

NORMA

INFRA S.A.
CPL-00006

rev 1
22.03.2024

**Interferências de vias férreas com
rodovias, estradas e caminhos, redes
aéreas e redes enterradas — Especificação
de projeto**

*Railways interferences with highways, roads and paths, overhead
networks and buried networks — Project specification*

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 | v |
| 1 Objetivo | 1 |
| 2 Referências normativas | 1 |
| 3 Termos e definições | 2 |
| 4 INTERFERÊNCIAS DE VIAS FÉRREAS COM RODOVIAS, ESTRADAS E CAMINHOS | 6 |
| 4.1 Finalidade das travessias | 6 |
| 4.2 Disposições gerais | 6 |
| 4.3 Cadastro de interferências | 7 |
| 4.4 Premissas para projetos | 9 |
| 4.4.1 Passagem em nível | 9 |
| 4.4.2 Passagem inferior | 15 |
| 4.4.3 Passagem superior | 15 |
| 4.4.4 Passagem mista | 16 |
| 4.4.5 Passagem de gado | 16 |
| 4.4.6 Passarela | 16 |
| 4.5 Remanejamento de rodovias, estradas e caminhos | 16 |
| 4.6 Elaboração do projeto | 19 |
| 4.6.1 Estudo preliminar | 20 |
| 4.6.2 Projeto básico | 20 |
| 4.6.3 Projeto executivo | 21 |
| 4.7 Conteúdo do projeto | 23 |
| 4.7.1 Estudo preliminar | 23 |
| 4.7.2 Projeto básico | 24 |
| 4.7.3 Projeto executivo | 24 |
| 5 INTERFERÊNCIAS DE VIAS FÉRREAS COM REDES AÉREAS | 25 |
| 5.1 Tipos de Interferências | 25 |
| 5.2 Disposições gerais | 26 |
| 5.3 Cadastro de interferências | 26 |
| 5.4 Premissas para projetos | 27 |
| 5.4.1 Redes de Baixa e Média Tensão | 27 |
| 5.4.2 Redes de Alta Tensão | 27 |
| 5.5 Remanejamento de redes aéreas | 33 |
| 5.6 Plano funcional de interferências | 33 |
| 5.7 Relatório técnico | 33 |
| 5.8 Conteúdo do relatório técnico | 35 |
| 6 INTERFERÊNCIAS DE VIAS FÉRREAS COM REDES ENTERRADAS | 37 |
| 6.1 Tipos de Interferências | 37 |

| | |
|--|----|
| 6.2 Disposições gerais | 37 |
| 6.3 Cadastro de interferências..... | 38 |
| 6.4 Premissas para projetos | 38 |
| 6.4.1 Profundidade Mínima | 38 |
| 6.4.2 Condições de Travessia..... | 39 |
| 6.4.3 Sinalização | 41 |
| 6.5 Remanejamento ou proteção mecânica de redes enterradas | 42 |
| 6.6 Plano funcional de interferência..... | 42 |
| 6.7 Relatório técnico | 42 |
| 6.8 Conteúdo do relatório técnico | 44 |
| Anexo A Plano Funcional de Interferências..... | 46 |
| A.1 Exemplo de Plano Funcional de Interferências..... | 46 |
| A.2 Detalhe e legenda do Plano Funcional de Interferências | 47 |
| Anexo B Modelo de Ficha de Cadastro de Interferência | 48 |
| Anexo C Exemplo de relatório de visibilidade..... | 50 |
| Anexo D Exemplo de estudo de visibilidade | 51 |
| Anexo E Planta planialtimétrica de interferências | 52 |
| Anexo F Projeto de Ocupação de Faixa de Domínio da Ferrovia..... | 53 |
| 1 Objetivo | 53 |
| 2 Apresentação do Projeto | 53 |
| 2.1 Elaboração do projeto..... | 53 |
| Anexo G Projeto de Ocupação da Faixa de Segurança da Rede Aérea..... | 54 |
| 1 Objetivo | 54 |
| 2 Apresentação do Projeto | 54 |
| 2.1 Elaboração do projeto..... | 54 |
| Anexo H Projeto de Travessia de Rede Enterrada por Ferrovia..... | 55 |
| 1 Objetivo | 55 |
| 2 Apresentação do Projeto | 55 |
| 2.1 Elaboração do Projeto | 55 |
| Anexo I Projeto de Travessia de Via Férrea por Rede Enterrada | 56 |
| 1 Objetivo | 56 |
| 2 Apresentação do Projeto | 56 |
| 2.1 Elaboração do projeto..... | 56 |
| Anexo J Modelo de Ficha de Cadastro de Interferência..... | 57 |
| Anexo K Termo de Aprovação | 58 |

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 revisada a Norma técnica INFRA S.A. CPL-00006, Interferências de vias férreas com rodovias, estradas e caminhos, redes aéreas e redes enterradas – Especificação de projeto Rev. 01, para regulamentação dos requisitos para a definição da Interferências de vias férreas com rodovias, estradas e caminhos, redes aéreas e redes enterradas a ser utilizado em obra ferroviária.

Esta edição revoga e substitui as normas INFRA S.A. CPL-00006, Interferências de vias férreas com rodovias, estradas e caminhos – Especificação de projeto Rev. 00.

Interferências de vias férreas com rodovias, estradas e caminhos, redes aéreas e redes enterradas — Especificação de projeto

1 Objetivo

Esta Norma visa estabelecer as diretrizes e os parâmetros para elaboração de projetos de soluções de interferências de ferrovias com rodovias, estradas e caminhos, redes aéreas e redes enterradas de transmissão de serviços públicos ou privados tanto na implantação de vias férreas quanto em ferrovias já implantadas.

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), ou um normativo que venha substituir:

ABNT NBR - 5410:2004 Versão Corrigida: 2008 - *Instalações elétricas de baixa tensão*;

ABNT NBR 7613:2020, *Via férrea – Travessia rodoviária – Momento de circulação, grau de importância e índice de criticidade*;

ABNT NBR- 7641:1980 - *Via permanente ferroviária-Terminologia*;

ABNT NBR- 11522:1988 - *Gabarito de construção de instalação fixa ferroviária - Bitola métrica em tangente ou em curva com raio de mais de 350 metros - Formas e dimensões –Padronização*;

ABNT NBR - 11523:1988 - *Gabarito de construção de instalação fixa ferroviária - Bitola normal e larga em tangente ou em curva com raio de mais de 500 metros - Formas e dimensões – Padronização*;

ABNT NBR 11542:2010, *Via férrea – Travessia – Identificação*;

ABNT NBR- 12712:2002- *Projeto de sistemas de transmissão e distribuição de gás combustível*;

ABNT NBR - 14165:2015 - *Via férrea - Travessia por linhas e redes de energia elétrica – Requisitos*;

ABNT NBR- 14461:2000 - *Sistemas para distribuição de gás combustível para redes enterradas - Tubos e conexões de polietileno PE 80 e PE 100 - Instalação em obra por método destrutivo (vala a céu aberto)*;

ABNT NBR - 15280-1:2009 Versão Corrigida:2011 - *Dutos terrestres - Parte 1: Projeto*;

ABNT NBR- 15280-2:2015 Versão Corrigida:2016 - *Dutos Terrestres - Parte 2: Construção e montagem*;

ABNT NBR 15680:2017, *Via férrea – Travessia rodoviária – Passagem em nível pública – Requisitos de projeto*;

ABNT NBR- 15802:2010 - *Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão - Requisitos para projetos em tubulação de polietileno PE 80 e PE 100 de diâmetro externo nominal entre 63 mm e 1600 mm*;

ABNT NBR- 15938:2016 - *Via férrea- Travessia de tubulação;*

INFRA PRO-00004, *Projeto básico – Critérios para apresentação;*

INFRA PRO-00030, *Obras-de-arte especiais – Especificação de Projeto;*

VALEC 80-EP-000A-00-8000, *Projeto executivo de Construção de Ferrovias;*

VALEC 80-DES-000A-11-8000, *Gabaritos de construção de instalações fixas ferroviárias;*

VALEC 80-DES-000A-23-8002, *Passagem em nível – Sinalização rodoviária e ferroviária;*

VALEC 80-DES-000A-23-8003, *Passagem de gado e pequenos veículos – Forma;*

VALEC 80-DES-000A-23-8004, *Passagem de gado e pequenos veículos – Armação;*

VALEC 80-DES-000A-23-8005, *Projeto-tipo de mata-burro;*

VALEC 80-DES-000A-23-8006, *Projeto-tipo de porteira;*

VALEC 80-DES-000A-23-8007, *Passagem em nível – Bitola simples – Pavimentação;*

VALEC 80-ES-028A-14-8001, *Especificação de serviço de infraestrutura – Pavimentação e sinalização;*

VALEC NGL – 5.03.01-16.015, *Passagens inferiores de Fauna;*

INFRASA Nº 12/2023/CONSAD INFRASA/AG-INFRASA - *Regulamento Interno de Licitações e Contratos – RILC -;* e

VALEC *Portaria Normativa VALEC nº9/2021/ASSDIREM-VALEC/DIREM/VALEC, de junho de 2021.*

3 Termos e definições

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

3.1 barreira acústica

Anteparo natural ou artificial, disposto na faixa de domínio ou fora dela, que objetiva reduzir o ruído proveniente do tráfego.

3.2 cabo condutor

Transmissor ativo de energia dimensionado para transportar uma potência compatível com a sua capacidade térmica.

3.3 caixa de inspeção

Caixa construída nos pontos de mudança de direção de uma tubulação ou de determinados trechos extensos da mesma que permite o acesso para limpeza e inspeção.

3.4 caixa de passagem

Dispositivo destinado a passar, emendar ou terminar linhas de redes de serviços públicos ou privados facilitando a instalação, manutenção e ampliação da rede.

3.5 caminho

Via não pavimentada, destinada ao acesso local de veículos e/ou pessoas.

3.6 desvio

Via férrea acessória adjacente à linha principal, que se origina de outra e fica totalmente contida na faixa de domínio.

3.7 distância de segurança

Afastamento mínimo do cabo condutor e seus acessórios, energizadas ou não, à via férrea, ao terreno ou aos obstáculos atravessados.

3.8 duto

Instalação constituída por tubos ligados entre si, incluindo os componentes e complementos, destinada ao transporte ou transferência de fluidos.

3.9 eixo da via

Lugar geométrico dos centros da via.

3.10 estrada

Via rural não pavimentada.

3.11 estudo de visibilidade

Análise da visibilidade existente no local previsto para a implantação de passagem em nível, calculada para atender aos requisitos estabelecidos em projeto.

3.12 faixa de domínio - ferrovia

Terreno de pequena largura em relação ao comprimento, delimitado pelo projeto do empreendimento, em que se localizam as vias férreas e demais instalações da ferrovia, inclusive os acréscimos necessários à sua expansão.

3.13 faixa de domínio – rede aérea

Faixa de terreno ao longo do eixo das linhas e redes aéreas de transmissão de serviços públicos ou privados, com largura definida em projeto.

3.14 faixa de domínio – rede enterrada

Faixa de terreno ao longo do eixo das redes enterradas de captação ou distribuição de serviço público ou privado, com largura definida em projeto.

3.15 faixa de segurança

Faixa de terra ao longo do eixo das linhas e redes aéreas de distribuição, subdistribuição e transmissão, necessária a segurança das instalações e de terceiros, determinada levando-se em conta o balanço dos cabos condutores, os efeitos elétricos, posicionamento das fundações e estais das estruturas de rede aérea.

