

DNIT

Instrução de Serviço Ferroviário – ISF

ISF-221: PROJETO DE PASSAGEM EM NÍVEL

2015

**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA GERAL
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA
COORDENAÇÃO-GERAL DE OBRAS FERROVIÁRIAS**

ISF-221: PROJETO DE PASSAGEM EM NÍVEL

MINISTRO DOS TRANSPORTES

Antônio Carlos Rodrigues

DIRETOR GERAL DO DNIT

Valter Casimiro Silveira

DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA

Mário Dirani

COORDENAÇÃO GERAL DE OBRAS FERROVIÁRIAS

Marcelo Almeida Pinheiro Chagas

FISCAL DO CONTRATO 127/2008

Zilda Maria do Santos Mello

EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO GERAL

Wellington de Aquino Sarmiento

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Jailson de Oliveira Santos

COLABORADORES

Elmer Barreira Ponte

Gélio Proença Brum Filho

Helder Girão

Makoto Nishimura

Patricia Moraes Mendes

Sílvia Passos Borges

CONSÓRCIO STE/SISCON – Contrato nº 127/2008 DIF/DNIT

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)
Diretoria de Infraestrutura Ferroviária (DIF).
Aprovação técnica pelo DNIT - Janeiro de 2012.

QUADRO DE REVISÕES DO DOCUMENTO

SEQUENCIAL	DATA	OBSERVAÇÃO
R01	agosto 2015	Resultado de consulta pública

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1 OBJETIVO

2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE PASSAGEM EM NÍVEL PÚBLICAS

3 ESPECIFICAÇÕES

4 ELABORAÇÃO DO PROJETO

5 APRESENTAÇÃO

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO

As Instruções de Serviços Ferroviários (ISFs) têm por objetivo definir e especificar os serviços constantes nos projetos básicos e executivos de engenharia de infraestrutura ferroviária, bem como orientar sua elaboração e padronizar sua apresentação.

Cabem algumas considerações de caráter geral sobre o processo de elaboração, homologação e manutenção das ISFs.

Como documentos normativos que são, essas instruções devem ser objeto de uma atualização quando (1) se identificar algo em seu conteúdo que deva ser aperfeiçoado, (2) quando ocorrer uma importante inovação tecnológica que exija uma atualização nos procedimentos e nas especificações estabelecidas, ou (3) quando as normas que os fundamentaram sofrerem modificações.

Os documentos normativos geralmente cobrem um universo de aplicação bastante amplo, no âmbito do qual podem ocorrer casos específicos com circunstâncias e características distintas, que exigem uma solução diferente daquela apontada na norma. Esses casos, porém, devem se revestir de um tratamento especial, exigindo uma justificativa sólida para o não cumprimento da norma, bem como a aprovação de quem contratou o serviço.

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), através da sua Diretoria de Infraestrutura Ferroviária, Coordenação Geral de Obras Ferroviárias tem a satisfação de apresentar esta instrução que compõe o conjunto das ISFs elaboradas pelo Consórcio STE/SISCON, apresentado a seguir:

Projetos de Engenharia Ferroviária INSTRUÇÕES DE SERVIÇOS FERROVIÁRIOS

IDENTIFICAÇÃO	OBJETO
ISF-201	Levantamento Aerofotogramétrico e Perfilamento a Laser para Projetos Básicos de Ferrovias
ISF-202	Levantamento Aerofotogramétrico e Perfilamento a Laser para Projetos Executivos de Ferrovias
ISF-203	Estudos Topográficos para Projetos Básicos de Engenharia
ISF-204	Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Engenharia
ISF-205	Estudos de Traçado
ISF-206	Estudos Geológicos
ISF-207	Estudos Geotécnicos
ISF-208	Estudos Hidrológicos
ISF-209	Projeto Geométrico
ISF-210	Projeto de Drenagem
ISF-211	Projeto de Terraplenagem
ISF-212	Projeto de Superestrutura da Via Permanente – Lastro e Sublastro
ISF-213	Projeto de Superestrutura da Via Permanente – Trilhos e Dormentes
ISF-214	Projeto de Superestrutura da Via Permanente – Acessórios
ISF-215	Projeto de Superestrutura da Via Permanente – Aparelhos de Mudança de Via
ISF-216	Projeto de Obras de Arte Especiais
ISF-217	Projeto de Sinalização Ferroviária
ISF-218	Projeto de Pátios Ferroviários
ISF-219	Projeto de Passarela para Pedestres
ISF-220	Projeto de Interferências
ISF-221	Projeto de Passagem em Nível
ISF-222	Componente Ambiental dos Projetos de Engenharia Ferroviária
ISF-223	Projeto de Passagem Inferior
ISF-224	Projeto de Desapropriação
ISF-225	Orçamento da Obra
ISF-226	Plano de Execução da Obra
ISF-227	Estudos Operacionais
ISF-228	Projeto de Vedação da Faixa de Domínio
ISF-229	Projeto de Proteção Vegetal de Taludes
ISF-230	Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas

ISF-221: PROJETO DE PASSAGEM EM NÍVEL

1 OBJETIVO

Definir os requisitos de projeto na área de abrangência da travessia, no mesmo plano horizontal, da via férrea com a via rodoviária, bem como promover o detalhamento dos projetos específicos de geometria, terraplenagem, drenagem, superestrutura, sinalização ferroviária e equipamentos de proteção, de maneira a minimizar os riscos de acidentes e proporcionar aos usuários uma travessia segura e confiável.

2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE PASSAGEM EM NÍVEL PÚBLICAS

Com relação ao projeto geométrico, de terraplenagem, de drenagem e de superestrutura da via permanente:

- A PN deve ser localizada em trechos em tangente para ambas as vias, preferencialmente em ângulo reto, sendo permitido um ângulo de no mínimo 45° entre os respectivos eixos e sendo a extensão mínima da via rodoviária, antes e depois do primeiro trilho, 25 m ou a extensão do maior veículo rodoviário;
- A PN deve ser em trecho em nível para ambas as vias. Admite-se, excepcionalmente, uma rampa de até 3% para a PN, e concordando assim com declividade da plataforma ferroviária. Na rodovia, o trecho em nível deve se estender até pelo menos o comprimento do maior veículo a transitar pela PN para ambos os lados;
- No projeto de terraplenagem deve ser verificado o atendimento às distâncias mínimas indicadas, quando da verificação do triângulo de visibilidade, com o alargamento ou arrasamento do corte na ferrovia, se necessário;
- O sistema de drenagem deve assegurar que não haja alagamentos na via férrea e na rodovia, incluindo o lastro e a plataforma da via férrea;
- As vias públicas de acesso às PN devem apresentar pavimento asfáltico em pelo menos 40 m para cada lado da linha férrea, objetivando implantação da sinalização horizontal. Nas regiões urbanas deve ser mantida a continuidade do passeio de pedestre. Não é permitida a colocação de solo ou outro material sobre o lastro que possa reduzir sua capacidade elástica e drenante;
- No trecho correspondente à superestrutura de cada via férrea, com dormentes de madeira, pode ser aplicado contratrilho com distâncias das fiadas de trilho de no máximo 150 mm, mantendo uma gola mínima de 70 mm (entre boletos) por 50 mm (entre topo do boleto e topo da alma), completamente livre, em relação ao trilho de rolamento e estendendo os contratrilhos 50 cm no mínimo para cada lado da pista de rolamento da rodovia, ou dos passeios, quando for o caso;
- O nível do pavimento deve ser o mesmo da superfície de rolamento das fiadas dos trilhos e deve permitir o trânsito rodoviário sem diminuição da velocidade, sem choque e derrapagem;

