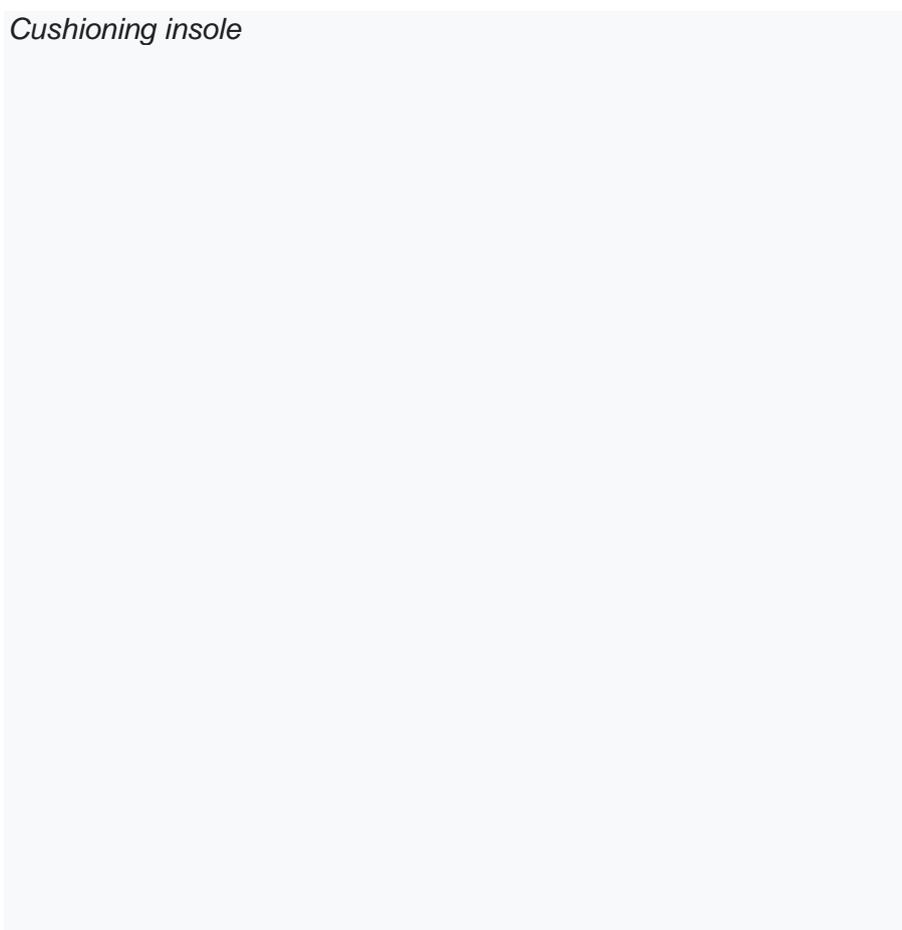


Palmilha amortecedora

Cushioning insole



© INFRA S.A. 2025

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada em qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da INFRA S.A.

Sede da INFRA S.A.
SAUS, Quadra 01, Bloco 'G', Lotes 3 e 5. - CEP: 70.070-010
Asa Sul Brasília - DF
Telefone: +55 61 2029-6100
<https://www.infrasa.gov.br>

Sumário

Prefácio	iv
1 Objetivo	1
2 Finalidade da palmilha.....	1
3 Disposições normativas	1
4 Unidades	1
5 Premissas.....	1
6 Elementos para projeto	2
7 Características básicas	3
8 Material.....	3
9 Tolerâncias.....	3
10 Controle de qualidade	3
11 Aceitação	5
12 Marcação.....	5
13 Embalagem	5
14 Garantia.....	5
15 Condições complementares.....	6
16 Critério de medição	7

Prefácio

A INFRA S.A. é uma empresa pública, organizada sob a forma de sociedade anônima, de capital fechado, controlada pela União e vinculada ao Ministério dos Transportes, nos termos previstos na Lei nº 11.772, de 17 de setembro de 2008. A INFRA S.A. está sujeita ao regime jurídico das empresas privadas, inclusive quanto aos direitos e obrigações civis, comerciais, trabalhistas e tributárias.