3.16 gasoduto

Rede de tubos que transporta gás de uma região produtora para uma região consumidora por meio de sistema de pressão.

3.17 greide

Conjunto de posições altimétricas dos pontos de um perfil longitudinal.

3.18 inflamável

Substância que ao ar e à temperatura ambiente possam se aquecer e acabar por incendiar, sem fonte de aquecimento ativa.

3.19 interferência

Interseções ou proximidades do traçado da ferrovia com sistemas viários, linhas de concessionárias de serviços públicos ou de particulares, que, de alguma forma, interfiram na fluidez e segurança do tráfego e na implantação ou operação da ferrovia.

3.20 jaqueta de concreto

Revestimento de concreto aplicado ao duto, com a finalidade de conferir peso adicional para a estabilização à flutuação e/ou proteção mecânica contra ações externas.

3.21 linha de transmissão de energia elétrica – LT

Instalações de transmissão de energia elétrica, em alta tensão, que integram os pontos de geração aos de distribuição.

3.22 mata-burro

Dispositivo que se constrói na via rodoviária, de ambos os lados da passagem em nível, para impedir a entrada de animais na linha férrea.

3.23 momento de circulação (MC)

Representação numérica da intensidade de utilização de uma travessia rodoviária pela via férrea, em mesmo nível, por veículos ferroviários e rodoviários.

3.24 obra de arte especial (OAE)

Túneis e estruturas, como pontes, viadutos e passarelas, em concreto armado, protendido, metálico ou combinação entre estes sistemas.

3.25 offset

Ponto de encontro do terreno natural com o talude de corte ou de aterro construído.

3.26 oleoduto

Rede de tubos fechada que transporta petróleo e seus derivados líquidos por meio de sistema de pressão.

3.27 passagem de gado (PG)

Pequena passagem inferior destinada a permitir livre acesso de animais ao outro lado da faixa da ferrovia.

3.28 passagem em nível (PN)

Passagem efetuada em mesmo nível da linha férrea.

3.29 passagem inferior (PI)

Passagem em que a linha férrea cruza por baixo da via pública ou estrada, mediante obra de arte apropriada.

3.30 passagem mista (PM)

Passagem em que a linha férrea cruza por cima da via pública ou estrada, mediante obra de arte apropriada, destinada a máquinas agrícolas e animais, em regiões de seccionamento de zona agropecuária.

3.31 passagem superior (PS)

Passagem em que a linha férrea cruza por cima da via pública ou estrada, mediante obra de arte apropriada.

3.32 pátio

Área de esplanada dotada de um conjunto de vias para manobras, estacionamento de veículos ferroviários e outros fins.

3.33 plano funcional de interferências

Estudo abrangendo sistema viário, redes aéreas e subterrâneas que interferem com a ferrovia, apresentando a concepção geral do seu funcionamento e informações básicas.

3.34 plataforma da via

Superfície de apoio da superestrutura da via que configura o espaço necessário à implantação dos diversos equipamentos indispensáveis ao funcionamento da circulação ferroviária e que corresponde ao limite superior da plataforma de terraplanagem.

3.35 plataforma de terraplanagem

Faixa de regularização geometricamente conformada, onde será futuramente acondicionada a superestrutura da via e dispositivos de drenagem.

3.36 poço de visita

Câmara visitável dotada de abertura na sua parte superior, que reúne dois ou mais trechos consecutivos de tubulações e permite a execução dos trabalhos de manutenção nos trechos a ele ligados.

3.37 rede de alta tensão

Conjunto de linhas de distribuição e equipamentos associados rede de energia com tensões típicas superiores a 69 kV.

3.38 rede de baixa tensão

Conjunto de linhas de distribuição e equipamentos associados em tensões nominais inferiores ou iguais a 1 kV.

3.39 rede de distribuição aérea

Conjunto de estruturas, utilidades, condutores, equipamentos elétricos, amplificadores de sinal e outros instalados acima da superfície do terreno e utilizados para a distribuição de sinais de telecomunicação ou de energia elétrica, operando em baixa, média e/ou alta tensão de distribuição.

3.40 rede de energia elétrica

Conjunto de linhas e equipamentos associados em tensões típicas.

3.41 rede de média tensão

Conjunto de linhas de distribuição e equipamentos associados em tensões superiores a 1 kV e inferiores a 69 kV.

3.42 rodovia

Caminho público pavimentado, destinado à circulação de veículos sobre pneus, construído de acordo com requisitos técnicos apropriados para o transporte interurbano.

3.43 sinalização ativa

Sinalização em que as informações aos usuários da via pública indicam a presença de trem no trecho, variam ao longo do tempo e podem ser acionadas por equipamento automático ou manual, por meio de sinais acústicos, luminosos, cancelas ou bandeiras.

3.44 sinalização ferroviária

Conjunto de sinais ferroviários utilizados para o controle de tráfego.

3.45 sinalização passiva

Sinalização em que as informações aos usuários de via pública ficam inalteradas ao longo do tempo, sendo constituída por sinalização vertical (placas) e horizontal (pinturas e dispositivos de solo).

3.46 sinalização rodoviária

Sinalização constituída por placas, semáforos, detectores eletrônicos e sinais (pinturas e dispositivos de solo), na zona de influência da PN, dirigida aos pedestres e condutores de veículos da via rodoviária.

3.47 tangente

Trecho da via com projeção horizontal em reta.

3.48 travessia

Transposição de rodovias, ferrovias, oleodutos e rios navegáveis, por uma linha de subtransmissão, obedecendo a critérios definidos e às exigências normativas dos órgãos envolvidos.

3.49 tubo-camisa

Tubo de aço no interior do qual o duto é instalado, destinando-se a dar-lhe proteção mecânica nos cruzamentos e, eventualmente, possibilitar a substituição deste sem necessidade de abertura de vala.

3.50 tubo condutor

Tubo destinado à condução de sólidos, líquidos ou gases.

3.51 válvula de manobra

Dispositivo destinado a interromper o fluxo de líquidos, vapores e gases para determinado setor de rede de distribuição.

3.52 via de trânsito rápido

Via rodoviária caracterizada por trânsito livre, não podendo ter interseções e travessias de pedestres em nível e acessibilidade direta aos lotes limítrofes.

4 INTERFERÊNCIAS DE VIAS FÉRREAS COM RODOVIAS, ESTRADAS E CAMINHOS

4.1 Finalidade das travessias

As travessias pela via férrea são identificadas e classificadas pela ABNT NBR 11542, de acordo com a finalidade, como:

- a) públicas: quando destinadas ao uso público; e
- b) particulares: quando destinadas ao uso de determinado usuário.

4.2 Disposições gerais

Não são permitidas passagens em nível:

- a) em pátios e desvios de cruzamento;
- b) em via férrea com intervalo de tráfego inferior a 30 min; e
- c) em vias de trânsito rápido.

Deve ser elaborado um Plano Funcional de Interferências da ferrovia, conforme os modelos do Anexo A, contemplando as propostas de soluções de interferências e contendo a indicação de todas as travessias, ligações, vias paralelas utilizando a faixa de domínio e vias a serem bloqueadas.

O Plano Funcional de Interferências deve ser desenvolvido de modo a minimizar a quantidade de travessias. Caso sejam identificadas interferências muito próximas, deve ser elaborado estudo de remanejamento, se for o caso, pela concessionária ou órgão gestor da rodovia.

Na elaboração do Plano Funcional de Interferências, devem ser consideradas previsões de expansão da malha viária e/ou da mancha urbana na região de influência da ferrovia, que possam acarretar futuras interferências ou alterar as existentes.

Nas rodovias federais e estaduais, as travessias devem ser em dois níveis (passagens inferiores ou superiores). Casos excepcionais devem ser justificados e indicados no Plano Funcional de Interferências para aprovação pela INFRA S.A. e, se for o caso, pela concessionária ou órgão gestor da rodovia.

As soluções de interferências com estradas federais e estaduais não pavimentadas, municipais, vicinais ou particulares devem ser determinadas com base no momento de circulação (MC) da travessia, conforme estabelecido na ABNT NBR 7613. Na determinação do volume de carros de passeio para o cálculo do Momento de Circulação, deve ser considerada, também, a circulação de pedestres, bicicletas, motocicletas e veículos com tração animal, convertidos em unidades equivalentes de carros de passeio (UCP), mediante a aplicação dos respectivos fatores de equivalência da Tabela 1.

Tabela 1 — Fatores de equivalência de veículos rodoviários

| Fatores de equivalência em unidades de carros de passeio (UCP) | |
|---|-----|
| Veículos de passeio (VP) | 1 |
| Caminhões/ônibus (CO) | 1,5 |
| Semirreboques/reboques (SR/SE) | 2 |
| Motocicleta | 1 |
| Pedestre e bicicleta (B) | 0,5 |
| Veículo com tração animal | 1,5 |
| Sem informação* (SI) | 1,1 |
| * Veículos sem classificação por tipo. | |

Fonte: Adaptada do IPR 718 – Manual de Projeto de Interseções – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

As travessias entre ferrovias e rodovias que não possam ser eliminadas, como, por exemplo, quando forem a única via de acesso a cidades ou vilarejos, devem ser objeto de análise específica a ser submetida à aprovação pela INFRA S.A. e, se for o caso, pela concessionária ou órgão gestor da rodovia.

Os projetos de soluções de interferências da ferrovia com rodovias sob administração pública ou concessão devem ser aprovados pelos respectivos órgãos, e também, aconselha-se que a responsabilidade pela aprovação dos projetos seja atribuída via contrato à contratada.

4.3 Cadastro de interferências

As vias identificadas no Plano Funcional de Interferências, sujeitas a intervenções em função da implantação da ferrovia, devem ser cadastradas conforme o modelo do Anexo B, contendo no mínimo

CPL-00006

as seguintes informações:

- a) órgão gestor ou concessionária administradora rodoviária;
- b) volume de tráfego rodoviário no local de interferência;
- c) quantidade de pistas e faixas de rolamento da via;
- d) existência de estudos e/ou projetos de expansão da rodovia;
- e) dimensões da via:
 - gabarito vertical;
 - plataforma;
 - pista de rolamento;
 - acostamentos;
 - faixa de domínio; e
 - calçadas;
- f) terminologia da via:
 - rodovia federal;
 - rodovia estadual;
 - rodovia municipal;
 - estrada federal;
 - estrada estadual;
 - estrada municipal; ou
 - rua de zona urbana;
- g) superfície de rolamento:
 - sem pavimentação/leito natural;
 - revestimento primário;
 - pavimento asfáltico; ou
 - outros;
- h) velocidade máxima permitida na via.

Os itens citados nas alíneas a) a e) devem ser apresentados em forma de levantamento topográfico cadastral, o qual deve indicar as condições geométricas da rodovia e da ferrovia.

No caso de sistemas viários paralelos à via férrea, considerar, para cada interferência, além do previsto nas alíneas a) a h), a extensão em paralelo, a localização no interior da faixa de domínio e o tipo de proteção existente.

4.4 Premissas para projetos

4.4.1 Passagem em nível

Os cruzamentos em nível devem ser minimizados, evitando-se distâncias entre eles inferiores ao comprimento do trem-tipo acrescido de 50 m, observado o limite mínimo estabelecido pela ABNT NBR 15680, de 1 500 m entre duas passagens em nível. Contudo, sempre deve ser feita uma análise do entorno, a fim de compreender a mobilidade e garantir o acesso às propriedades locais.