- Quando a PN for pavimentada em concreto asfáltico, placas de concreto pré-moldado dotadas de reforço de suas bordas em cantoneiras de aço ou placas de borracha, o contra-trilho é dispensado;
- A PN em meio a núcleo populacional ou dele próxima deve ter passeios com no mínimo 1,50 m de largura nos dois lados do cruzamento, de forma a assegurar aos pedestres o trânsito sem interferências dos veículos;
- Havendo necessidade de cerceamento do acesso de animais, a PN deve ser protegida com mata-burro, de forma a assegurar que qualquer animal não invada a via e a faixa de domínio ferroviário;
- Em via eletrificada, dispositivos com os limites do gabarito rodoviário vertical devem ser colocados fora e próximo da faixa de domínio ferroviário, impedindo o ingresso na PN de veículos que não o atendam;
- A PN não é permitida nos seguintes casos:
 - a) Em via com 3º trilho, utilizado para alimentação elétrica de tração;
 - b) Em via férrea com intervalo de tráfego inferior a 30 min;
 - c) Dentro de pátio e dos limites de manobra ferroviária;
 - d) Em via de trânsito rápido, conforme Código de Trânsito Brasileiro.

Com relação ao projeto de sinalização ferroviária:

- A sinalização ferroviária é constituída por placas e sinais, na zona de influência da PN, necessária para informar aos operadores de veículos ferroviários sobre a existência da PN e demais condições de tráfego ferroviário, enquanto que, da mesma forma, a sinalização rodoviária é dirigida aos pedestres e condutores de veículos da via rodoviária;
- A sinalização é dividida em dois grupos básicos englobando sinalização ativa e sinalização passiva, sendo a característica básica da sinalização ativa o fato de que as informações, dadas aos usuários, variam ao longo do tempo, indicando sempre a situação que está ocorrendo no momento, ou seja, existência ou não de trem na aproximação da passagem em nível, enquanto que na sinalização passiva, as informações ficam inalteradas ao longo do tempo, só indicando a existência da passagem de nível;
- A sinalização ativa, normalmente implantada em todas as vias de utilização pública, compreende, preferencialmente, um conjunto de placas de advertência, colocadas tanto na ferrovia como na rodovia, complementado por semáforo, campainha e cancela, dotado de sensores instalados junto aos trilhos cujo acionamento se dá na aproximação da composição ferroviária.

Desta forma, o usuário da rodovia, já alertado pela sinalização da aproximação de uma passagem em nível, recebe, ainda, o alerta ótico/auditivo da aproximação de um trem, complementado por uma barreira física.

A energia elétrica, necessária para o acionamento do sistema, será obtida de redes de distribuição ou, quando não disponível, de baterias solares.

A sinalização passiva, comumente prevista em vias privadas, compreende um conjunto de placas e sinais, tanto ferroviários como rodoviários, sem a sinalização ótica e acústica de acionamento automático.

A distância de visibilidade de parada deve ser sempre verificada em travessias que utilizem sinalização ativa, devendo ter um comprimento suficiente para possibilitar a parada de um veículo trafegando na velocidade máxima autorizada na rodovia, antes de chegar à passagem em nível.

Em travessias com sinalização passiva deve ser verificado o triângulo de visibilidade com o veículo em movimento na direção ao cruzamento e para os veículos parados antes dos cruzamentos deve ser verificado o triângulo de visibilidade com o veículo parado.

A tabela apresentada a seguir tem por finalidade facilitar o cálculo das distâncias requeridas ao longo da rodovia e da ferrovia, para composição dos triângulos de visibilidade.