A INFRA S.A. tem por objeto social prestar serviços na área de projetos, estudos e pesquisas, destinados a subsidiar o planejamento da logística e dos transportes no País, considerando as infraestruturas, as plataformas e os serviços pertinentes aos modos rodoviário, ferroviário, dutoviário, aquaviário e aeroaviário.

A Superintendência de Projetos e Custos (SUPRO) da INFRA S.A. tem por objetivo criar, revisar, zelar e organizar o acervo de Normas Técnicas de engenharia, com o intuito de melhorar os procedimentos da empresa. Ainda que a responsabilidade do conteúdo das normas seja de todo o corpo técnico da INFRA S.A., a SUPRO é a responsável pela gestão do processo de manutenção do acervo de Normas Técnicas de engenharia.

Para estabelecer a estrutura técnica aplicada à infraestrutura de logísticas de transporte nacional, foi elaborada a Norma Técnica INFRA S.A. REG-00001 – Numeração e organização das Normas Técnicas INFRA S.A., para regulamentação da padronização das Normas Técnicas da Instituição.

Esta edição substitui e revoga a norma VALEC 80-EM-030A-58-8016 rev 1.

Palmilha amortecedora

1 Objetivo

Esta especificação define as características principais de palmilha amortecedora a ser empregada em vias férreas. São também aqui apresentados os requisitos concernentes ao seu dimensionamento, materiais, fabricação, controle da qualidade, garantia e critério de medição.

2 Finalidade da palmilha

A palmilha tem por finalidade absorver as vibrações decorrentes dos esforços dinâmicos, além de diminuir o desgaste provocado pelo contato direto do patim do trilho com o dormente de concreto.

3 Disposições normativas

a) Esta especificação tem como fundamentação técnica as disposições das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, além de critérios julgados cabíveis pela INFRA S.A., os quais prevalecem sobre os demais.

b) No caso de inexistência de item ou requisito que não conste da ABNT, prevalecem às normas das seguintes instituições:

AREMA – American Railway Engineering and Maintenance of Way Association;

UIC – Union Internationale des Chemins de Fer;

ASTM – American Society for Testing and Materials;

DIN – Deutsches Institut für Normung;

AAR – Association of American Railroads; e

ISO – International Organization for Standardization.

4 Unidades

As unidades utilizadas nesta especificação pertencem ao Sistema Internacional de Unidades, que é o sistema legal no Brasil. Para fins de conversão, são utilizadas as seguintes relações:

- 10 kN = 1 tf; e
- 1 Mpa = 10 kgf/cm².

5 Premissas

a) Fica a cargo do fornecedor a elaboração do projeto das palmilhas a partir dos desenhos de nos 80-DES-000A-58-8015, Revisão 1 e 80-DES-000A-58-8014, Revisão 1, para trilho UIC-60 (tipo de trilho com massa de 60,21 kg/m) e TR-57 (tipo de trilho com massa de 56,90 kg/m), respectivamente, devendo ser apresentadas à INFRA S.A. as memórias de cálculo descritivas de cada projeto, assim como os resultados da execução de ensaios, conforme norma, para comprovação dos requisitos especificados.

b) O projeto da palmilha deve ser desenvolvido pelo fabricante visando à sua aplicação com os seguintes elementos:

- Trilho UIC 60;
- Aplicação de 1 (uma) palmilha, 2 (dois) calços e 2 (dois) grampos elásticos por trilho; e
- Dormente monobloco de concreto.