Além disso, a ABNT NBR 15680 determina que o pedestre tenha uma passagem ou passarela a cada 500 m. Nesse caso, também deve ser feita a análise do entorno, compreendendo a real necessidade da região.

No caso de travessias nas proximidades de pátios ferroviários, as PN devem ser localizadas fora dos limites da área de manobra ferroviária, a uma distância equivalente a no mínimo o comprimento do trem-tipo, acrescido de 50 m, antes e após o pátio, distância essa não inferior a 1 500 m, conforme a Figura 1. Convém que a linha férrea seja duplicada em toda a extensão urbana, acrescentando 1 000 m em cada extremo. Tal medida visa reduzir barulho, evitar descarrilamento causado por vandalismo nos aparelhos de desvio e acidentes fatais nos pontos de parada nos pátios de cruzamento.

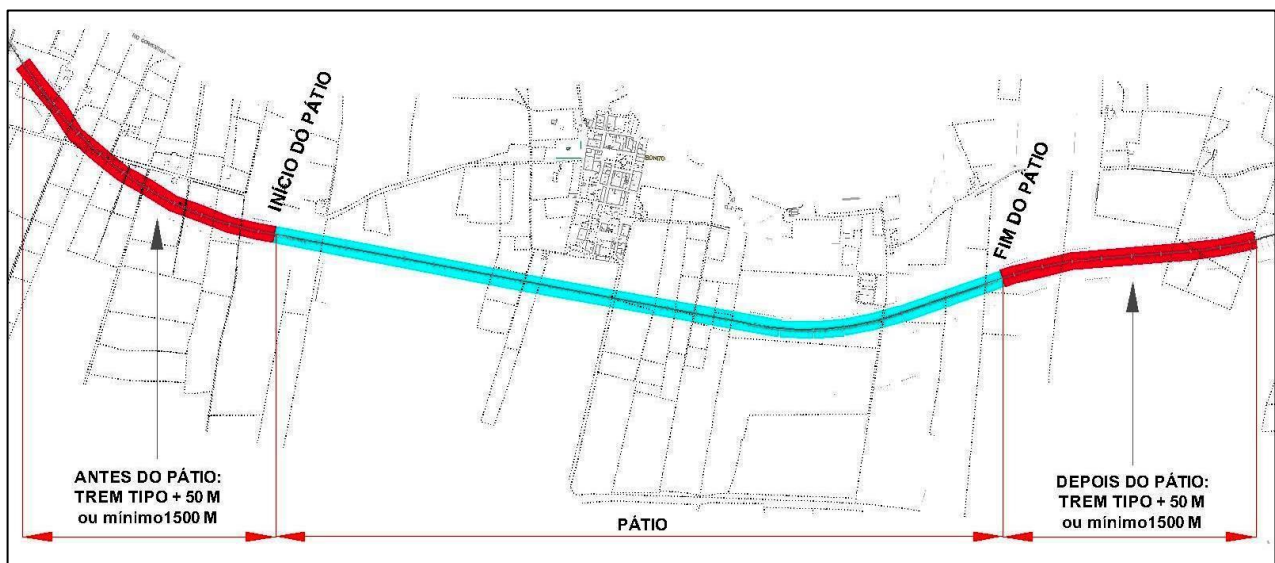


Figura 1 — Pátios – Espaçamento das PN

De forma análoga, as PN devem ser localizadas fora dos limites de desvios de cruzamento e posicionadas o mais próximo possível da ponta da agulha do desvio, em distância não inferior a 25 m, conforme a Figura 2.

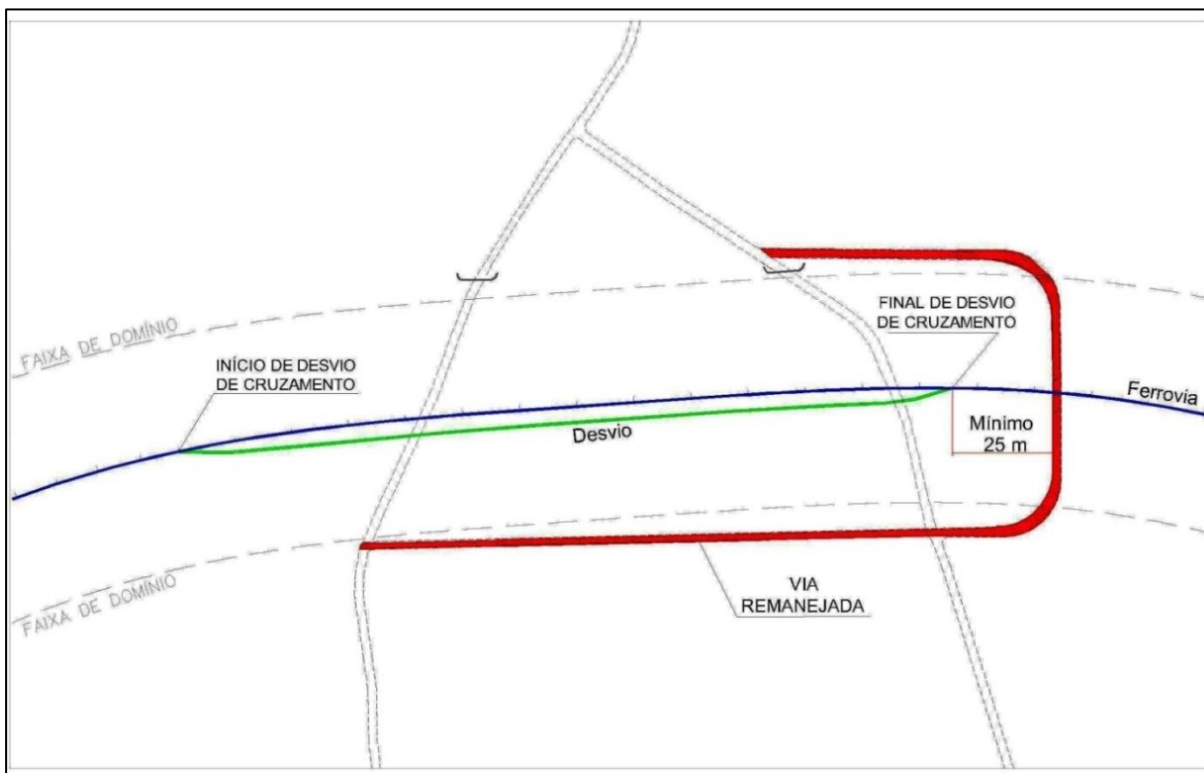


Figura 2 — Desvios de cruzamento – Espaçamento das PN

Deve ser avaliado o impacto em outras vias rodoviárias próximas, resultante da interrupção temporária do tráfego rodoviário provocado por uma PN, especialmente quando os desvios possam comprometer a segurança das rodovias. Os casos identificados devem ser objeto de análise específica a ser submetida à aprovação pela INFRA S.A..

4.4.1.1 Trecho em tangente

Para as travessias rodoviárias da via férrea, por passagem em nível pública, devem ser atendidos os requisitos de projeto estabelecidos na ABNT NBR 15680.

O trecho da via rodoviária que se aproxima da PN deve estar em tangente, com cruzamento em ângulo reto, conforme a Figura 3. O comprimento do referido trecho rodoviário deve se estender, para ambos os lados da ferrovia, por pelo menos o comprimento do maior veículo rodoviário estabelecido pela ABNT NBR 15680 (22 m), acrescido de 5 m relativos à distância mínima de parada do veículo antes da PN, totalizando o comprimento total mínimo de 27 m para cada lado da ferrovia em relação ao trilho mais próximo.

Para trechos em curva, é permitido um ângulo mínimo de 45° entre os eixos, de acordo com a ABNT NBR 15680. Nesses casos, deve haver restrição de velocidade do veículo ferroviário.

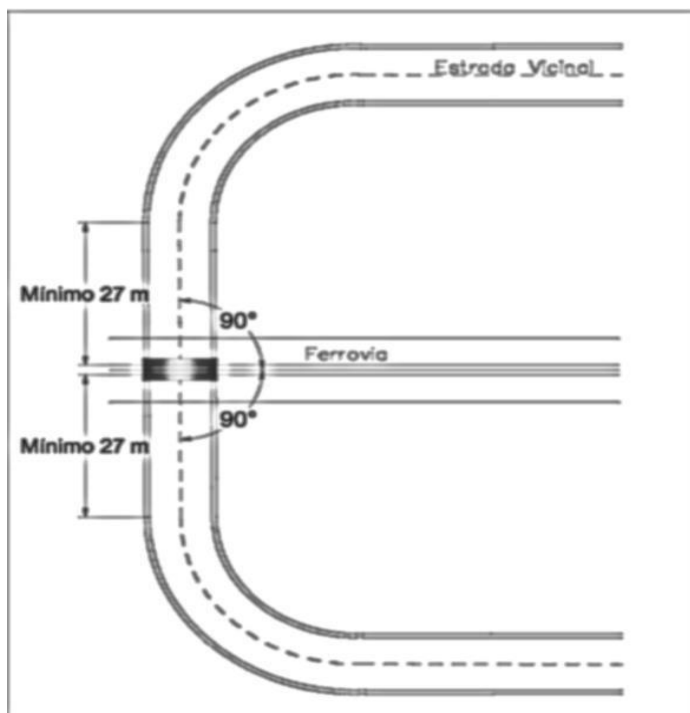


Figura 3 — PN em Tangente – Parâmetros de projeto

Casos excepcionais devem ser justificados e indicados no Plano Funcional de Interferências para aprovação pela INFRA S.A. e, se for o caso, pela concessionária ou órgão gestor da rodovia, não sendo admitida extensão inferior a 14 m (7 m para cada lado do eixo da via), conforme a Figura 4.

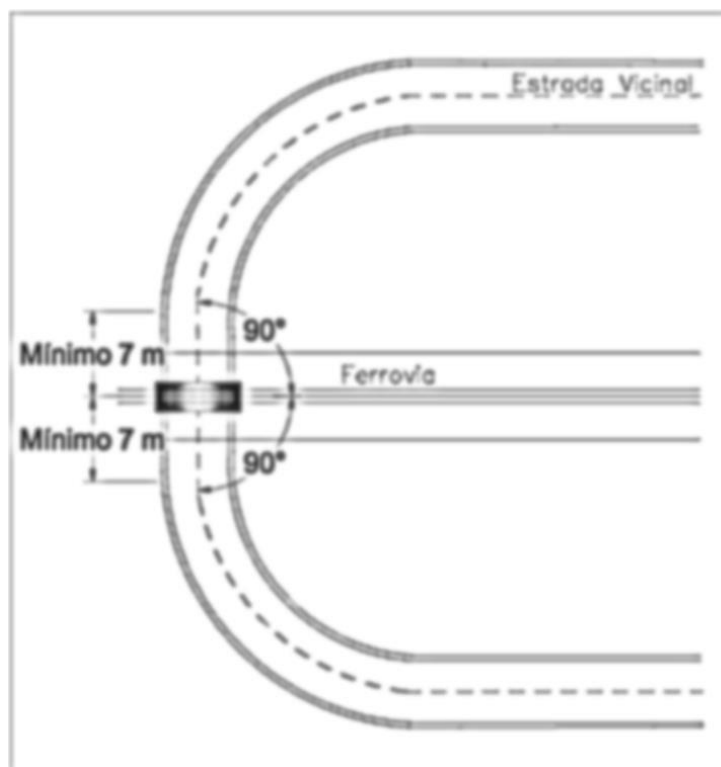


Figura 4 — PN em tangente – Caso excepcional

4.4.1.2 Greide da rodovia

O nível do pavimento da rodovia na PN deve ser o mesmo da superfície dos trilhos (plano superior do boleto), de forma a permitir o trânsito rodoviário sem choques ou derrapagens.

