

NORMA

**INFRA S.A.**  
**SUP-00026**

rev 0  
25.07.2023

---

---

**Superestrutura de via permanente —  
Projeto**

*Railway superstructure — Design*

---

---

**INFRA** S.A.

© INFRA S.A. 2023

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 Referências normativas .....	1
3 Termos e definições .....	2
4 Características técnicas .....	4
4.1 Dados gerais .....	4
4.2 Particularidades dos materiais .....	4
5 Serviços complementares .....	6
6 Elaboração do projeto.....	6
6.1 Anteprojeto .....	7
6.2 Projeto básico .....	7
6.3 Projeto executivo.....	7
Bibliografia .....	9

## 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 na área de projetos, estudos e pesquisas, destinados a subsidiar o planejamento da logística e dos transportes no País, considerando as infraestruturas, 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 SUP-00026 – Superestrutura de via permanente – Projeto, para regulamentação dos requisitos técnicos para a definição da superestrutura da via permanente em projeto a ser utilizado em obra ferroviária, juntamente com os requisitos concernente às características do material, controle de qualidade e critério de medição.

Esta edição revoga e substitui a norma VALEC 80-EG-000A-18-0000 Projeto de superestrutura.

## Superestrutura de via permanente — Projeto

### 1 Objetivo

Esta Norma estabelece os requisitos e as diretrizes para a elaboração de anteprojeto, projeto básico e projeto executivo de superestrutura de via permanente ferroviária, compreendendo a determinação e o dimensionamento de seus elementos.

### 2 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 (incluindo emendas).

ABNT NBR 7914, *Projeto de lastro para via férrea – Procedimento*;

INFRA PRO-00004, *Projeto básico*;

INFRA PRO-00017, *Projeto geométrico*;

INFRA PRO-00019, *Superelevação em curvas ferroviárias*;

INFRA PRO-00024, *Projeto executivo*;

INFRA SUP-00028, *Dormente monobloco de concreto protendido*;

INFRA SUP-00029, *Soldagem elétrica de trilho por caldeamento*;

INFRA SUP-00048, *Via Férrea – Sublastro*;

VALEC 80-ES-028A-14-8001, *Pavimentação e sinalização*;

VALEC 80-EG-000A-21-0000, *Projeto de pátios*;

VALEC 80-ES-028A-23-8008, *Passagem em nível*;

VALEC 80-ES-000A-24-8007, *Marco de referência*;

VALEC 80-ES-000A-24-8009, *Marco quilométrico*;

VALEC 80-ES-035A-56-8004, *Soldagem de trilho por aluminotermia*;

VALEC 80-EM-030A-58-8012, *Calço isolador*;

VALEC 80-EM-030A-58-8016, *Palmilha amortecedora*;

VALEC 80-EM-031A-58-8013, *Dormente de madeira para AMV*;

## SUP-00026

VALEC 80-EM-032A-58-8000, *Trilho de aço-carbono TR-57;*

VALEC 80-EM-032A-58-8001, *Trilho de aço-carbono UIC-60;*

VALEC 80-EM-033A-58-8006, *Pedra britada para lastro;*

VALEC 80-EM-041A-58-8019, *Placa de apoio para fixação elástica tipo pandrol;*

VALEC 80-EM-042A-58-8018, *Tirefão;*

VALEC 80-EM-043A-58-8020, *Tala de junção;*

VALEC 80-EM-044A-58-8014, *Grampo elástico;*

VALEC 80-EM-045A-58-8002, *Arruela simples de pressão;*

VALEC 80-EM-045A-58-8003, *Arruela dupla de pressão;*

VALEC 80-EM-046A-58-8017, *Parafuso e porca para tala de junção;*

VALEC 80-EM-047A-58-8002, *Aparelho de mudança de via nº 8 para bitola mista;*

VALEC 80-EM-047A-58-8003, *Aparelho de mudança de via nº 14 para bitola mista;*

VALEC 80-EM-047A-58-8010, *Aparelho de mudança de via nº 8; e*

VALEC 80-EM-047A-58-8011, *Aparelho de mudança de via nº 14, otimizado.*

VALEC Instrução Normativa nº 1/SUPRO-VALEC/DIREN-VALEC, *Estabelece as diretrizes para elaboração e apresentação de Anteprojeto para obras ferroviárias, no âmbito da contratação integrada, prevista no Art. 43 da Lei 13.303/2016*

