

NORMA

INFRA S.A.
SUP-00038

rev 00
11.03.2024

Chumbador para Dormente de Concreto

Norma Técnica INFRA S.A.

Concrete sleeper anchor

Technical norm INFRA S.A

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

| | |
|---|----|
| Préfacio..... | 4 |
| 1 Objetivo | 5 |
| 2 Disposições Normativas..... | 5 |
| 3 Referências Normativas | 5 |
| 4 Dados Básicos Para o Projeto | 6 |
| 5 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS..... | 6 |
| 6 VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DAS AMOSTRAS DE CHUMBADORES | 7 |
| 7 EMBALAGEM E TRANSPORTE..... | 8 |
| 8 FORNECIMENTO DE MATERIAL TECNICO | 9 |
| 9 GARANTIA..... | 9 |
| 10 ADICIONAIS TÉCNICOS..... | 10 |
| 11 CONSIDERAÇÕES GERAIS | 10 |

Prefácio

A Valec – Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. (nome fantasia – “INFRA S.A.”), empresa pública de capital fechado, é uma sociedade por ações controlada pela União e vinculada ao Ministério dos Transportes, regida por seu Estatuto Social e, especialmente, pelas Leis nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, nº 11.772, de 17 de setembro de 2008, nº 12.404, de 04 de maio de 2011, nº 12.743, de 19 de dezembro de 2012 e nº 13.303, de 30 de junho de 2016, e pelos Decretos nº 8.945, de 27 de dezembro de 2016 e nº 11.081, de 24 de maio de 2022.

A INFRA S.A. tem por objeto social prestar serviços nas áreas 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 aeroviário.

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-00038 – Chumbador para Dormente de Concreto, para regulamentação dos requisitos para a definição dos chumbadores para dormente de concreto a ser utilizado na superestrutura da via ferroviária, juntamente com os requisitos concernentes às características do material e controle da qualidade.

Para elaboração desta norma técnica foi utilizada como referência a norma EMVP 06/CBTU - Especificação de material via permanente - Chumbador Tipo Pandrol para Dormente de Concreto.

Chumbador para Dormente de Concreto Norma Técnica INFRA S.A.

1 Objetivo

Esta especificação tem como objetivo estabelecer os elementos básicos das superestruturas das vias para a definição dos chumbadores em questão, bem como os requisitos exigidos para sua fabricação e recebimento.

2 Disposições Normativas

Esta especificação tem como fundamentação técnica as disposições aprovadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), além de critérios julgados cabíveis pela INFRA S.A..

As unidades utilizadas nesta especificação pertencem ao Sistema Internacional de Unidade que é o sistema legal no Brasil (ver Decreto nº 81.621 de 03 de maio de 1978 publicado no Diário Oficial de 04 de maio de 1978, Seção I, Parte I). Para fins de transformação serão utilizadas as seguintes relações:

10 kN = 1 tf; e

1 Mpa = 10 kgf/cm².

3 Referências normativas

Esta especificação tem como fundamentação técnica as disposições da norma EMVP 06/CBTU - Especificação de material via permanente - Chumbador Tipo Pandrol para Dormente de Concreto, e como complementação desta, as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, na sua última revisão existente, além de normas e critérios julgados cabíveis pela INFRA S.A., os quais prevalecem sobre os demais.

ABNT NBR 6916:2017, Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal - Especificação;

ABNT NBR 11709:201, Dormente de Concreto – Projeto, materiais e componentes;

INFRA SUP-00026, Superestrutura de Via Permanente – Projeto; e

INFRA SUP-00028, Dormente Monobloco de Concreto Protendido.

4 Dados Básicos para o Projeto

4.1 Bitola

A bitola da via é de 1600 mm.

4.2 Trilhos

Os trilhos são padrão ABNT TR-57 e TR-68 assentados em barras de 240 mm e soldados posteriormente para formar o trilho contínuo.

4.3 Carga Máxima por Eixo – Carga sobre o Dormente

4.3.1. Carga máxima por eixo a ser considerada no dimensionamento será de 320 kN (TB-320).

4.3.2. O fator de aumento das cargas verticais estáticas admitidos deverá considerar, não só o impacto propriamente dito, como também os efeitos de irregularidades no material rodante e na linha, incluindo o de aceleração não compensada pela superelevação. Esse fator será, portanto de 150% conforme estabelecido pela A.R.E.A. o coeficiente de impacto será de 2,5.