A PN deve ser implantada em trecho em nível da rodovia, não havendo restrição quanto à inclinação da ferrovia, sendo respeitados os limites condicionantes de projeto. Visando a drenagem da PN, deve ser projetada inclinação longitudinal (i) na rodovia entre 0,3 % e 0,75 %, de forma a conduzir a água no sentido contrário ao eixo da ferrovia, conforme a Figura 5. A drenagem da PN deve ser compatibilizada com a da rodovia.

O trecho rodoviário referido nesta subseção deve se estender, antes do primeiro trilho e depois do último trilho da PN, por pelo menos 27 m, correspondentes ao comprimento do maior veículo rodoviário estabelecido pela NBR 15680 (22 m), acrescido de 5 m relativos à distância mínima de parada do veículo antes da PN.

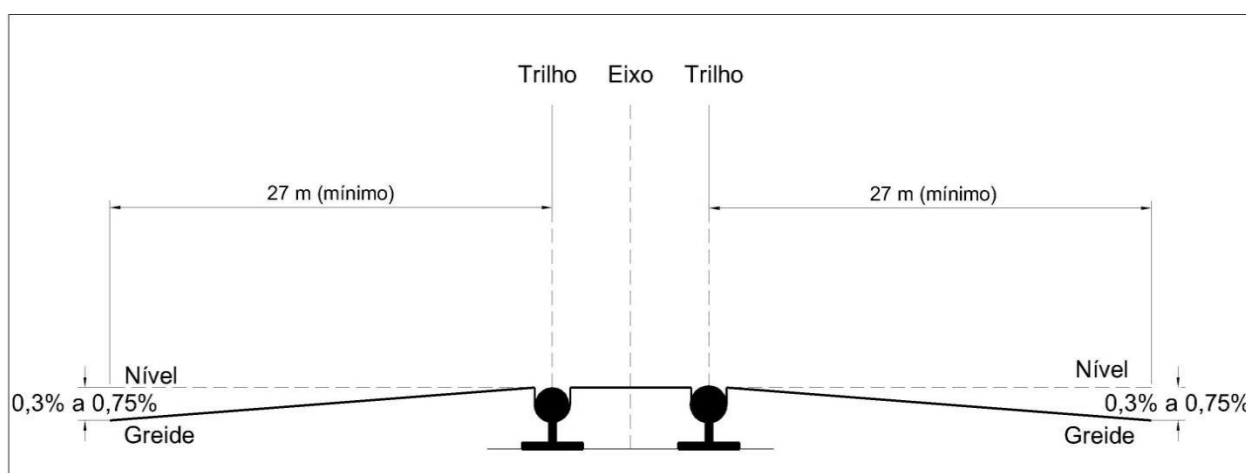


Figura 5 — Inclinação longitudinal da rodovia

Casos excepcionais, onde não seja possível atender à condição estabelecida no parágrafo anterior, devem ser justificados e indicados no Plano Funcional de Interferências para aprovação pela INFRA S.A. e, se for o caso, pela concessionária ou órgão gestor da via.

4.4.1.3 Visibilidade

Considerando as condições de planta e perfil da ferrovia, deve ser assegurada a visibilidade mínima no cruzamento rodoferroviário que proporcione uma travessia segura.

O artigo 212 do Código de Trânsito Brasileiro classifica como infração gravíssima “deixar de parar o veículo antes de transpor linha férrea”, sendo, portanto, obrigatória a parada do veículo rodoviário antes da PN.

Desta forma, devem ser respeitados os valores da Tabela 2, que determina a distância mínima de visibilidade de um motorista com seu veículo parado à distância (D) de 5 m do trilho que esteja mais próximo.

Na aplicação dos valores da Tabela 2, deve ser considerada a linha de visão do condutor do veículo a 6 m do trilho mais próximo.

Tabela 2 — Distância mínima de visibilidade nos cruzamentos rodoferroviários

| Distância mínima de visibilidade nos cruzamentos rodoferroviários (Veículo partindo do repouso) | | | | | | | | |
|--|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Vt - Velocidade do trem (km/h) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| dt - Distância de visibilidade ao longo da ferrovia a partir do cruzamento (m) | 46 | 93 | 139 | 186 | 232 | 278 | 325 | 371 |

Fonte: Adaptada do IPR 718 - Manual de Projeto de Interseções – DNIT.

A área necessária para assegurar a visibilidade mínima indicada no projeto da PN deve ser mantida livre de qualquer obstáculo, conforme a Figura 6.

Todo obstáculo existente na referida área deve ser assinalado em planta do projeto e, se for o caso, deve ser cadastrado o seu proprietário. Para assegurar a visibilidade estabelecida nesta subseção, deve-se buscar a desobstrução da linha de visão provocada pelos obstáculos identificados, como vegetação, cortes, edificações, entre outros.

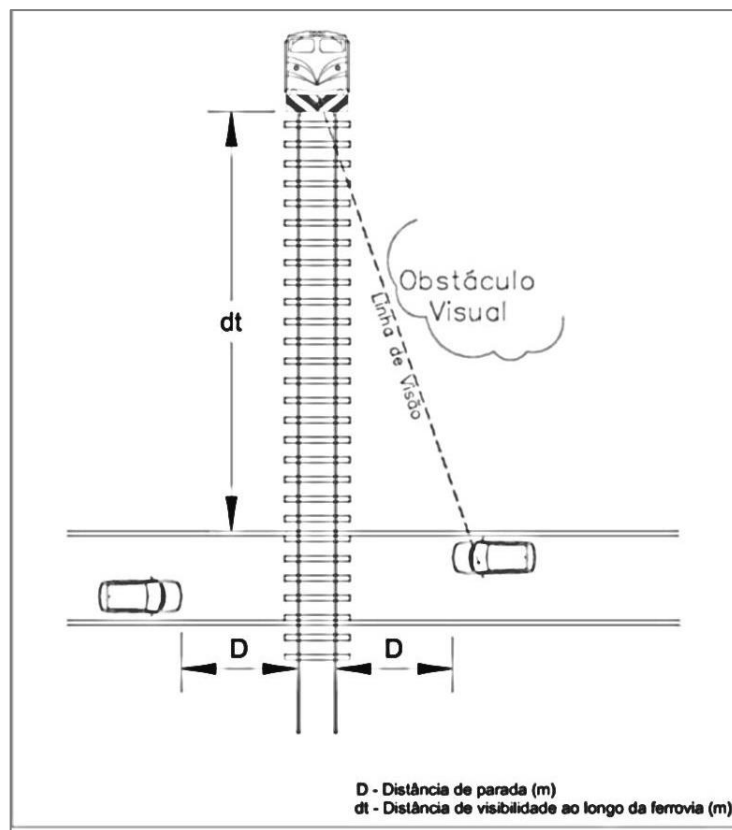


Figura 6 — Distância necessária para assegurar a visibilidade mínima na PN

Os alargamentos de cortes necessários para atender às condições de visibilidade estabelecidas devem ser indicados em detalhes no Plano Funcional de Interferências, conforme a Figura 7.

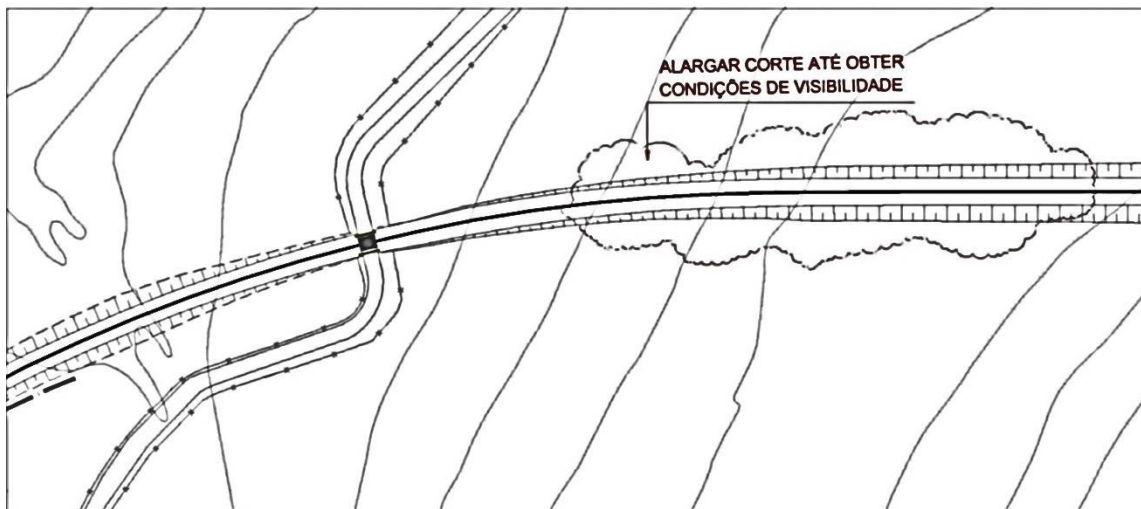


Figura 7 — Indicação de alargamento de corte

Devem ser elaborados estudos de visibilidade para cada PN, contendo:

- a) distância de visibilidade mínima;
- b) planta apresentando a visibilidade existente e a necessária; e
- c) medidas necessárias para estabelecimento da visibilidade necessária.

As distâncias de visibilidade apresentadas na Tabela 2 se aplicam aos cruzamentos rodoferroviários com sinalização passiva. Nas PN em que não seja possível assegurar essas distâncias, deve ser adotada, mediante justificativa, a melhor solução entre a relocação da PN, a travessia em dois níveis ou a instalação de sinalização ativa.

4.4.1.4 Sinalização

A sinalização passiva da PN, tanto ferroviária quanto rodoviária, deve ser executada de acordo com o projeto-tipo indicado na VALEC 80-DES-000A-23-8002.

No caso de sinalização ativa, devem ser instalados dispositivos de comando na linha férrea, cujo acionamento ocorre na aproximação da composição ferroviária.

Os pontos de instalação desses dispositivos são projetados de modo a possibilitar a parada de um veículo rodoviário, trafegando na velocidade máxima permitida para a via, antes de chegar à PN.

Deve ser elaborado projeto específico, a ser submetido à aprovação pela INFRA S.A., em consonância com as diretrizes do Programa de Monitoramento de Travessias, aprovado pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), órgão oficial responsável pelo licenciamento e fiscalização ambiental, no âmbito do Plano Básico Ambiental (PBA) do empreendimento. Tal projeto deve indicar os pontos de instalação dos referidos dispositivos, abrangendo a sinalização ativa e ser empregada em função do tipo de via, dos volumes de tráfego de veículos, trens e pedestres, das velocidades dos veículos, do histórico de acidentes do local e das características geométricas das proximidades do cruzamento.