6 Elementos para projeto

Devem ser considerados os seguintes parâmetros para o desenvolvimento do projeto da palmilha:

- a) Bitola simples de 1.600 mm ou mista com 1.000 mm para o terceiro trilho;
- b) Raio mínimo de projeto de 343,823 m;
- c) Rampa máxima compensada de 1,45%;
- d) Velocidade máxima de projeto 80 km/h e velocidade operacional de 60 km/h;
- e) Trilho assentado na grade em barras longas e soldados, posteriormente, para a formação do trilho contínuo;
- f) Carga máxima por eixo de 320 kN, sendo o trem tipo para dimensionamento o TB-32;
- g) Espaçamento de 600mm entre os eixos dos dormentes, correspondendo a uma taxa de dormentação de 1.667 unidades por km;
- h) Comprimento do dormente de 2.800 mm;
- i) Largura do dormente na região de socaria (base inferior) de 320 mm e na base de apoio do trilho (mesa), de 160 mm;
- j) Altura do dormente de 300 mm, na mesa, e de 85% desta altura, na parte central;
- k) Taxa de compressão máxima admissível no lastro de 0,6 Mpa;
- l) Lastro de pedra britada, com 300 mm de espessura abaixo dos dormentes, tanto nos terraplenos, quanto nas obras de arte especiais;
- m) Inclinação dos trilhos em relação à horizontal, para dentro da via, na razão de 1:40;
- n) Fixação elástica autorretensora;
- o) Fator de Impacto de 100%, correspondendo, portanto, a um coeficiente de impacto igual a 2,0; e
- p) Carga bruta de transporte anual de 70.000.000 t (setenta milhões de toneladas).

7 Características básicas

- a) Ser resiliente, capaz de absorver os esforços a ela direcionados sem deformação aparente, devendo também apresentar alto coeficiente de atrito, dificultando o escorregamento do trilho sobre ela e dela sobre o dormente, o que aumenta, substancialmente, o poder de retenção longitudinal da fixação.
- b) Não apresentar deformações, rasgos, quebras ou trincas, decorrentes de esforços transmitidos pelo trilho durante os serviços de manutenção da via permanente.
- c) Trabalhar solidariamente com o conjunto de fixação, exercendo uma retenção longitudinal do trilho não inferior a 10,8 kN por apoio.
- d) Ter espessura adequada para garantir o esforço de retenção exercido pelo grampo elástico sobre o patim do trilho.
- e) Manter, ao longo de toda a sua vida útil, as características mecânicas para a condição de trabalho a que vai estar submetida.

8 Material

A palmilha deve ser fabricada em polietileno de alta densidade, com as seguintes características:

- Densidade..... de 0,950 a 0,970 g/cm;
- Viscosidade..... de 1,3 a 2,5 dl/g;
- Índice de fluidez fundido..... até 8,0 g/min;
- Resistência à tração..... 250 kgf/cm; e
- Alongamento..... de 9 a 15%.

9 Tolerâncias

Devem ser adotadas as seguintes tolerâncias dimensionais:

Dimensão	Unidade	Tolerância
Comprimento	mm	± 1,5
Largura	mm	± 1,5
Espessura	mm	± 1,5

10 Controle de qualidade

- a) Para controle de qualidade, aceitação e acondicionamento do material, devem ser seguidas as disposições das normas NBR 5425, 5426, 5427, 5428, da ABNT, observando-se os seguintes parâmetros:
- Plano de Amostragem – Simples;
 - Nível Geral de Inspeção – II;
 - Regime de Inspeção – Normal; e

SUP-00037

- Nível de Qualidade de Aceitação (NQA) - 1,5% para verificações dimensionais e de aspecto, e de 1,0% para as demais verificações.

b) A INFRA S.A. pode, a seu critério, efetuar todos os testes na matéria prima e no produto acabado que julgue necessário para verificar o desempenho da palmilha sob a ação das solicitações previstas.

c) O fornecedor deve comprovar o controle de qualidade das peças fabricadas, sem ônus para a INFRA S.A., procedendo aos testes discriminados a seguir e emitindo certificado de conformidade por lote produzido.

d) A fiscalização ou representante nomeado pela INFRA S.A. devem ter acesso irrestrito às dependências da fábrica envolvidas no processo de produção das palmilhas.

e) O fornecedor deve disponibilizar, sem ônus para a INFRA S.A., os recursos necessários para que a fiscalização possa verificar a concordância do material que está sendo fabricado com esta especificação.

f) Devem ser efetuados os seguintes testes de recebimento de matéria prima, para comprovação dos parâmetros citados no item 7 desta especificação:

- Densidade, segundo norma DIN 53479;
- Viscosidade, segundo norma ISO;
- Índice de fluidez, quando fundido, segundo norma DIN 53735;
- Resistência à tração, segundo norma DIN 53455; e
- Alongamento, segundo norma DIN 53455.

g) Além das verificações citadas no subitem anterior, é prerrogativa da INFRA S.A. exigir que sejam efetuados os testes abaixo relacionados, dentre outros que julgar necessários para verificação de desempenho da palmilha no conjunto de fixação do trilho, sob ação das solicitações a que a mesma é submetida:

I. Resistência à tração e percentual de alongamento até a ruptura: é retirado um corpo de prova, obtido de palmilha acabada, no qual é realizado o teste segundo a norma DIN 53455, sendo aceitos os valores a seguir, em amostragem de 1 (uma) peça a cada 1.000 (mil) produzidas:

- Alongamento de 100%; e
- Resistência mínima à tração de 230 kg/cm².

II. Dureza:

- Este teste é efetuado segundo a norma DIN 53505, admitindo-se como resultado mínimo 64° Shore D;
- Os valores devem ser medidos em 5 pontos da amostra, todos a uma distância de, pelo menos, 1cm da borda da palmilha; e
- Devem ser colhidas amostras na proporção de, no mínimo, de 1 peça a cada 1.000 produzidas.

11 Aceitação

- a) Cada lote produzido é considerado aceito se as amostras satisfizerem as exigências dos testes de controle de qualidade prescritos nos itens 8, 9 e 10, acima.
- b) A aceitação do lote não exime o fornecedor da responsabilidade pelo desempenho das palmilhas quando aplicadas na via, em conjunto com os demais componentes da fixação.
- c) Antes da liberação para a fabricação das palmilhas, devem ser executados, por instituição credenciada, os ensaios de matéria prima previstos nesta especificação, com acompanhamento da fiscalização ou de representante autorizado pela INFRA S.A..

12 Marcação

A palmilha deve ser identificada, conforme estipula a norma NBR 11448, item 4.9, da ABNT com os seguintes caracteres estampados em cada peça, em baixo relevo, na posição e dimensões determinadas nos desenhos citados em 4a, acima, apresentando:

- Logotipo da INFRA S.A.;
- N° de referência;
- Marca do fabricante; e
- Data de fabricação.

13 Embalagem

- a) O material deve ser embalado em pacotes com 100 (cem) unidades, com peças do mesmo lote de fabricação, umas sobre as outras e amarradas por fita metálica, conforme a norma ABNT 11448, item 4.10 - Acondicionamento.
- b) Cada embalagem deve ter identificação com o nome do fabricante, denominação técnica da peça, número do lote e seu peso total.
- c) A identificação deve estar firmemente presa à embalagem, ser resistente a rasgos e à ação de intempéries.

14 Garantia

- a) A garantia do material fornecido deve ser de 05 anos, contados a partir do dia 1º (primeiro) de janeiro do ano posterior ao do seu recebimento.
- b) No caso de defeitos de natureza continuada e persistente, de responsabilidade atribuída ao projeto, ao processo ou ao material usado na fabricação, o prazo de garantia é suspenso e somente reiniciado por novo período, a partir da data em que a INFRA S.A. considerar corrigida a falha ocorrida.
- c) Durante o período de garantia qualquer parte do fornecimento que apresentar defeito por erro de projeto, falha de fabricação ou do material utilizado, deve ser substituída pelo fornecedor, às suas expensas e sem qualquer ônus para a INFRA S.A., ou esta deve ser indenizada por peças que forem eventualmente por ela substituídas, ao valor da data da substituição, mesmo em caso de defeitos não

SUP-00037

constatados por ocasião do recebimento. As peças defeituosas são postas à disposição do fornecedor, mediante notificação por escrito, para fins de comprovação da sua devolução.

