2: Sistemas de fixação para travessas de betão  |
|    |                              | EN 13481-3:2012<br>Aplicações ferroviárias — Via — Requisitos de desempenho para sistemas de fixação — Parte 3: Sistemas de fixação para travessas de madeira   |
|    |                              | EN15877-1:2012<br>Aplicações ferroviárias — Via — Métodos de ensaio para sistemas de fixação — Parte 1: Resistência longitudinal ao deslocamento  |
|    |                              | EN15877-4:2012<br>Aplicações ferroviárias — Via — Métodos de ensaio para sistemas de fixação — Parte 4: Efeito de cargas repetidas  |





|    |                 |  |
|----|-----------------|--|
|    |                 | <p>EN15877-7:2012</p> <p>Aplicações ferroviárias — Via — Métodos de ensaio para sistemas de fixação — Parte 7: Determinação da força de aperto</p>     |
|    |                 | <p>EN15877-8:2012</p> <p>Aplicações ferroviárias — Via — Métodos de ensaio para sistemas de fixação — Parte 8: Ensaio em serviço</p>                   |
|    |                 | <p>EN 13146-9:2009+A1:2011, Aplicações ferroviárias — Via — Métodos de ensaio para sistemas de fixação — Parte 9: Determinação da rigidez</p>          |
| 21 | 5.3.3 Travessas | <p>EN 13230-1:2009</p> <p>Aplicações ferroviárias — Via — Travessas de betão — Parte 1: Requisitos gerais</p>  |
|    |                 | <p>EN 13230-2:2009</p> <p>Aplicações ferroviárias — Via — Travessas de betão — Parte 1 – Part 2; Travessas monobloco de betão pré-esforçado</p>        |
|    |                 | <p>EN 13230-3:2009</p> <p>Aplicações ferroviárias — Via — Travessas de betão — Parte 3: Travessas bi-bloco de betão armado</p>                         |
|    |                 | <p>EN 13145:2009 + A1:2011</p> <p>Aplicações ferroviárias — Via — Travessas de madeira vulgares e especiais para aparelhos de mudança de via (AMV)</p> |

## APÊNDICE 2

### Configurações da via que satisfazem a prescrição relativa à compatibilidade entre a conceção da via e a conicidade equivalente

O quadro 5 apresenta perfis de carril em configurações com bitola de projeto e tombos do carril conformes às prescrições da ETI INF relativas à conicidade equivalente do projeto. Estas configurações da via são as mais utilizadas na UE.

São igualmente indicados os pressupostos e outras informações relevantes para os cálculos. Foram efetuados cálculos para uma conicidade equivalente com uma amplitude ( $y$ ) de 3 mm.

Para determinar se os resultados dos cálculos não superavam os limites admissíveis, foram utilizados os valores-limite da conicidade equivalente constante do quadro 10 da ETI INF.

O facto de uma determinada configuração da via satisfazer as prescrições da conicidade equivalente do projeto não significa necessariamente que a mesma configuração da via seja válida para qualquer velocidade e/ou carga por eixo: é necessário verificar se se encontram satisfeitas outras prescrições (por exemplo, a «resistência da via às cargas aplicadas») para determinar se uma configuração da via pode ser utilizada numa dada linha.

**Quadro 5: Configurações da via que satisfazem o requisito da secção 4.2.4.5, «Conicidade equivalente» (avaliada com S1002 e GV 1/40)**

| Perfil da cabeça do carril | Bitola de projeto [mm] | Tombos de carril para 60km/h <V ≤ 200 km/h | Tombos de carril para 200km/h <V ≤ 280 km/h | Tombos de carril para V>280 km/h |
|----------------------------|------------------------|--|---|----------------------------------|
| 46 E1                      | 1435                   | 1:20                                       | 1:20  |                                  |
|                            | 1437                   | 1:20                                       | 1:20, 1:30, 1:40                            | 1:20                             |
| 46 E3                      | 1435                   | 1:20, 1:30, 1:40                           | 1:20, 1:30, 1:40                            | 1:20                             |
|                            | 1437                   | 1:20, 1:30, 1:40                           | 1:20, 1:30, 1:40                            | 1:20, 1:30                       |
| 49 E1                      | 1435                   | 1:20, 1:30, 1:40                           | 1:20, 1:30, 1:40                            | 1:20                             |
|                            | 1437                   | 1:20, 1:30, 1:40                           | 1:20, 1:30, 1:40                            | 1:20                             |
| 49 E3                      | 1435                   | 1:20, 1:30, 1:40                           | 1:20, 1:30, 1:40                            | 1:20                             |
|                            | 1437                   | 1:20, 1:30, 1:40                           | 1:20, 1:30, 1:40                            | 1:20                             |
| 49E5                       | 1435                   | 1:20, 1:30, 1:40                           | 1:20, 1:30, 1:40                            | 1:20, 1:30, 1:40                 |



|                     |      |                  |                  |                  |
|---------------------|------|------------------|------------------|------------------|
|                     | 1437 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 |
| 50 E3               | 1435 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20             |
|                     | 1437 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20             |
| 50 E4               | 1435 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20             | 1:20             |
|                     | 1437 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20             |
| 54 E1               | 1435 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20             | 1:20             |
|                     | 1437 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20             |
|                     | 1668 | 1:20             | 1:20             | 1:20             |
| 54 E2               | 1435 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:40       | 1:20             |
|                     | 1437 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:40       | 1:20             |
| 54 E3               | 1435 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20             |
|                     | 1437 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20             |
| 54 E4               | 1435 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 |
|                     | 1437 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 |
| 56 E1               | 1435 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20             |
|                     | 1437 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30       |
| 60 E1               | 1435 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20             |
|                     | 1437 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30       |
|                     | 1668 | 1:20             | 1:20             | 1:20             |
| 60 E2               | 1435 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 |
|                     | 1437 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 | 1:20, 1:30, 1:40 |
| BS113a              | 1435 | 1:20             | 1:20             | 1:20             |
| BS113a <sup>i</sup> | 1435 | 1:20             |                  |                  |

<sup>i</sup> avaliada com S1002, GV 1/40 e EPS