Para ferrovias já implantadas, devem ser anexadas fotografias mostrando o local projetado para implantação da PN e a visão que um motorista teria com seu veículo parado à distância (D) de 5 m do trilho da linha que esteja mais próxima, para a esquerda e para a direita de ambos os lados da ferrovia,

conforme o modelo do Anexo C.

Os estudos de visibilidade devem ser desenvolvidos nas fases de projetos básico e executivo, conforme exemplificado no Anexo D, elaborado com auxílio de *software* de modelagem de informação da construção, ferramenta de decisão no processo de tratamento da PN, que permite a inserção de dados topográficos do terreno, gerando, como resposta, áreas de maior ou menor visibilidade ao longo do traçado proposto para a ferrovia. Na fase de implantação, as informações devem ser validadas em campo.

4.4.1.5 Premissas complementares

As PN implantadas em locais onde haja a necessidade de cerceamento do acesso de animais devem ter mata-burros instalados, executados de acordo com o projeto-tipo da VALEC 80-DES-000A-23-8005.

Deve ser analisada a necessidade da instalação de porteiros nas PN localizadas em acessos a propriedades particulares, as quais devem ser executadas de acordo com o projeto-tipo da VALEC 80-DES-000A-23-8006.

Nas travessias entre vias urbanas e vias férreas que operem no período noturno, os projetos das PN devem prever iluminação adequada, visando facilitar a sua identificação por motoristas e pedestres.

O acesso às PN para travessia de vias particulares deve, a critério da INFRA S.A., ser pavimentado em pelo menos 40 m para cada lado da linha férrea, objetivando a implantação da sinalização horizontal e evitando o carreamento de solo para o lastro.

Nas regiões urbanas, deve ser mantida a continuidade do passeio de pedestres. Os parâmetros básicos para execução da pavimentação das vias são determinados pela VALEC 80-ES-028A-14-8001.

Tais premissas devem estar em conformidade com o Programa de Melhoria dos Acessos e Travessias Urbanas, do Plano Básico Ambiental (PBA) e/ou normas que venha a ser estabelecidas.

A pavimentação das PN deve ser executada em placas de concreto, de acordo com o projeto-tipo da VALEC 80-DES-000A-23-8007.

Não é admitido o depósito de solo ou de outro material sobre o lastro que possa reduzir a sua capacidade elástica e drenante.

Deve ser verificada a interferência do traçado da ferrovia com núcleos urbanos consolidados, prevendo, quando for o caso, a implantação de barreira acústica vegetal como medida mitigadora à emissão de ruído, em conformidade com o Projeto de Barreira Acústica Vegetal do empreendimento e/ou com as diretrizes gerais de plantio do Plano Básico Ambiental, caso tal projeto ainda não tenha sido elaborado e/ou as normas que venha a ser estabelecidas.

4.4.2 Passagem inferior

As travessias superiores, caracterizadas por viadutos e as passagens superiores rodoviárias celulares, devem ser projetadas conforme as especificações de OAE rodoviárias e demais recomendações estabelecidas pelo órgão gestor da via, devendo, ainda, obedecer aos gabaritos do projeto-tipo da VALEC 80-DES-000A-11-8000.

4.4.3 Passagem superior

Na elaboração dos projetos de PS, devem ser respeitados os gabaritos rodoviários da concessionária

ou do órgão gestor da rodovia.

Os acessos às PS devem ser projetados com as mesmas características geométricas das vias rodoviárias para as quais as passagens foram concebidas.

Em vias urbanas é recomendável iluminar a PS destinada à passagem de veículos ou pedestres, como importante elemento de prevenção de acidentes.

A área contígua à PS deve ser sinalizada de acordo com as normas da concessionária ou órgão gestor da rodovia.

Os projetos de travessias inferiores caracterizadas por viadutos ferroviários devem ser elaborados de acordo com a INFRA PRO-00030.

Os projetos de travessias para passagem de gado devem ser elaborados de acordo com o projeto-tipo VALEC 80-DES-000A-23-8003 e para passagem de gado e pequenos veículos devem ser elaborados de acordo com o projeto-tipo VALEC 80-DES-000A-23-8004.

As travessias inferiores celulares para passagem de veículos devem ser executadas, quando necessário, de acordo com os projeto-tipo de passagem veicular da INFRA S.A..

As passagens inferiores para travessia de fauna são parte integrante de um Plano de Implantação das Passagens de Fauna, aprovado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), órgão oficial responsável pelo licenciamento e fiscalização ambiental, no âmbito do Plano Básico Ambiental (PBA) vigente para o empreendimento.

4.4.4 Passagem mista

Na elaboração dos projetos de PM, devem ser respeitados os gabaritos rodoviários da concessionária ou do órgão gestor da rodovia.

Os acessos às PM devem ser projetados com as mesmas características geométricas das vias rodoviárias para as quais as passagens foram concebidas.

4.4.5 Passagem de gado

Os projetos de travessias para passagem de gado devem ser elaborados de acordo com os projetos-tipo das VALEC 80-DES-000A-23-8003 e 80-DES-000A-23-8004.

Deve ser verificada a possibilidade da construção de corredores paralelos à via férrea para acesso à passagem de gado (PG), quando o animal precisar percorrer longos trechos até o local da passagem.

4.4.6 Passarela

As travessias superiores para pedestres, caracterizadas por passarelas, devem ser projetadas conforme as especificações de OAE rodoviárias e demais recomendações estabelecidas pelo órgão gestor da via, devendo, ainda, obedecer aos gabaritos do projeto-tipo da VALEC 80-DES-000A-11-8000.

4.5 Remanejamento de rodovias, estradas e caminhos

As vias a serem remanejadas devem ser implantadas fora da faixa de domínio.

Não havendo essa possibilidade, por questões de desapropriação, licenciamento ambiental, ou outras

questões devidamente justificadas, essas vias podem ser implantadas dentro da faixa de domínio, mediante análise específica a ser submetida à aprovação pela INFRA S.A..

Nesses casos, as referidas vias devem ser projetadas nas áreas mais externas da faixa de domínio, conforme a Figura 8.

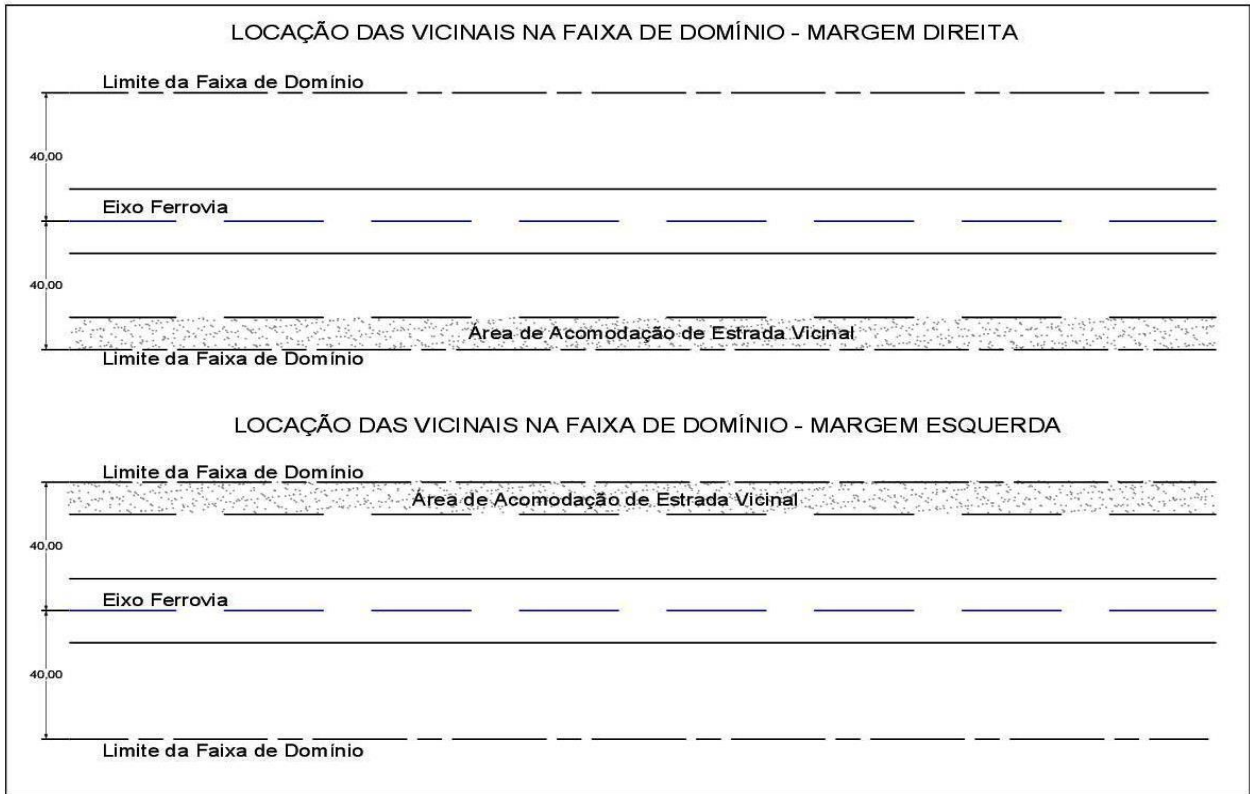


Figura 8 — Implantação das vicinais na faixa de domínio – Margem direita ou esquerda

Sempre que possível, deve ser evitada a utilização de ambos os lados da faixa de domínio. Em casos excepcionais, devidamente justificados, essa solução pode ser adotada conforme a Figura 9.

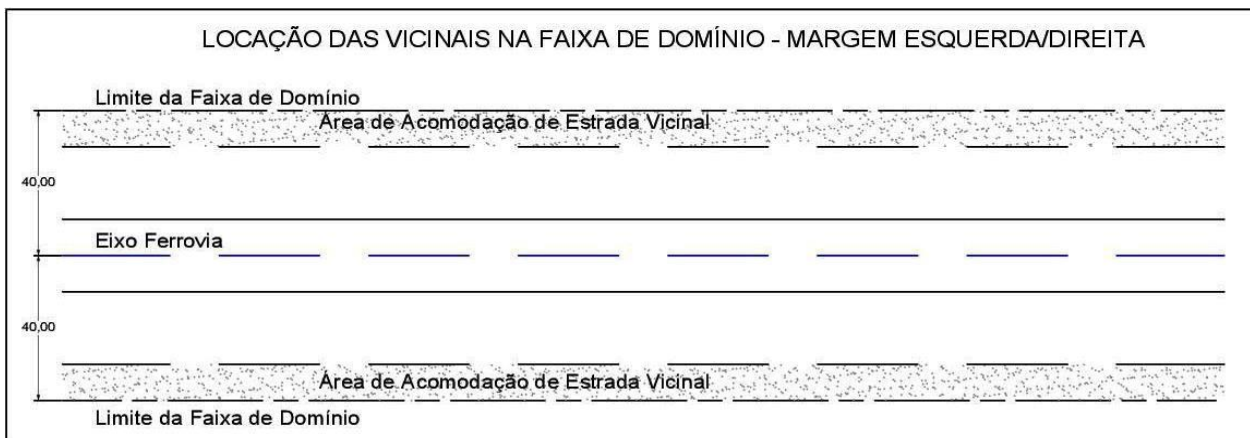


Figura 9 — Implantação das vicinais na faixa de domínio – Margens direita e esquerda

Caso sejam necessárias desapropriações em função do remanejamento de vias, devem ser indicadas

em planta a área adicional a ser desapropriada e a nova posição das cercas.