d) A reposição das peças defeituosas deve ser procedida em tempo hábil, isto é, no prazo exequível e não mais que o necessário, sob pena de responder o fornecedor por prejuízos de qualquer natureza, advindos do atraso da entrega. Tal prazo nunca deve ser superior a 60 (sessenta) dias corridos.

e) Caso não haja acordo entre o fornecedor e a INFRA S.A. quanto às causas de falhas, prevalece parecer de exame procedido por instituição governamental ou particular, devendo ser, esta última, aceita de comum acordo pelas partes.

f) O fornecedor obriga-se à prestação de toda assistência indispensável à correta fabricação, implantação e acompanhamento do desempenho das palmilhas, colocando à disposição da INFRA S.A., por sua própria conta, pessoal capacitado a fornecer todas as instruções e/ou esclarecimentos julgados necessários a este fim.

g) O fornecedor assume inteira responsabilidade técnica pelo seu produto, ainda que o conjunto de fixação onde ele é utilizado seja formado por componentes de origens diversas.

h) A responsabilidade do fornecedor é integral e cobre todas as etapas, desde o projeto, fabricação, testes, embalagem e desempenho do seu produto na aplicação a que se destina, bem como toda orientação e supervisão técnica que se façam necessárias em todas essas fases e até o final do período de garantia do mesmo.

i) O fornecedor deve garantir que o material entregue seja novo, de fabricação recente, e o de melhor qualidade em sua espécie para o fim a que se destina, considerada as condições de uso na via.

j) O fornecedor se obriga a fornecer, em qualquer época, esclarecimentos e informações técnicas que lhe venham a ser solicitados pela INFRA S.A. sobre o material fornecido.

k) O controle e os testes que a INFRA S.A. realizar, bem como a respectiva aceitação do produto na ocasião, não exime o fornecedor da inteira responsabilidade em relação à qualidade do mesmo, bem como ao seu desempenho satisfatório quando em uso na via nas condições de operação previstas.

15 Condições complementares

a) A unidade de recebimento é a palmilha amortecedora.

b) O fornecedor dever efetuar, às suas expensas, todos os testes descritos nesta especificação.

c) A INFRA S.A. deve supervisionar a fabricação de forma minuciosa, presenciando os ensaios referentes aos fornecimentos, bem como vistoriando os resultados dos ensaios.

d) Uma cópia dos resultados de todos os ensaios deve ser submetida à INFRA S.A., em até 7 (sete) dias após sua execução.

e) No caso de a INFRA S.A. decidir efetuar contra ensaios, o material e/ou peça podem ser encaminhados a uma instituição governamental ou particular, sendo esta aceita de comum acordo pelas partes.

f) A INFRA S.A. pode incluir outros testes de controle de qualidade no decorrer da fabricação, não indicados na presente documentação, mas compatíveis com o emprego a que se destinam.

- g) Os testes de produção devem ser realizados nas instalações da própria fábrica.
- h) Antes do início da fabricação em série, o fornecedor se obriga a fornecer, sem ônus para a INFRA S.A., 2 (dois) jogos completos de gabaritos para inspeção do produto acabado, os quais devem ser executados em material apropriado, resistente ao desgaste.
- i) Os gabaritos devem vir acompanhados de seus desenhos, nos quais constem as medidas nominais, as respectivas tolerâncias e todos os detalhes intervenientes necessários à devida aprovação pela INFRA S.A..
- j) Uma vez reconhecidos como exatos, esses gabaritos são identificados com o símbolo de aprovação da INFRA S.A. e uma série encaminhada para uso da INFRA S.A. ou seu representante encarregado do recebimento.
- k) Somente os gabaritos portadores do símbolo de aprovação da INFRA S.A. são válidos para o recebimento.

16 Critério de medição

A medição da palmilha deverá ser feita da seguinte maneira:

- a) O total de palmilhas fornecidas em cada entrega quando do recebimento das peças no canteiro das obras;
- b) A quantidade de palmilhas montadas na grade em cada período de medição do trecho de 25 km considerado; e
- c) O total de palmilhas montadas no trecho de 25 km de via do lote em questão, quando do término dos serviços de montagem da grade do trecho.