4.3.3. O trilho será considerado como viga de apoio elástico contínuo.

4.4 Velocidade Máxima

Será admitida, para projeto, uma velocidade de 80 Km/h para uma carga de 320 kN (TB-320).

4.5 Raio Mínimo e Rampa Máxima

4.5.1. O raio mínimo de curvatura horizontal será de 343,823 metros.

4.5.2. A rampa máxima compensada será de 0,60% no sentido de exportação e 1,45% no sentido de importação.

5 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Os chumbadores deverão ser fabricados com materiais adequados, resistentes à fadiga resultante das solicitações na via e devidamente protegidos contra a corrosão, através de processo de galvanização por imersão a quente conforme a ABNT.

Os chumbadores deverão ser fabricados e projetados de modo a impedir deslocamentos transversais nas operações de alívio de tensões dos trilhos.

Os chumbadores deverão trabalhar solidariamente com o conjunto de fixação, e dormente, permitindo uma retenção longitudinal não inferior a 10,8 kN por apoio.

Não será aceito durante o uso, que os trilhos caminhem, devendo o conjunto de fixação elástica exercer retenção longitudinal ao longo do tempo.

Os chumbadores deverão ser resistentes aos agentes atmosféricos, fungos ou eventuais produtos químicos e, para tanto, será exigido o tratamento superficial por galvanização com imersão a quente.

Não serão aceitas deformações, quebras ou trincas após a fabricação ou mesmo quando de sua utilização nas condições mecânicas de trabalho ao longo do tempo.

6 VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DAS AMOSTRAS DE CHUMBADORES

6.1 Matéria-Prima (Especificações e testes a serem realizados nos protótipos e nos lotes rejeitados)

O material empregado na fabricação do chumbador será em ferro fundido com grafito esferoidal ou modular, obedecendo à norma NBR - 6916, com a observância das seguintes características técnicas.

6.1.1. Resistência à Tração

Os corpos de prova deverão apresentar uma resistência mínima à tração de 500 Mpa.

6.1.2. Alongamento Mínimo

O alongamento mínimo deverá ser de 7%.

6.1.3. Limite Mínimo de escoamento

O limite mínimo de escoamento (0,2%) deverá ser de 350 MPa.

6.2 Verificação Dimensional

Os chumbadores deverão estar dimensionados conforme o especificado em projeto.

6.3 Identificação

O nome "INFRA S.A.", o número de referência do chumbador e os 2 (dois) últimos dígitos do ano de fabricação, deverão ser fundidos em baixo relevo, nas posições indicadas no desenho especificado, além do nome do Fabricante.

6.4 Verificação de Defeitos

6.4.1. Inspeção Visual

Os chumbadores deverão estar isentos de empenamentos e defeitos de fundição tais como: queimaduras, cavidades, bolhas ou outros defeitos superficiais visíveis.

6.4.2. Irregularidades Superficiais

Os chumbadores deverão estar isentos de trincas ou fissuras detectadas por um teste magnético ou equivalente não destrutivo.

6.5 Tratamento de Proteção

Os chumbadores deverão sofrer um tratamento de proteção por galvanização por imersão a quente.

6.6 Sequência de Testes

6.6.1. Matéria – Prima

A fundição fornecerá com cada lote de chumbadores, uma declaração confirmando estar o material de acordo com a norma NBR-6916.

6.6.2. Os testes detalhados nos parágrafos 6.1.1, 6.1.2 e 6.1.3 serão efetuados para confirmar a aceitação do material.

6.6.3. Os corpos de prova necessários para os testes mecânicos deverão ser da mesma concha ou corrida que os chumbadores que eles representam.

6.6.4. Todos os corpos de prova deverão ter passado pelos tratamentos térmicos ao mesmo tempo e no mesmo forno que os chumbadores que eles representam.

6.7 Responsabilidade dos Testes

Os testes detalhados nos parágrafos 6.1.1, 6.1.2 e 6.1.3 deverão ser efetuados pela própria fundição ou por uma instituição credenciada com mútuo consentimento, com acompanhamento de representante técnico da INFRA S.A. ou seu preposto.