A utilização da faixa de domínio não pode trazer impacto à operação ferroviária, assim como a redução da segurança. Assim, a locação de estradas na faixa de domínio deve ser submetida à aprovação pela INFRA S.A..

Os projetos de remanejamento de vias devem obedecer aos parâmetros geométricos das Tabelas 3 e 4, devendo ser respeitados os valores indicativos do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT); se esses valores não forem apresentados, adotar os da Associação Norte-Americana de Especialistas Rodoviários e de Transporte (AASHTO). Exceções podem ser admitidas pela INFRA S.A., mediante justificativa, até os valores-limites estabelecidos pela AASHTO, mesmo existindo valores do DNIT.

Tabela 3 — Parâmetros para remanejamento de vias rodoviárias – Raio e rampas

| Velocidade de projeto km/h | Tipo de via aplicável | Raio mínimo m | | Rampa máxima % | |
|-------------------------------|---|------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|
| | | sem superelevação | | | |
| | | AASHTO, 2004 Exhibit 3-16 | DNIT, 1999 | AASHTO, 2004 Exhibit 5-4 | Valores recomendados |
| 20 | PG/PGPV LV; PN; PI/PV: em terrenos ondulados ou montanhosos, com baixo volume de tráfego | 10 | – | 17 | |
| 30 | LV; PN; PI/PV: em terrenos planos ou pouco ondulados, com tráfego moderado | 28 | 10 | 16 | |
| 40 | Vias públicas estaduais com volume de tráfego moderado | 63 | 8 | 15 | |
| 50 | Vias públicas estaduais com volume de tráfego moderado a alto | 122 | 7 | 14 | |
| 60 | Vias públicas estaduais com volume de tráfego alto | 200 | 6 | 13 | 6 a 8 |

Tabela 4 — Parâmetros para remanejamento de vias rodoviárias – Valores de K em curvas verticais

| Velocidade de projeto km/h | Tipo de via aplicável | K mínimo para curvas convexas | | | K mínimo para curvas côncavas | | |
|-------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|
| | | DNIT, 1999 | AASHTO, 2004 Exhibit 5-2 | Valor recomendado | DNIT, 1999 | AASHTO, 2004 Exhibit 5-2 | Valor recomendado |
| 20 | PG/PGPV LV; PN; PI/PV: em terrenos ondulados ou montanhosos, com baixo volume de tráfego | – | 1 | | – | 3 | |
| 30 | LV; PN; PI/PV: em terrenos planos ou pouco ondulados, com tráfego moderado | 2 | 2 | | 4 | 6 | |
| 40 | Vias públicas estaduais com volume de tráfego moderado | 5 | 4 | | 7 | 9 | |
| 50 | Vias públicas estaduais com volume de tráfego moderado a alto | 9 | 7 | | 11 | 13 | |
| 60 | Vias públicas estaduais com volume de tráfego alto | 14 | 11 | 14 | 15 | 18 | 15 |

PG/PGPV: Ligações de passagem de gado e pequenos veículos
 PI/PV: Passagens em desnível (passagem inferior ou veicular)
 LV: Ligações de vicinais
 PN: Passagem em nível

As vias projetadas devem ter as mesmas características técnicas das existentes, sendo respeitados, como mínimos, os parâmetros das Tabelas 3 e 4. A largura da plataforma deve ser suficiente para comportar o maior veículo a trafegar na via, sendo a largura mínima admitida de 6 m. Deve ser mantida a distância mínima de 3 m das linhas de *offsets*, dos dispositivos de drenagem e das saias de aterro.

4.6 Elaboração do projeto

A elaboração do projeto deve ocorrer em três fases: estudo preliminar, projeto básico e projeto executivo.

4.6.1 Estudo preliminar

Esta fase compreende as seguintes atividades:

- a) identificação das interferências por meio de mapas, plantas, fotos aéreas e visita a campo;
- b) cadastramento das interferências, como rodovias federais, estaduais e municipais, entre outras, identificando suas características principais, conforme estabelecido nesta Norma;
- c) cadastramento dos passivos ambientais, problemas socioambientais decorrentes de atividades de terceiros e da intervenção proposta, verificação junto aos órgãos competentes da existência de áreas de proteção e de fatores restritivos ao uso do solo;
- d) identificação dos impactos ambientais decorrentes da alteração do meio ambiente, considerando a solução da interferência nas fases de execução e operação;
- e) determinação preliminar das soluções propostas;
- f) estimativa de custos das soluções propostas para as interferências identificadas, obtidos de custos médios gerenciais de obras e serviços semelhantes; e
- g) elaboração de planta do traçado, apresentando as interferências cadastradas (Plano Funcional de Interferências).

4.6.2 Projeto básico

Esta fase se refere à alternativa selecionada no estudo preliminar e deve seguir a INFRA PRO-00004. Em resumo, consiste nas seguintes atividades:

- a) levantamento cadastral completo das interferências;
- b) análise da necessidade de acesso às propriedades particulares limítrofes à faixa de domínio da ferrovia ou às que serão atravessadas pela linha férrea;
- c) análise e avaliação dos impactos socioambientais levantados, apresentando alternativas mitigadoras a eles;
- d) licença ambiental quando não estiver contemplada no licenciamento da faixa de domínio da ferrovia;
- e) elaboração do Plano Funcional de Interferências conforme os modelos apresentados no Anexo A;
- f) elaboração do estudo de visibilidade preliminar;
- g) elaboração da planta planialtimétrica de cada local de interferência, em escala compatível para o perfeito entendimento dos elementos cadastrados e para o tipo de solução adotada, conforme o modelo do Anexo E;
- h) elaboração da Ficha de Cadastro de Rodovia de cada local de interferência, conforme o modelo do Anexo B;
- i) memorial descritivo e justificativo das soluções adotadas para cada interferência:

elaboração do projeto da solução técnica específica para cada interferência, inclusive projetos de

sinalização e dos desvios provisórios. Destaca-se que, assim que determinado, o projeto de remanejamento de interferência deve ser incluído no projeto geométrico básico, que consubstanciará o projeto de desapropriação. Tal medida permite a desapropriação prévia das áreas necessárias com base no projeto básico e, por consequência, a redução do risco de atrasos na liberação de áreas que podem ensejar pleitos de reequilíbrio econômico-financeiro por parte das construtoras, bem como evitar custos operacionais de desapropriação;

- j) memória de cálculo dos estudos, ensaios e dimensionamentos realizados;
- k) indicação das especificações técnicas da INFRA S.A. a serem utilizadas na execução dos serviços e elaboração das especificações adicionais a serem submetidas à aprovação da INFRA S.A.;
- l) aprovação dos projetos de interferências, quando for o caso, pelos órgãos competentes;
- m) levantamento dos quantitativos e custos dos materiais, serviços e equipamentos; e
- n) orçamento do projeto de interferências.

O orçamento deve ser elaborado a partir das composições dos custos unitários e conforme a metodologia do Sistema de Custos Rodoviários (SICRO), vigente no DNIT.

Se necessário, ou no caso de inviabilidade da determinação dos custos pelo SICRO, podem ser utilizados, mediante justificativa técnica, dados contidos em tabelas de referência formalmente aprovada por órgãos ou entidades da administração pública federal, estadual ou municipal, concessionárias públicas, publicações técnicas especializadas em sistema específico instituído para o setor ou pesquisa de mercado devidamente documentada.

Além da planilha, deve ser apresentada memória de cálculo que detalhe a obtenção dos quantitativos, contemplando a mesma sequência organizacional da planilha, ou seja, seguindo a mesma divisão em disciplinas, itens e subitens. A memória de cálculo deve proporcionar o perfeito entendimento do seu conteúdo e a rastreabilidade de todos os valores.

O orçamento do Projeto Básico deve contemplar os quantitativos e custos de mão de obra, material, equipamentos e transportes e deve conter no mínimo:

- 1) resumo do orçamento;
- 2) composição de encargos sociais e BDI;
- 3) planilha orçamentária;
- 4) composição de preços unitários de serviços;
- 5) custo unitário de insumos, mão de obra e equipamentos; e
- 6) cronograma físico-financeiro da obra.

4.6.3 Projeto executivo

Esta fase consiste no detalhamento e na atualização cadastral das interferências identificadas no projeto básico, compreendendo as seguintes atividades:

CPL-00006

- a) levantamento cadastral completo e atualizado das interferências;
- b) detalhamento técnico da solução adotada para cada interferência;
- c) apresentação do Plano Funcional de Interferências, conforme modelos apresentados no Anexo A, com as necessárias adequações e validações em campo;
- d) elaboração do estudo de visibilidade definitivo;
- e) elaboração de planta planialtimétrica de cada local de interferência, em escala adequada;
- f) elaboração de Memorial Descritivo e Justificativo das soluções adotadas para cada interferência, com as necessárias adequações em relação ao projeto básico;
- g) projeto detalhado de solução técnica específica para interferências, inclusive remanejamento de rodovias, estradas e caminhos, constando de:
 - 1) estudos geotécnicos, projetos geométrico, de terraplenagem, de drenagem, de pavimentação e de obras complementares das passagens em nível, todos em conformidade com as especificações da INFRA S.A., considerando as sinalizações ferroviárias e rodoviárias, dispositivos auxiliares para pedestres e tipo de sinalização (passiva ou ativa);
 - 2) projetos das estruturas para passagens superiores e inferiores;
 - 3) notas de serviço de terraplenagem das rodovias e vias projetadas e/ou a serem remanejadas;
 - 4) notas de serviço de terraplenagem da ferrovia, referentes aos serviços de alargamento de corte necessários para assegurar a visibilidade mínima nas passagens em nível; e
 - 5) notas de serviço e memórias de cálculo de drenagem das vias projetadas e/ou a serem remanejadas;
- h) projeto de obras complementares;
- i) apresentação das especificações técnicas consolidadas, com as adequações necessárias em relação ao projeto básico;
- j) levantamento de quantitativos de materiais, serviços e equipamentos;
- k) orçamento do projeto de interferências; e
- l) declaração de responsabilidade de que os quantitativos foram calculados e verificados pelo projetista e que ele assume total responsabilidade pelos valores apresentados.

O orçamento da obra deve resultar dos quantitativos de cada item de custo, organizados de acordo com a metodologia do SICRO, vigente no DNIT.

Se necessário ou no caso de inviabilidade da determinação dos custos pelo SICRO, podem ser utilizados, mediante justificativa técnica, dados contidos em tabelas de referência formalmente aprovadas por órgãos ou entidades da administração pública federal, estadual ou municipal, concessionárias públicas, publicações técnicas especializadas em sistema específico instituído para o setor ou pesquisa de mercado devidamente documentada. Devem ser informadas a fonte adotada e a vigência das tabelas de referência.

Além da planilha orçamentária, deve ser apresentada memória de cálculo que detalhe a obtenção dos quantitativos, contemplando a mesma sequência organizacional da planilha. A memória deve proporcionar o perfeito entendimento do seu conteúdo e a rastreabilidade de todos os valores.

O orçamento deve contemplar os quantitativos e custos de mão de obra, material, equipamentos e transportes referentes à escavação e movimentação de terra, enrocamento, estabilidade e proteção de talude, dispositivos de drenagem e demais serviços pertinentes à obra.

