

NORMA

**INFRA S.A.**  
**SUP-00050**

rev 0  
10.04.2024

---

**Palmilha amortecedora**

**Elástica para Trilhos**

*Elastic cushioning insole for trails*

---

**INFRA** S.A.

© INFRA S.A. 2024

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 Disposições normativas .....	1
3 Referências normativas .....	1
4 Termos e definição .....	1
5 Descrição .....	2
6 Funções da Palmilhas.....	2
7 Características básicas do material .....	3
8 Inspeção e Recebimento .....	3
9 Critério de medição .....	4
10 Fornecimento e armazenagem.....	4
11 Garantia .....	5

## **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. SUP-00050 – Palmilha Elástica para Trilhos, para regulamentação dos requisitos para a definição de Palmilha para trilhos a ser utilizado em obra ferroviária, juntamente com os requisitos concernentes às características dos materiais, controle da qualidade e critério de medição.

## Palmilha amortecedora elástica para Trilhos

### 1 Objetivo

Esta especificação tem como objetivo estabelecer os parâmetros quando da aplicação de palmilha para amortecimento da superestrutura ferroviária, sendo aplicada entre o dormente e o trilho, visando o aprimoramento da preservação do dormente e do lastro.

### 2 Disposições normativas

Esta especificação tem por objetivo definir as principais características para Palmilha Amortecedora empregada entre trilhos e dormentes da linha férrea em caso de sua adoção no projeto de engenharia ferroviária. Ainda, apresenta os requisitos de dimensionamento, materiais, fabricação, controle de qualidade e garantia.

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito desta Norma devem ser realizados em conformidade com as melhores técnicas disponíveis e com as normas, disposições e parâmetros indicados nesta Norma, além dos critérios julgados cabíveis pela INFRA S.A., os quais prevalecem sobre os demais.

### 3 Referências normativas

Os documentos a seguir são citados no texto de tal forma que seus conteúdos, totais ou parciais, constituem requisitos para este Documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento até a aprovação desta norma (incluindo emendas):

American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association. AREMA – Manual for Railway Engineering.

### 4 Termos e definição

Para os efeitos desta Norma, aplica-se o seguinte termo e definição.

#### 4.1 Dormente

Peça transversal de superestrutura da via férrea que controla a bitola e transmite as cargas do trem ao lastro ou à plataforma rígida.

#### 4.2 Elastômero

É um polímero que têm propriedades de extensibilidade e de recuperação elástica.

#### 4.3 Polímeros

São macromoléculas constituídas por unidades menores, os monômeros. Os monômeros ligam-se entre si através de ligações covalentes. Existem polímeros naturais, como couro, lã, algodão e madeira e os polímeros sintéticos ou artificiais, que são aqueles produzidos em laboratório, em geral, de produtos derivados de petróleo. Exemplo: Polimetacrilato de metila (acrílico), poliestireno, policloreto de vinila (PVC), polietileno e polipropileno.

## SUP-00050

### 4.4 Poliuretano (denominado pela sigla PU)

É um polímero que compreende uma cadeia de unidades orgânicas unidas por ligações uretânicas. É recomendado em aplicações de amortecimento em geral. O material possui ainda elevado módulo de elasticidade em comparação com a borracha.

### 4.5 Poliuretano Termoplástico (TPE)

Um elastômero de alta versatilidade com propriedades únicas feito a partir das resinas básicas do petróleo pode ser manipulado para ser macio como borracha ou duro como plástico. Para aplicação neste caso o material precisa adquirir características elásticas da borracha.

### 4.6 Sylodyn

É um elastômero de célula fechada que não absorve água. Sylodyn é usado como amortecedor de vibrações em vias ferroviárias.

### 4.7 Trilho (TR)

Perfilado metálico da seção transversal semelhante ao duplo T, com características de viga, que suporta e guia as rodas do veículo rodoviário e constitui a superfície de rolamento da via.

## 5 Descrição

O desempenho das vias férreas resulta de uma complexa interação dos diversos elementos e camadas do sistema como: trilho, fixação, dormentes, lastro, sublastro e subleito.

O objetivo da estrutura ferroviária é fornecer estabilidade, segurança e uma base eficiente para que os trens operem em velocidades e cargas por eixo diferentes, proporcionando um transporte econômico, confiável e confortável.

Um problema comum à via permanente ferroviária é a progressiva deterioração dos componentes causada pela passagem dos veículos, desta forma o contato entre os materiais se altera ocasionando alteração de rigidez e perda de resiliência ao sistema. Diversas soluções são adotadas a fim de corrigir tais anomalias, dentre estas está a adoção de materiais elastoméricos tipicamente feitos de poliuretano, entre as interfaces de componentes, com finalidade de atenuar o desgaste, e amortecer as vibrações das vias.

As palmilhas elásticas dos trilhos são placas de poliuretano que são interpostas entre os trilhos de aço e os dormentes para proteger a parte superior do dormente contra desgaste e impacto.

A rigidez inicial de uma palmilha elástica de trilho é projetada para não ser alta, de modo que sua deformação relativa sob as cargas da ponta do clipe seja bastante substancial. Além disso, a razão pela qual as palmilhas dos trilhos são feitas de polímeros é para amortecer os choques de vibração de um tremor que passa.

A palmilha elástica deve ter largura mínima igual à largura da base do trilho, e deve ser moldadas ou possuir indicadores que fornecerão a orientação correta durante a instalação. A espessura da palmilha não deve ser inferior a 5mm.

Todas as palmilhas aplicadas na via devem possuir informações de fabricação e identificação.