### 3 Termos e definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se os seguintes termos e definições:

#### 3.1 aparelho de mudança de via (AMV)

Conjunto formado por vários acessórios, máquinas e componentes, projetados para propiciar o desvio de veículos ferroviários de uma via para a outra.

#### 3.2 contratrilho

Perfil de aço laminado, em geral de trilho, que se assenta paralelamente a uma ou duas fiadas de trilhos da via férrea principal, no interior, e, em certos casos, também no seu exterior.

#### 3.3 desvio de cruzamento

Desvio que permite o cruzamento de trens que circulam em uma mesma via férrea principal.

#### 3.4 dormente

Elemento da superestrutura com a função de receber e transmitir ao lastro os esforços produzidos pelas cargas dos veículos ferroviários, servindo de suporte aos trilhos, permitindo a sua fixação e mantendo invariável a distância entre eles.

### 3.5 entrevista

Distância de eixo a eixo entre duas vias férreas adjacentes.

### 3.6 fixação elástica

Elemento com características elásticas capazes de conter os esforços longitudinais e transversais, além de amortecer os efeitos dinâmicos das cargas verticais, que possibilita manter a pressão constante sobre o trilho, não afrouxando com o tráfego e permitindo maior suavidade ao rolamento dos veículos ferroviários, sendo sua eficiência superior às fixações rígidas.

### 3.7 lastro

Camada granular, localizada abaixo dos dormentes que distribui uniformemente na plataforma os esforços da via férrea, impedindo o deslocamento lateral dos dormentes, oferecendo elasticidade suficiente à via, reduzindo impactos e garantindo drenagem e aeração eficientes.

### 3.8 linha principal

Via de tráfego ferroviário, que interliga os pátios de cruzamentos e manobras.

### 3.9 ombro do lastro

Faixa de lastro compreendida entre o topo do dormente e a crista do lastro.

### 3.10 palmilha amortecedora

Placa interposta entre o patim do trilho e a placa de apoio, ou entre o patim do trilho e o dormente de concreto, para absorção das vibrações decorrentes dos esforços dinâmicos.

### 3.11 para-choque

Dispositivo instalado no extremo de uma via, para deter o veículo ferroviário.

### 3.12 placa de apoio

Placa metálica padronizada interposta e fixada entre o patim do trilho e o dormente de madeira, para melhor distribuição dos esforços e melhor fixação do trilho ao dormente.

### 3.13 sublastro

Camada granular, com granulometria menor que o lastro, localizada abaixo deste e acima da plataforma da infraestrutura, que com a função de absorver os esforços transmitidos pelo lastro e transferi-los de forma distribuída para a plataforma, na taxa adequada à sua capacidade de suporte, impedindo a penetração do lastro na plataforma, isolando o lastro dos finos do subleito e reduzindo a altura necessária de lastro.

### 3.14 tala de junção

Elemento que atua nas emendas mecânicas dos trilhos, sendo a junta feita por duas talas de junção justapostas, montadas na alma do trilho e apertadas com quatro ou seis parafusos de alta resistência, com um torque preestabelecido.

### 3.15 tirefão

Parafuso de rosca soberba, com cabeça de base alargada na forma de aba de chapéu, aparafusado na madeira em furo previamente preparado, contribuindo para a fixação da placa de apoio ao dormente.

### 3.16 trilho

Elemento da superestrutura que constitui a superfície de rolamento para as rodas dos veículos ferroviários, servindo, ao mesmo tempo, de apoio e guia, funcionando como viga contínua e transferindo as solicitações das rodas para os dormentes.