O orçamento no projeto executivo deve conter no mínimo:

- a) resumo do orçamento;
- b) composição de encargos sociais e BDI;
- c) planilha orçamentária;
- d) composição de preços unitários de serviços;
- e) custo unitário de insumos, mão de obra e equipamentos;
- f) curva ABC de serviços e insumos;
- g) cronograma físico-financeiro;
- h) mobilização e desmobilização; e
- i) canteiro de obras.

4.7 Conteúdo do projeto

Os projetos devem contemplar o estabelecido em 4.7.1 a 4.7.3, de acordo com a respectiva fase de projeto.

4.7.1 Estudo preliminar

O estudo preliminar deve conter o estabelecido na Tabela 5.

Tabela 5 — Conteúdo do estudo preliminar para interferências

| Título | Conteúdo |
|---------------------|--|
| Relatório do estudo | — Cadastro das interferências |
| | — Cadastro dos componentes ambientais |
| | — Custo estimativo das soluções propostas para as interferências |
| | — Planta do traçado contendo as interferências cadastradas |

O Estudo Preliminar deve ser apresentado, se necessário, conforme estabelecido na INFRA PRO-00004.

4.7.2 Projeto básico

O projeto básico das interferências deve conter no mínimo as informações da Tabela 6.

Tabela 6 — Conteúdo mínimo do projeto básico para interferências

| Título | Informações |
|--------------------|--|
| Relatório | <ul style="list-style-type: none"> — Cadastro das interferências; — Memória descritiva e justificativa das soluções adotadas; e — Descrição dos estudos realizados, conclusões e recomendações. |
| Memória de cálculo | <ul style="list-style-type: none"> — Procedimentos metodológicos adotados; — Boletins de sondagem; — Ensaios realizados e resultados das investigações realizadas; — Volumes de terraplenagem; — Dispositivos de drenagem; e — Elementos geométricos horizontais e verticais das interferências. |
| Desenhos | <ul style="list-style-type: none"> — Planta do traçado da ferrovia, em escala apropriada, contendo as interferências cadastradas; — Planta planialtimétrica de cada local de interferência, em escala compatível para o perfeito entendimento dos elementos cadastrados e do tipo de solução adotada; e — Desenhos e plantas relativos aos projetos elaborados para cada interferência. |
| Orçamento | <p>O projeto básico deve cumprir com as exigências da INFRA PRO-00004. Para elaboração e análise de orçamentos referenciais de novas obras, a partir da data de revisão desta Norma, deve ser consultado o Regulamento Interno de Licitações e Contratos – RILC da VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias. S.A, junto com a Resolução Normativa - INFRASA Nº 12/2023/CONSAD INFRASA/AG-INFRASA.</p> |

Além do apresentado na Tabela 6, o projeto básico deve cumprir com as exigências de documentação e apresentação estabelecidas pela INFRA PRO-00004.

4.7.3 Projeto executivo

O projeto executivo relativo à solução das interferências deve conter no mínimo o estabelecido na Tabela 7.

Tabela 7 — Conteúdo mínimo do projeto executivo para interferências

| Título | Informações |
|--------------------|--|
| Relatório | <ul style="list-style-type: none"> — Cadastro das interferências; — Memória descritiva e justificativa das soluções adotadas; — Descrição dos estudos realizados, conclusões e recomendações; e — Especificações de serviço e materiais. |
| Memória de cálculo | <ul style="list-style-type: none"> — Procedimentos metodológicos adotados; — Boletins de sondagens; — Ensaios realizados e resultados das investigações realizadas; — Dimensionamento de estruturas; — Dimensionamento hidráulico; — Notas de serviço; e — Elementos geométricos horizontais e verticais das interferências. |
| Desenhos | <ul style="list-style-type: none"> — Planta do traçado da ferrovia, contendo as interferências cadastradas; — Planta planialtimétrica de cada local de interferência, em escala compatível para o perfeito entendimento dos elementos cadastrados e do tipo de solução adotada; e — Desenhos e plantas dos projetos elaborados para cada interferência. |
| Orçamento | <p>O projeto básico deve cumprir com as exigências estabelecidas pela VALEC 80-EP-000A-00-8000.</p> <p>Para elaboração e análise de orçamentos referenciais de novas obras, a partir da data de revisão desta Norma, deve ser consultado o Regulamento Interno de Licitações e Contratos – RILC da VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias. S.A, junto a Resolução Normativa - INFRASA Nº 12/2023/CONSAD INFRASA/AG-INFRASA.</p> |

Adicionalmente ao apresentado na Tabela 7, o projeto executivo deve conter a documentação e ser apresentado conforme o estabelecido pela VALEC 80-EP-000A-00-8000.

5 INTERFERÊNCIAS DE VIAS FÉRREAS COM REDES AÉREAS

5.1 Tipos de Interferências

Entre as principais interferências de ferrovias com redes aéreas de serviços públicos ou privados encontram-se:

- a) redes aérea de energia elétrica; e
- b) redes aéreas de telecomunicações (telefonia, comunicação, TV a cabo, transmissão de dados, etc).

5.2 Disposições gerais

As travessias pela via férrea são identificadas e classificadas pela norma ABNT NBR 11542 e dos órgãos e entidades competentes.

As disposições desta seção relacionam-se com as condições a serem satisfeitas nas travessias entre linhas aéreas e vias férreas.

Neste documento, onde não houver possibilidade de dúvida, as linhas de redes aéreas de energia elétrica e telecomunicações serão aqui designadas por linhas.

As interferências da via férrea projetada com redes aéreas de serviços devem ser informadas às concessionárias ou órgãos gestores responsáveis por essas redes, a fim de definir uma solução para a interferência e elaborar, se necessário, projeto e orçamento por unidade de serviço.

Todo elemento de suporte de condutores, estais e caixas de inspeção da rede aérea deve se situar fora da faixa de domínio da ferrovia, observado o afastamento mínimo de 1,50 m da mesma.

Excepcionalmente poderá ser autorizada, a critério da INFRA S.A., a utilização da faixa de domínio, caso as condições topográficas da região assim o exijam, devendo ser observado o gabarito das instalações fixas e demais parâmetros estabelecidos nesta especificação.

As travessias de rede aérea sobre pátios e áreas de manobra devem ser evitadas, em especial aquelas com faixa de tensão acima de 138 kV e em ferrovias que operam com carregamento de produtos inflamáveis e minérios. A INFRA S.A. deve ser consultada quanto à viabilidade da travessia.

Para utilização da faixa de domínio da ferrovia deverá ser apresentado projeto de ocupação, elaborado de acordo com os requisitos mínimos do Anexo F desta especificação, para aprovação da INFRA S.A..

Por fim, aconselha-se que a responsabilidade pela aprovação dos projetos de realocação e execução da retirada das interferências seja atribuída via contrato à contratada.

5.3 Cadastro de interferências

A finalidade do cadastro de interferências é fornecer elementos de instalações aéreas, definindo sua posição, ocupação e tipo de fundação, visando subsidiar o desenvolvimento de projetos ou execução de obras ferroviárias de forma compatibilizada com as soluções das interferências identificadas.

As interferências devem ser cadastradas conforme modelo do Anexo J, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- a) tipo de interferência;
- b) identificação da rede aérea;
- c) identificação do município;
- d) identificação das estruturas de sustentação;

- e) coordenadas geodésicas dos postes e torres de sustentação;
- f) tensão nominal da rede;
- g) ângulo de travessia;
- h) locais de parada de trens adjacentes;
- i) posição dos cabos condutores;
- j) distância de postes ou estrutura de sustentação à fiada de trilhos mais próxima;
- k) distância vertical do cabo condutor de energia ao plano de rolamento e a qualquer obstáculo, medido no período de maior temperatura da região; e
- l) largura da faixa de segurança e suas divisões (Áreas A, B e C da Figura 11).

5.4 Premissas para projetos

5.4.1 Redes de Baixa e Média Tensão

As travessias de redes aéreas de baixa e média tensão devem obedecer aos gabaritos do projeto-tipo da VALEC 80-DES-000A-11-8000 - Gabaritos de Construção de Instalações Fixas Ferroviárias.

Na impossibilidade do atendimento às distâncias verticais de segurança e ao espaçamento mínimo entre os postes ou suportes de sustentação da linha, deve ser efetuado, mediante autorização da concessionária ou órgão gestor da rede aérea, o remanejamento dos suportes ou estes terem os seus cabos elevados por meio de implantação de nova estrutura.

Na impossibilidade do remanejamento da estrutura da rede aérea para fora da faixa de domínio da ferrovia, as estruturas devem, mediante autorização da INFRA S.A., ser posicionadas o mais próximo possível do limite interno da faixa de domínio.

Não é permitida utilização de poste ou qualquer outra estrutura da ferrovia para sustentação de redes aéreas.

5.4.2 Redes de Alta Tensão

As interferências de vias férreas com redes aéreas de alta tensão devem ser levantadas concomitantemente com o estudo do traçado, proporcionando maiores possibilidades de tratamento dessas interferências. Nesta fase do projeto, a alteração do traçado da via torna-se, a princípio, mais favorável que o remanejamento da rede interferente.

Na impossibilidade da alteração de traçado da via férrea, devem ser atendidos os parâmetros de segurança descritos a seguir.

5.4.2.1 Distâncias Verticais Mínimas

As distâncias de segurança a serem observadas nos projetos de interferências de redes aéreas com vias férreas deverão obedecer ao estabelecido na norma ABNT NBR 5422 que define os parâmetros mínimos para o dimensionamento das distâncias de segurança das linhas, em função da natureza e tipo de utilização do terreno. Devem ser consideradas, também, as interferências eletromagnéticas, as quais podem ser significativas, dependendo da classe de tensão e do arranjo dos condutores da linha.

Segundo o Método Convencional preconizado pela norma ABNT NBR 5422, as distâncias de segurança são calculadas pela seguinte expressão:

$$D = a + 0,01 \left(\frac{Du}{\sqrt{3}} - 50 \right) \quad \text{se } U > 87 \text{ kV}$$

ou

$$D = a \quad \text{se } U \leq 87 \text{ kV}$$

onde: a = distância básica definida pela norma

U = tensão máxima de operação da linha, em kV

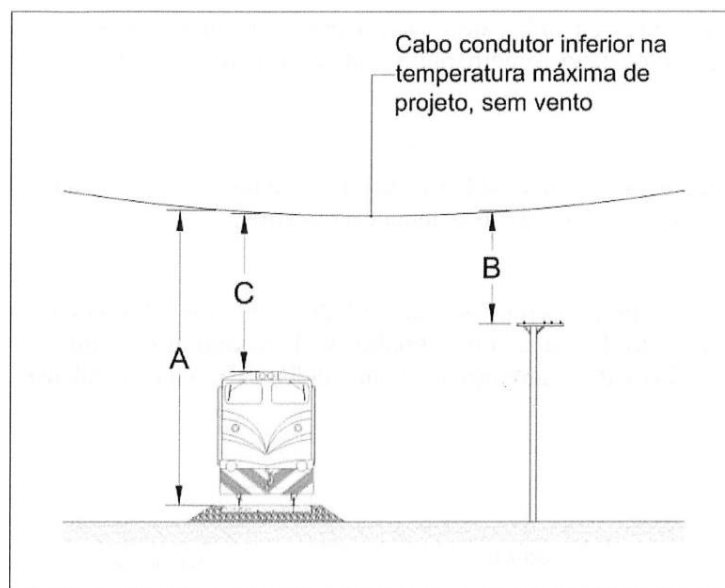
Du = distância, em metros, numericamente igual a U

A Tabela 8 apresenta os valores da distância básica a

Tabela 8 - Distâncias Básicas de Segurança

| DISTÂNCIAS | | BÁSICAS | (a) |
|--|----------|----------------|----------------------|
| (Método Convencional da NBR 5422) | | | |
| Natureza da região ou obstáculo atravessado pela linha ou que dela se aproxime | | | Distância Básica (a) |
| Ferrovias não eletrificadas | A | | 9,00 |
| Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação | A | | 12,00 |
| Suporte de linha pertencente à ferrovia | B | | 4,00 |
| Veículos ferroviários | C | | 3,00 |

Fonte: Adaptada da ABNT NBR 5422.