## 6 Funções da Palmilhas

Uma palmilha de polímero ferroviária é essencial para reduzir choques e vibrações em um sistema ferroviário. A palmilha fixada sob o trilho garante uma melhoria na:

a) Distribuição de carga sobre uma superfície maior;

- b) Eliminação da concentração de carga e da fadiga resultante;
- c) Centralização de cargas no dormente;
- d) Absorção de superfícies de contato irregulares entre o trilho e o dormente;
- e) Redução de ruído e vibração;
- f) Vedação entre a parte inferior do trilho e a parte superior do suporte; e
- g) Redução do desgaste do trilho e do seu suporte.



## 7 Características básicas do material

- a) O material da palmilha deve ser resiliente, capaz de absorver os esforços direcionados sem deformação, além de possuir alto coeficiente de atrito, dificultando o escorregamento do trilho sobre a palmilha e ela sobre o dormente, o que aumenta substancialmente, o poder de retenção longitudinal da fixação.
- b) O elastomero deve possuir elasticidade manipulável a fim ser fabricado de modo a atender as necessidades de cada via.
- c) Não apresentar deformações, rasgos, quebras ou trincas, decorrentes de esforços transmitidos pelo trilho durante os serviços de manutenção da via permanente.
- d) Possuir espessura adequada para garantir o esforço de retenção exercido pelo grampo elástico sobre o patim do trilho.
- e) Manter ao longo da vida útil as características mecânicas para a condição de trabalho a que vai estar submetida.
- f) As características da palmilha fornecida devem ser compatíveis com as características geométricas, de solicitações de carga e tráfego das vias da Infra S.A.

## 8 Inspeção e Recebimento

A realização dos testes de avaliação de qualidade do produto deve ser feitas por seleção amostral dos lotes requeridos.

## SUP-00050

As características da palmilha que devem ser avaliadas são:

1. Dimensões, AREMA, chap 30-1-13, item b;
2. Resistência a abrasão, ABNT NBR ISO 4649:2014;
3. Densidade e dureza; ABNT NBR ISO 2781:2015;
4. Resistência à tração, ABNT NBR ISO 37:2014;
5. Alongamento; ABNT NBR ISO 37:2014;

Outros ensaios periódicos de controle devem ser efetuados para avaliação das palmilhas recebidas de modo a certificar a constância dos parâmetros básicos do material.

TESTE	PROPOSTA	FREQUÊNCIA	NORMATIVO
<b>INTEGRIDADE</b>	Determinar se a palmilha mantém as características aceitáveis de carga e deflexão após o teste de carga repetida.	1 a cada 10.000 mil peças	AREMA, chap 30-2-12, Test 4A
<b>ATENUAÇÃO DE IMPACTO</b>	Usado para comparação de atenuação das cargas de impacto nos dormentes com diferentes palmilhas.	1 a cada 10.000 mil peças	AREMA, chap 30-2-12, Test 4B
<b>TESTE DE RIGIDEZ</b>	Determina as propriedades da carga de deflexão da palmilha	1 a cada 10.000 mil peças	AREMA, chap 30-2-12, Test 4C

Observação: Uma vez entendido que se trata de inovação tecnológica, torna-se necessária discussões no âmbito técnico de modelagem do conjunto em termos de desempenho, de forma que a conciliação entre métodos de dimensionamento consagrados combinados com recursos de modelagens existentes, ou ainda ensaios em tamanho real é aspecto imprescindível.

Tais estudos e seus resultados são elementos que devem compor justificativas para o dimensionamento com vistas a garantia de qualidade e segurança de via férrea.

## 9 Critério de medição

A medição do equipamento deve ser realizada por contagem de unidade que esteja dentro das especificações de qualidade e das dimensões previstas.

## 10 Fornecimento e armazenagem

As palmilhas deverão ser fornecidas em embalagens resistentes, com a devida identificação do material, e em condições de serem movimentadas com empilhadeira ou equipamento de guindar, de maneira a permitir a segurança e facilidade durante a movimentação e o transporte das mesmas. Elas devem ser



fornecidas cortadas ao meio na direção perpendicular ao seu comprimento de modo a facilitar o transporte e manuseio.

O fabricante deverá definir e informar a forma correta e os cuidados mínimos de armazenagem e movimentação das palmilhas até a sua aplicação nos dormentes.

## 11 Garantia

Os termos de garantia devem estar de acordo com o contrato seguindo as seguintes sugestões:

- a) O fabricante deve garantir o fornecimento das palmilhas para trilho de acordo com a necessidade apresentada pela INFRA S.A.;
- b) O fabricante deverá garantir que o material que fornecerá será novo, de fabricação recente, e o de melhor qualidade em sua espécie para o fim a que se destina, considerando as condições de desempenho encontradas nas ferrovias da INFRA S.A.;
- c) O fabricante assumirá inteira responsabilidade técnica pelo fornecimento dos tubos, ainda que seja formada por componentes de origem diversas cuja responsabilidade pela aquisição seja do fabricante/fornecedor;
- d) O fornecedor deverá comprometer-se a manter-se permanentemente aparelhado para assistência técnica, bem como para as necessárias reposições durante o prazo de vigência da garantia;
- e) O fabricante deverá ter condições para reposição sob garantia, quando constatados defeitos comprovados de fabricação ou desempenho em serviço, que contrariem esta especificação técnica, sem ônus para a INFRA S.A.;
- f) Durante o período da garantia, qualquer parte do fornecimento sob responsabilidade do fabricante que apresentar defeito de fabricação ou constituinte inadequado, será substituído pelo fabricante as suas expensas e sem qualquer ônus para a INFRA S.A., sendo a peça defeituosa posta à disposição do fabricante mediante notificação por escrito para fins de comprovação; e
- g) A reposição das partes defeituosas será procedida em tempo hábil, isto é, no menor prazo comprovadamente exequível, sob pena de responder o fabricante pelo prejuízo, de qualquer natureza, advindo do atraso da entrega.