## 4 Características técnicas

Apresentam-se a seguir as principais características técnicas e o resumo das propriedades dos elementos componentes da superestrutura a serem considerados na elaboração do projeto.

Os materiais e elementos indicados nesta Norma podem ser alterados, desde que devidamente justificados pela empresa projetista, devendo ser previamente submetidos à aprovação da INFRA S.A..

### 4.1 Dados gerais

Para a elaboração e o dimensionamento do projeto de superestrutura da via permanente, devem ser adotados os seguintes parâmetros técnicos, que devem ser confirmados junto ao projeto geométrico, realizado conforme a INFRA PRO-00017:

- a) bitola:
  - 1) 1 000 mm, 1 600 mm ou bitola mista;
  - 2) na região das agulhas, a bitola deve ser de 1 608 mm e, no restante do AMV, de 1 600 mm; e
  - 3) a transição da bitola de 1 600 mm, da via corrida, para 1 608 mm da região das agulhas, deve ser feita dos dormentes anteriores à ponta das agulhas, na região do avanço do trilho de encosto.
- b) raio mínimo conforme a INFRA PRO-00017;
- c) rampa máxima compensada conforme a INFRA PRO-00017;
- d) velocidade de projeto: 80 km/h;
- e) velocidade operacional: 60 km/h;
- f) carga máxima por eixo: 32,50 t;
- g) obras de arte especiais projetadas para atender à bitola larga com trem tipo TB-360;
- h) largura da plataforma no sublastro: 8,20 m em aterro e 10,70 m em corte (mínimo). Para verificar as características técnicas do sublastro, deve-se utilizar a VALEC 80-ES-028A-20-8010; e
- i) gabarito de livre passagem: 8,00 m de altura a partir do sublastro e 2,80 m de largura a partir do eixo da via.

### 4.2 Particularidades dos materiais

O resumo dos elementos componentes da superestrutura ferroviária com suas principais características técnicas é apresentado a seguir:

- a) lastro, constituído por pedra britada com granulometria entre 2 1/2" e 1/2", altura de 30 cm sob a face dos dormentes no eixo dos trilhos (trilho interno, no caso de curvas com superelevação), ombro de 30 cm e talude 3:2 (H:V). O lastro deve atender ao estabelecido na VALEC 80-EM-033A-58-8006;
- b) dormente monobloco de concreto protendido nas linhas principais, nas linhas de desvio de



cruzamento e nas linhas dos pátios, com espaçamento máximo entre os eixos de 60 cm nas linhas principais. Para dormente monobloco de concreto, devem-se seguir as indicações da INFRA SUP-00028;

c) trilho, com as seguintes características:

- 1) trilho em aço-carbono ou aço liga, perfil TR-57 e UIC 60 ou conforme determinado em projeto;
- 2) fixação no dormente de concreto, composta por grampos elásticos e palmilha amortecedora;
- 3) fixação no AMV, realizada por processo indireto, sendo a placa de apoio fixada ao dormente por meio de tirefões e arruelas duplas de pressão. O trilho deve ser fixado à placa de apoio com grampos elásticos:
  - a. características do grampo para fixação elástica de trilho: conforme a VALEC 80-EM-044A-58-8014;
  - b. características técnicas das arruelas simples e duplas: conforme as VALEC 80-EM-045A-58-8002 e VALEC 80-EM-045A-58-8003, respectivamente;
  - c. características técnicas de tirefões: conforme a VALEC 80-EM-042A-58-8018;
  - d. calço isolador: conforme a VALEC 80-EM-030A-58-8012;
  - e. características técnicas da palmilha amortecedora: conforme a VALEC 80-EM-030A-58-8016;
  - f. características técnicas da placa de apoio para fixação elástica tipo pandrol: conforme a VALEC 80-EM-041A-58-8019.
- 4) junção dos trilhos: considerar a utilização de solda elétrica para formação de trilho longo soldado (TLS) e a solda aluminotérmica para a montagem do trilho contínuo soldado (TCS).

d) aparelhos de mudança de via (AMV):