Relatórios referentes à composição química do ferro fundido do qual os chumbadores foram feitos e ao teste físico do material serão guardados para verificação pelo inspetor indicado.

6.8 Frequência dos Testes e Níveis de Aceitação

6.8.1. Testes Mecânicos (parágrafos 6.1.1, 6.1.2 e 6.1.3).

Pelos menos uma série de testes será efetuada para cada fundição ou corrida, e no caso de processo contínuo de fundição, a cada período de 4 horas, para verificar a qualidade do material.

6.8.2. Verificação Dimensional e Inspeção Visual (parágrafo 6.2 e 6.4.1)

Os chumbadores deverão ser inspecionados em lotes de 50.000 unidades.

500 amostras deverão ser retiradas ao acaso do lote e o lote será rejeitado se 22 amostras ou mais não satisfizerem as exigências dos testes.

6.8.3. Irregularidades Superficiais (parágrafo 6.4.2)

Trincas ou fissuras até uma profundidade de 0,5mm no corpo da peça poderão ser removidas por esmerilhamento. Após esse trabalho, o restante do lote deverá ser reinspecionado.

Os chumbadores deverão estar isentos de trincas ou fissuras para um nível de aceitação de qualidade de 0,4%.

6.9 Aceitação dos Chumbadores

6.9.1. Cada lote produzido deverá ser aceito se as amostras corresponderem às exigências dos testes

6.9.2. Antes do início da produção normal, 6 (seis) amostras de cada molde serão testadas por instituição credenciada e fornecidas à INFRA S.A. juntamente com o relatório dos testes físicos dos corpos de prova obtidos de peças do mesmo lote.

6.9.3. A INFRA S.A. reserva-se no direito de efetuar todos os testes na matéria-prima e no produto acabado e ainda outros testes que julgue necessário para verificar o desempenho do conjunto sob a ação das solicitações.

7 EMBALAGEM E TRANSPORTE

7.1 Os chumbadores serão entregues nos locais previamente determinados pela INFRA S.A. acondicionados em sacos de aniagem ou caixas de madeira. Nestas embalagens, de forma destacada, encontrar-se-ão as inscrições:

- a) Marca da INFRA S.A.;
- b) Marca do FABRICANTE;

- c) Tipo;
- d) Número da ordem ou pedido de compra;
- e) Quantidade de peças; e
- f) Peso bruto.

7.2 Todos os chumbadores serão embarcados e transportados de maneira conveniente, devendo ser manuseados com todo o cuidado para que não sofram danos.

8 FORNECIMENTO DE MATERIAL TECNICO

O FABRICANTE se obriga a entregar à INFRA S.A. catálogos dos equipamentos, manuais de operação, de manutenção e folhetos técnicos.

9 GARANTIA

9.1 Garantia

Deverá ser dada uma garantia de 5 (cinco) anos.

No caso de defeitos de natureza continuada e persistente, de responsabilidade atribuída ao projeto ou ao processo de fabricação, o prazo de garantia será suspenso e somente reiniciado por novo período, a partir da data em que a INFRA S.A. considerar corrigida a falha técnica.

- 9.2 Durante o período de garantia, qualquer parte do fornecimento que apresentar defeito de fabricação, falha de projeto ou constituinte inadequado, será substituída pelo fornecedor às suas expensas e sem qualquer ônus para a INFRA S.A., sendo a peça defeituosa posta à disposição do fornecedor mediante notificação por escrito para fins de comprovação.
- 9.3 A reposição dos chumbadores será procedida em tempo hábil, isto é, no prazo comprovadamente exequível, sob pena de responder o fornecedor pelos prejuízos de quaisquer naturezas, advindos do atraso da entrega. Tal prazo nunca será superior a 90 (noventa) dias.
- 9.4 Caso não haja acordo entre fornecedor e a INFRA S.A. quanto às causas das falhas, prevalecerá parecer de exame procedido por instituição governamental ou particular, esta aceita de comum acordo.
- 9.5 O fornecedor está obrigado à prestação de toda a assistência indispensável à correta fabricação, implantação e acompanhamento do desempenho dos chumbadores, colocando à disposição da INFRA S.A., por sua própria conta, e pelo prazo que lhe for determinado, o pessoal capacitado a fornecer todas as instruções julgadas necessárias àquele fim.
- 9.6 O fornecedor assumirá inteira responsabilidade técnica pelo fornecimento proposto, ainda que o conjunto de fixação seja formado por componentes de origens diversas.
- 9.7 A responsabilidade do fornecedor será integral e cobrirá todas as etapas, desde o projeto, fabricação, testes, embalagem e funcionamento, bem como a orientação e supervisão técnica que se façam necessários.