Tabela 1 - Distância de visibilidade requerida para as combinações das velocidades dos veículos ferroviários e rodoviários

VELOCIDADE DO TREM (km/h)	VELOCIDADE DO VEÍCULO (KM/H)												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	DISTÂNCIA AO LONGO DA FERROVIA (M)												
10	31	34	22	19	18	18	18	19	20	22	23	24	26
20	61	68	44	37	35	35	37	39	41	43	45	48	52
30	92	102	66	56	53	53	55	58	61	65	68	73	78
40	122	136	88	75	70	70	73	77	82	87	91	97	104
50	153	170	110	93	88	88	92	96	102	108	113	121	130
60	183	204	132	112	105	106	110	116	122	130	136	146	156
70	214	238	154	131	123	123	128	135	143	152	159	170	182
80	244	272	176	149	140	141	147	154	163	173	182	194	208
90	275	306	198	168	150	158	165	174	183	195	204	218	234
100	306	340	220	187	175	176	183	193	204	217	227	243	260
110	336	374	242	205	193	194	202	212	224	238	250	267	286
120	367	408	264	224	210	211	220	231	245	260	272	291	312
140	428	476	308	261	245	246	257	270	285	303	318	340	364
	DISTÂNCIA AO LONGO DA RODOVIA (m)												
	6	14	24	36	50	68	90	115	143	175	207	247	292

3 ESPECIFICAÇÕES

Os materiais, serviços e equipamentos necessários à construção, montagem e operação das passagens em nível deverão seguir as Especificações Gerais para Obras Ferroviárias do DNIT e na falta destas deverão ser elaboradas especificações complementares e particulares.

4 ELABORAÇÃO DO PROJETO

O projeto de passagem em nível será desenvolvido em duas fases:

- a) Projeto Básico;
- b) Projeto Executivo.

4.1 Fase de Projeto Básico

Esta fase compreende a concepção do projeto envolvendo as seguintes atividades:

- a) Identificação dos locais de PN e justificativa para a adoção de PN, observando o afastamento mínimo de outra PN, de uma PS, ou de uma PI, preconizadas pela ABNT NBR 15680:2009;
- b) Estudo quanto à quantidade e natureza do trânsito e do tráfego da PN, com determinação do momento de circulação (MC), de acordo com a ABNT NBR 7613:2011 e escolha do tipo de proteção a ser adotada em função do estudo

realizado; Planta planialtimétrica, em escala que permita visualizar a obediência à ABNT NBR 15680:2009 e perfil das vias que se cruzam;

- c) Projeto-tipo de passagem em nível na forma prevista com proteção ativa e na forma prevista com proteção passiva, sendo que nesta última devendo constar, inclusive, as dimensões e disposição do triângulo de visibilidade;
- d) Cadastramento de rede de alimentação de energia que permita ligação para acionar o sistema elétrico de equipamentos de proteção, se previsto no projeto de sinalização ferroviária;
- e) Levantamento das quantidades de serviços, materiais e equipamentos a partir dos elementos disponíveis e apresentados em quadros de fácil entendimento.

4.2 Fase de Projeto Executivo

O projeto executivo tem por objetivo o detalhamento da concepção do projeto das passagens em nível identificadas e definidas quanto à localização e tipo de proteção utilizada e constituir-se-á de:

- Justificativa para a localização da PN e tipo de proteção projetada;
- Concepção do projeto das passagens em nível;
- Projeto planialtimétrico e perfil das vias ferroviária e rodoviária que se cruzam na passagem em nível;
- Projeto-tipo da PN conforme a solução adotada para proteção, detalhando a superestrutura da via permanente e os dispositivos de drenagem;
- Planta com posicionamento da sinalização ferroviária e rodoviária para travessias de acessos particulares e travessias de vias públicas;
- Indicação e/ou elaboração das especificações técnicas para os materiais, serviços e equipamentos necessários para a construção, montagem e operação das passagens em nível;
- Quadro de quantidades de materiais, serviços e equipamentos e respectivas especificações, por obra. A memória de cálculo das quantidades de serviços deverá ser anexada ao Volume 3 – Memória Justificativa. No volume 1 – Relatório do Projeto e Documentos para Licitação deverá ser anexada declaração de que os quantitativos foram verificados pelo projetista e que ele assume total responsabilidade pelos quantitativos apresentados, elaborada de acordo com o modelo apresentado no Anexo I.