- 1) os dormentes comumente empregados devem ser de madeira tratada, com dimensões variando de 2,80 m a 5,60 m;
  - 2) AMV n° 14, otimizado com comprimento de agulha igual a 9,144 m (30') e ângulo de 0°59'11", aplicado na linha principal. Esta otimização tem por objetivo equalizar o raio de ligação do aparelho com o raio equivalente da agulha. Para características técnicas, ver VALEC 80-EM-047A-58-8003, para bitola mista, e VALEC 80-EM-047A-58-8011, para bitola simples; e
  - 3) AMV n° 8, com comprimento de agulha de 5,029 m (16' 6") e ângulo de 1°48'32", nas demais linhas. Para características técnicas, ver a VALEC 80-EM-047A-58-8002, para bitola mista, e a VALEC 80-EM-047A-58-8010, para bitola simples.
- e) fixação elástica, composta por grampos, palmilha amortecedora e soldada para o dormente de concreto. No AMV, em caso de dormentes de madeira, a fixação deve ser feita pelo processo indireto, sendo a placa de apoio fixada ao dormente por meio de tirefões e arruelas duplas de pressão. O trilho deve ser fixado à placa de apoio por meio de grampos elásticos; e
- f) junção dos trilhos constituída por duas talas de junção, com seis furos, e aparafusada por

parafusos ou porcas e arruelas simples de pressão. Para a formação de barras longas (TLS), deve ser considerada a utilização de solda elétrica. Para a formação de trilhos contínuos (TCS), deve ser empregada solda aluminotérmica.

Podem ser empregados materiais e procedimentos diferentes dos indicados nesta Norma somente com a aprovação da INFRA S.A..

## **5 Serviços complementares**

Os serviços complementares da superestrutura da via permanente são os seguintes:

- a) marcos de entrevista: junto aos AMV, devem ser implantados marcos de entrevista ou de segurança, entre as duas vias, a fim de delimitar a posição em que um trem pode estacionar, em uma ou outra via, sem perigo de colisão com outro trem;
- b) marcos quilométricos: a cada quilômetro da via principal devem ser implantados marcos quilométricos, com indicação nos dois sentidos, do lado direito da via, no sentido crescente da quilometragem, e a 3,00 m do eixo da via, com indicação do quilômetro referido ao quilômetro zero da ferrovia. As dimensões e características desses marcos são apresentadas na VALEC 80-ES-000A-24-8009;
- c) marcos de referência: para assegurar que a superestrutura da via seja construída de acordo com o projeto e que seja conservada ou restabelecida nas operações de manutenção, devem ser implantados pontos de referência ao longo da via, a partir dos quais possam ser colocados os trilhos com o máximo rigor possível. Para a implantação dos marcos de referência, deve ser seguida a VALEC 80-ES-000A-24-8007;
- d) para-choques devem ser assentados no final dos desvios mortos e no final de linha;
- e) contratrilhos devem ser implantados em pontes de estrutura metálica e nos locais indicados no projeto;
- f) juntas isolantes devem ser aplicadas de acordo com as VALEC 80-EM-043A-58-8020 e VALEC 80-EM-046A-58-8017;
- g) passagens em nível devem ser executadas de acordo com a VALEC 80-ES-028A-23-8008; e
- h) sinalização da via deve prever os sinais necessários, de acordo com a VALEC 80-ES-028A-14-8001 e com a Regulamentação de Operação Ferroviária, nas travessias urbanas, passagens de nível, obras de arte especiais ou outra indicação do projeto.

## **6 Elaboração do projeto**

A elaboração do projeto possui as seguintes fases:

- a) Anteprojeto;
- b) projeto básico; e
- c) projeto executivo.

## 6.1 Anteprojeto

A fase de anteprojeto deve conter as informações técnicas mínimas destinadas a demonstrar as características da superestrutura. Estas informações devem ser obtidas a partir de estudos preliminares, sondagens, relatórios de campo, projetos aprovados e/ou estudos de viabilidade técnica econômica e ambiental (EVTEA).