SUP-00035

- 9.8 O fornecedor 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, consideradas as condições de desempenho e ambientais.
- 9.9 O fornecedor obrigará-se a realizar, em qualquer época, os esclarecimentos e informações técnicas que lhe venham a ser solicitados pela INFRA S.A. sobre o material fabricado.
- 9.10 O controle e os testes que a INFRA S.A. realizar, bem como a respectiva aceitação, não eximirá o Fornecedor da inteira responsabilidade com respeito à qualidade do produto bem como quanto ao desempenho satisfatório do mesmo.

10 ADICIONAIS TÉCNICOS

- 10.1 Será exigida uma experiência mínima de aplicação com desempenho satisfatório do sistema proposto em 100 km de via com trilhos soldados, sujeitos à circulação de composições com 320 kN (TB-320), atestada mediante apresentação de documentação comprobatória.

No entanto, tal documentação será válida, para similar nacional, mesmo que se refira a sistemas fabricados no estrangeiro.
- 10.2 Os Fabricantes deverão obrigatoriamente relacionar as demais Ferrovias onde o material foi empregado, anexando detalhes tais como: extensão de linha, carga por eixo, tipo e intensidade de tráfego, tempo de uso e tonelagem bruta trafegada.
- 10.3 Os Fabricantes interessados deverão juntar catálogos, folhetos, fotografias, o chumbador em tamanho natural, além de documentos ilustrativos referentes a fornecimentos iguais ou semelhantes aos propostos.

11 CONSIDERAÇÕES GERAIS

- 11.1 A unidade de recebimento é 1 (um) chumbador.
- 11.2 O Fornecedor obrigará-se a comunicar à INFRA S.A., com antecedência mínima de uma semana, a data do início da fabricação da encomenda definida pelo Pedido ou Ordem de Compra.
- 11.3 Durante a produção seriada dos chumbadores, o Fornecedor deverá efetuar todos os ensaios para o recebimento no seu laboratório, sem ônus para a INFRA S.A..

O representante da INFRA S.A. terá o direito de supervisionar a fabricação em todos os seus detalhes, presenciar todos os ensaios referentes aos fornecimentos destinados, bem como vistoriar os resultados dos ensaios.

Caso a INFRA S.A. pretenda fazer contra ensaios, poderão ser encaminhados corpos de prova a uma instituição governamental ou particular, esta aceita de comum acordo.

Duas cópias dos resultados de todos os testes serão submetidas à INFRA S.A. após sua execução, durante a fase de produção normal dos chumbadores.
- 11.4 A INFRA S.A., no decorrer da fabricação, poderá incluir outros "testes de recebimento" não indicados na presente documentação, compatíveis com o emprego a que os chumbadores se destinam.

11.5 Antes do início da fabricação em série, o Fabricante obrigará-se a fornecer, sem ônus para a INFRA S.A., 02 (dois) jogos completos de gabaritos para inspeção do produto acabado, os quais deverão ser executados em material apropriado, resistentes ao desgaste e dentro dos mais elevados padrões técnicos e critérios de praticabilidade operacionais.

Os gabaritos deverão vir acompanhados de desenhos dos mesmos, nos quais constem as medidas nominais, as respectivas tolerâncias, e todos os detalhes intervenientes para que seja processada a devida aprovação pela INFRA S.A..

Uma vez reconhecidos como exatos, esses gabaritos serão identificados com o símbolo de aprovação da INFRA S.A. e uma série será para uso da INFRA S.A. ou seu representante, encarregado do recebimento.

Somente os gabaritos portadores do símbolo de aprovação da INFRA S.A. serão válidos para o recebimento.