5 APRESENTAÇÃO

5.1 Fase de Projeto Básico

Nesta fase a apresentação do projeto dar-se-á através do relatório do projeto de engenharia a que corresponde, constituído de texto explicativo e desenhos das soluções propostas, conforme discriminado a seguir:

RELATÓRIO			
VOLUME	DISCRIMINAÇÃO	MATÉRIAS	FORMATO
1	Relatório do Projeto	– Relatório sucinto com a concepção do projeto.	A4
2	Projeto de Execução	– Quadro-resumo contendo os quantitativos de serviços, materiais e equipamentos e respectivas especificações; – Planta planialtimétrica da PN, em escala que permita visualizar a obediência a ABNT NBR 11542:2010 e perfil das vias que se cruzam; – Desenhos do projeto-tipo da PN na forma prevista com proteção passiva; e na forma prevista com proteção ativa.	A1, dobrado em formato A3
3	Memória Justificativa do Projeto	– Justificativa para a implantação de passagem em nível em travessias de acessos particulares e vias públicas e escolha do tipo de proteção indicada; – Discriminação de todos os materiais, serviços e equipamentos e respectivas quantidades e especificações; – Especificações particulares e complementares.	A4
4	Orçamento das Obras	– Relação dos materiais, serviços e equipamentos, inclusive respectivas especificações; – Custos unitários dos materiais, serviços e equipamentos.	A4

5.2 Fase de Projeto Executivo

O projeto nesta fase será apresentado no relatório do projeto de engenharia a que corresponde, compreendendo os seguintes volumes:

RELATÓRIO			
VOLUME	TÍTULO	FORMATO	
		MINUTA	IMPRESSÃO DEFINITIVA
1	<p>Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência</p> <ul style="list-style-type: none"> – Concepção do projeto da solução adotada para as passagens em nível identificadas; – Discriminação de todos os materiais, serviços, equipamentos e respectivas quantidades e especificações; – Especificações Particulares e Complementares; – Declaração de responsabilidade de que os quantitativos foram calculados e verificados pelo projetista e que ele assume total responsabilidade pelos quantitativos apresentados, elaborada de acordo com o modelo apresentado no Anexo I. 	A4	A4
2	<p>Projeto de Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> – Quadro-resumo contendo os quantitativos de materiais, serviços e equipamentos e respectivas especificações; – Planta planialtimétrica e perfil das vias que se cruzam na PN; – Detalhamento da superestrutura e dispositivos de drenagem para projeto-tipo de PN; conforme for com proteção ativa ou com proteção passiva; – Planta com posicionamento da sinalização ferroviária e rodoviária para os projetos-tipo de PN indicados. 	A1, dobrado em formato A3	A3
3	<p>Memória Justificativa</p> <ul style="list-style-type: none"> – Justificativa para a localização de PN e tipo de proteção indicada; – Memória de cálculo das quantidades de serviços. 	A4	A4
4	<p>Orçamento e Plano de Execução das Obras</p> <ul style="list-style-type: none"> – Quadro de quantidade de materiais, serviços e equipamentos e respectivas especificações; – Custos unitários dos serviços; – Cronograma físico - financeiro; – Plano de Execução. 	A4	A4

ANEXO Nº I**DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE**

O Eng.º _____, responsável pelo Projeto de Passagem em Nível, e a empresa _____, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Eng.º _____, declaramos que calculamos e verificamos os quantitativos relativos ao Projeto de Passagem em Nível, pelos quais assumimos total responsabilidade.

_____, _____ de _____ de 20____

Engenheiro Responsável

Empresa

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	7
1 OBJETIVO	9
2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE PASSAGEM EM NÍVEL PÚBLICAS	9
3 ESPECIFICAÇÕES	12
4 ELABORAÇÃO DO PROJETO	12
4.1 Fase de Projeto Básico	12
4.2 Fase de Projeto Executivo.....	13
5 APRESENTAÇÃO	13
5.1 Fase de Projeto Básico	13
5.2 Fase de Projeto Executivo.....	14
ÍNDICE	17