O anteprojeto deve atender às diretrizes e à apresentação (formatação, organização, figuras) indicadas na Instrução Normativa nº 1/SUPRO-VALEC/DIREN-VALEC.

## 6.2 Projeto básico

Essa fase compreende a identificação das condicionantes básicas do projeto e das ocorrências de materiais que possam ser utilizados no sublastro e no lastro; e a determinação e escolha dos trilhos, dormentes e tipos de acessórios metálicos a serem utilizados na superestrutura. Compreende também a determinação dos tipos, características e localização dos aparelhos de mudança de via a serem utilizados.

O projeto da superestrutura da via permanente deve fornecer os quantitativos para orçar os diferentes serviços que o compõem. As quantidades de serviços, as distâncias de transporte e os materiais devem ser calculados a partir dos elementos disponíveis e apresentados juntamente com a memória de cálculo.

Os trilhos e os dormentes devem ser dimensionados para as soluções propostas, sendo justificadas suas escolhas e observados os critérios de dimensionamento em relação às solicitações de cargas previstas no plano operacional da ferrovia.

O projeto básico deve ser apresentado, formatado e organizado conforme as diretrizes apresentadas na INFRA PRO-00004.

## 6.3 Projeto executivo

O projeto executivo deve conter no mínimo os seguintes itens:

- a) características técnicas da via permanente:
  - 1) parâmetros condicionantes do projeto;
  - 2) características da via principal (incluindo desvios de cruzamento); e
  - 3) características da via secundária (pátios/terminais, conforme a VALEC 80-EG-000A-21-0000).
- b) características dos trilhos e suas fixações:
  - 1) fixação dos trilhos, conforme as VALEC 80-EM-032A-58-8000 e VALEC 80-EM-032A-58-8001;
  - 2) soldagem dos trilhos, conforme as VALEC 80-ES-035A-56-8004 e INFRA SUP-00029;
  - 3) verificação do perfil; e
  - 4) verificação da tensão à flexão e deflexão máxima.

## SUP-00026

c) dormente:

- 1) características dos dormentes, conforme as INFRA SUP-00028 e VALEC 80-EM-031A-58-8013; e
- 2) verificação do espaçamento.

d) plataforma ferroviária:

- 1) verificação da altura do lastro, conforme a ABNT NBR 7914;
- 2) verificação da largura do ombro do lastro;
- 3) estudo estatístico e determinação do índice de suporte do subleito;
- 4) dimensionamento e verificação das pressões admissíveis (lastro, sublastro e plataforma);
- 5) determinação dos materiais a serem utilizados no sublastro e no lastro;
- 6) quadro de quantidades de materiais, serviços e equipamentos, e respectivas especificações, por obra;
- 7) apresentação das ocorrências de materiais, com indicação dos locais de extração e beneficiamento, acompanhados dos ensaios que demonstrem a sua qualidade;
- 8) dimensionamento do subconjunto lastro e sublastro na via principal, nas vias secundárias, nos terminais e nos pátios ferroviários; e
- 9) cálculo dos volumes e distâncias de transporte dos materiais empregados.

e) superelevação, calculada conforme a INFRA PRO-00019, para critério de cálculo e tabelas;

f) dados complementares:

- 1) considerações sobre raio mínimo em TLS;
- 2) flambagem da via;
- 3) coeficiente de estabilidade; e
- 4) seções transversais.

O projeto executivo deve ser apresentado, formatado e organizado conforme as diretrizes apresentadas na INFRA PRO-00024.

---

## Bibliografia

- [1] American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association. **Manual of Railway Engineering**. Lanham: AREMA, 2022.
- [2] DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **ISF-212**: Projeto de Superestrutura da Via Permanente – Lastro e Sublastro. Brasília: DNIT, 2015.
- [3] \_\_\_\_\_. **ISF-213**: Projeto de Superestrutura da Via Permanente – Trilho e Dormentes. Brasília: DNIT, 2015.
- [4] \_\_\_\_\_. **ISF-214**: Projeto de Superestrutura da Via Permanente – Acessórios. Brasília: DNIT, 2015.