A Figura 10 representa esquematicamente as distâncias verticais mínimas de segurança.

Figura 10 - Distâncias Mínimas de Segurança

Deve ser considerada a distância mínima de segurança na situação mais desfavorável em relação à altura mínima do cabo condutor até a superfície dos boletos dos trilhos, na condição de flecha máxima (A) ou até o topo do veículo ferroviário (C).

A flecha máxima a ser considerada deve ser medida nas condições de temperatura mais elevada e de corrente máxima conforme estabelecido na norma ABNT NBR 5422.

Nas travessias de linhas de telecomunicações deve-se respeitar o gabarito das instalações fixas ferroviárias estabelecidas neste normativo.

5.4.2.2 Largura da Faixa de Segurança

A largura da faixa de segurança é definida de acordo com a classe de tensão e o tipo da estrutura da rede aérea. A norma ABNT NBR 5422 estabelece os parâmetros mínimos para o dimensionamento da largura da faixa de segurança, em função do balanço dos cabos devido à ação do vento e das interferências eletromagnéticas, as quais podem ser significativas, dependendo da classe de tensão e do posicionamento das fundações e dos estais. Os valores devem ser confirmados junto à concessionária local.

5.4.2.3 Afastamentos Mínimos das Faixas de Segurança

Para fins de uso e ocupação da faixa de segurança das redes aéreas, devem ser consideradas as seguintes áreas, definidas de acordo com seu grau de importância para operação, manutenção e segurança da linha, conforme ilustrado na Figura 11:

a) Área "A"

Região do entorno das estruturas da linha, destinada a proporcionar o acesso das equipes de manutenção e seus equipamentos, bem como para a instalação de proteção contra abalroamentos das estruturas.

b) Área "B"

Faixa de terreno, excluída a área A, que envolve os cabos condutores ao longo da linha, com a finalidade de proporcionar maior segurança ao sistema e a terceiros.

c) Área "C"

Porção da faixa de segurança, cujo eixo coincide com o alinhamento dos cabos condutores, sendo seus limites definidos no projeto da linha, com a finalidade de assegurar os limites dos campos elétricos e magnéticos na faixa de segurança e evitar acidentes devido a balanço de cabos condutores e para-raios.

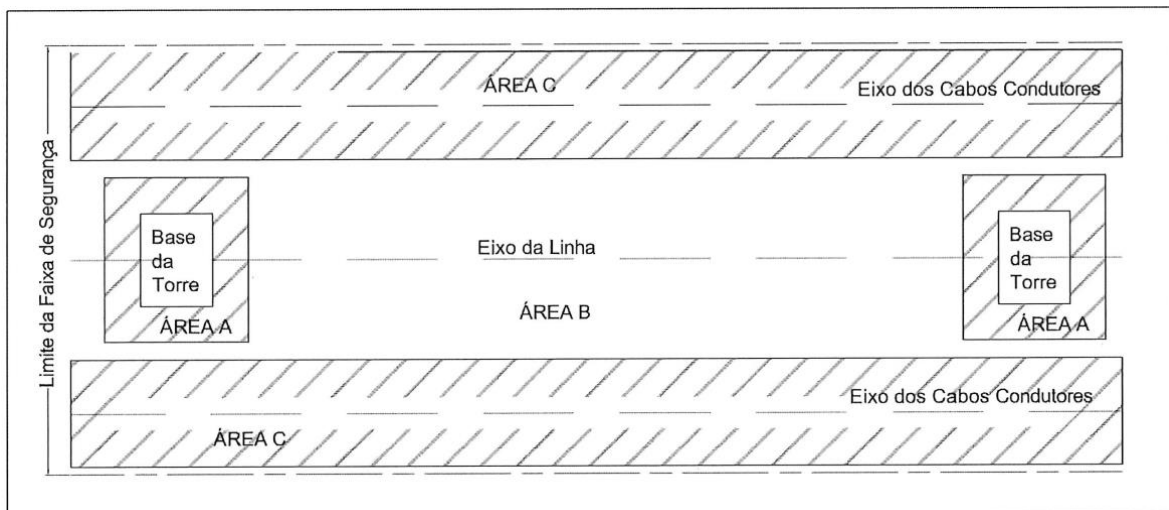


Figura 11 - Divisão da Faixa de Segurança

Para efeito de cadastramento das redes aéreas interferentes, as dimensões das áreas A, B e C devem ser consultadas junto às concessionárias proprietárias das linhas.

Para utilização da faixa de segurança da rede aérea, deve ser elaborado projeto de ocupação da faixa de segurança de acordo com os requisitos mínimos do Anexo G desta especificação. A concessionária local deve ser formalmente consultada para validação dos requisitos de projeto, bem como para aprovação do mesmo.

5.4.2.4 Condições de Cruzamento

O ângulo de travessia entre a linha férrea e a rede aérea deve ser preferencialmente de 90°, não sendo admitidas travessias em ângulo inferior a 60°.

Os elementos de fundação de suporte de condutores, estais e caixas de inspeção da rede aérea devem estar situados fora da faixa de domínio da ferrovia, observado o afastamento mínimo de 1,50 m da mesma, conforme estabelecido no item 5.2 deste normativo.

A travessia deverá ocorrer o mais próximo possível da estrutura da linha, evitando assim, trechos de maior flecha dos cabos.

Devem ser observadas as seguintes distâncias mínimas:

- a) distância entre os cabos condutores e o solo de acordo com o estabelecido na Tabela 8 preconizada no item 5.4.2.1 deste normativo;

- b) distância entre os elementos da estrutura da linha e as cristas de corte: 10 m ou a altura "d" do suporte da linha, o que for maior, conforme esquematizado na Figura 12;
- c) distância de 10 m entre os elementos da estrutura da linha e as saias de aterro ou a altura "d" do suporte da linha até a borda da plataforma da via, o que for maior, conforme esquematizado na Figura 13; e
- d) nas travessias em trecho plano, distância equivalente à altura "d" do suporte da linha, entre a borda da plataforma da via e o suporte, evitando, assim o tombamento da estrutura sobre a via férrea, conforme esquematizado na Figura 14.

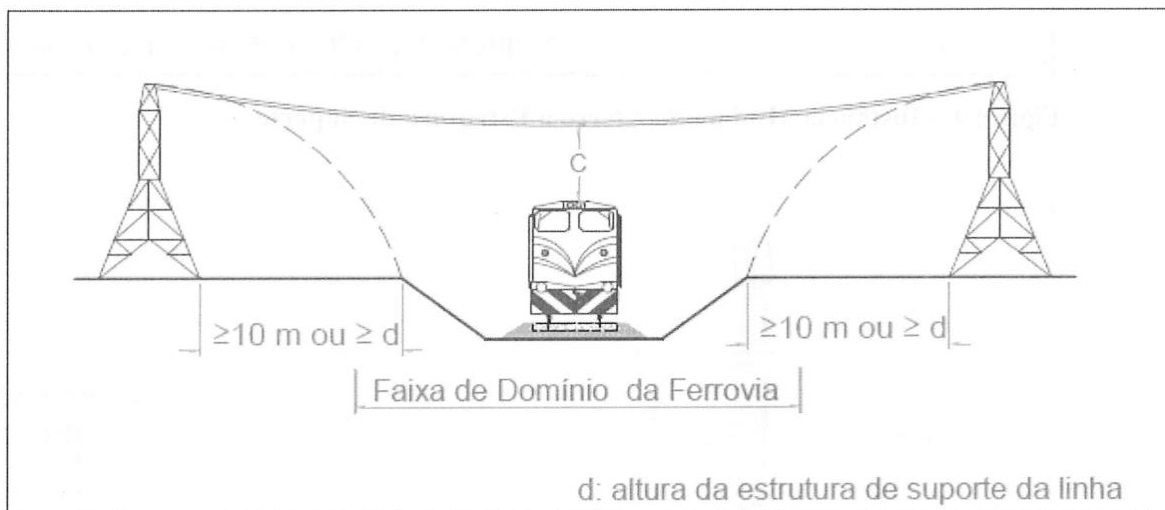


Figura 12 - Distância Mínima do Corte à Estrutura de Suporte

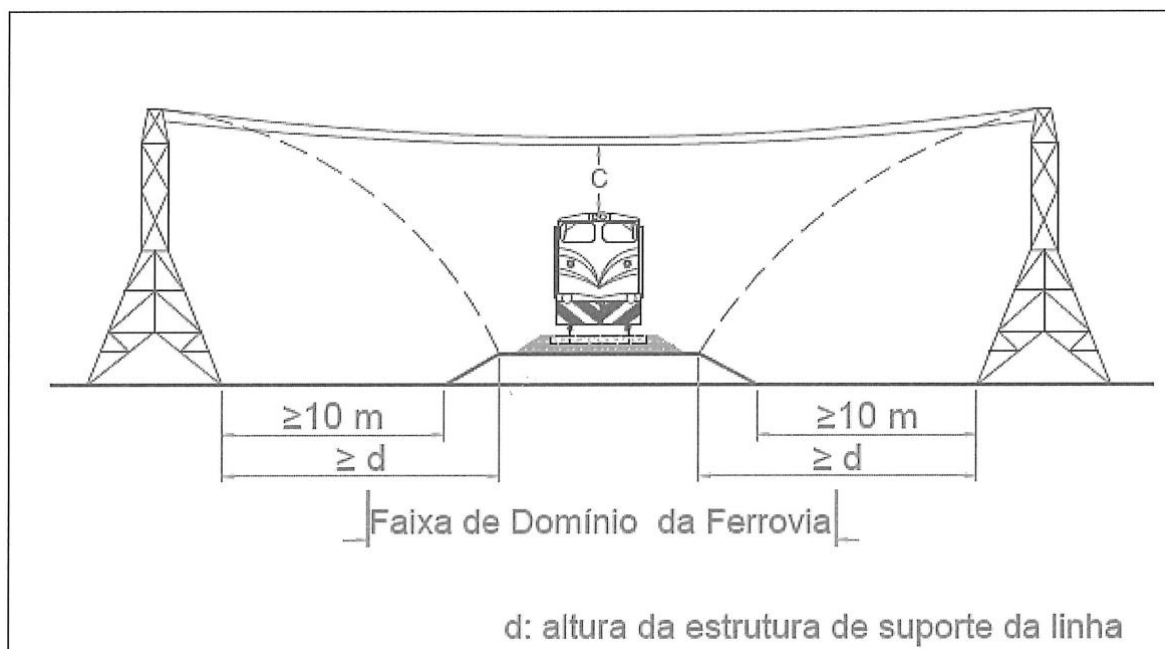


Figura 13 - Distância Mínima do Aterro à Estrutura de Suporte

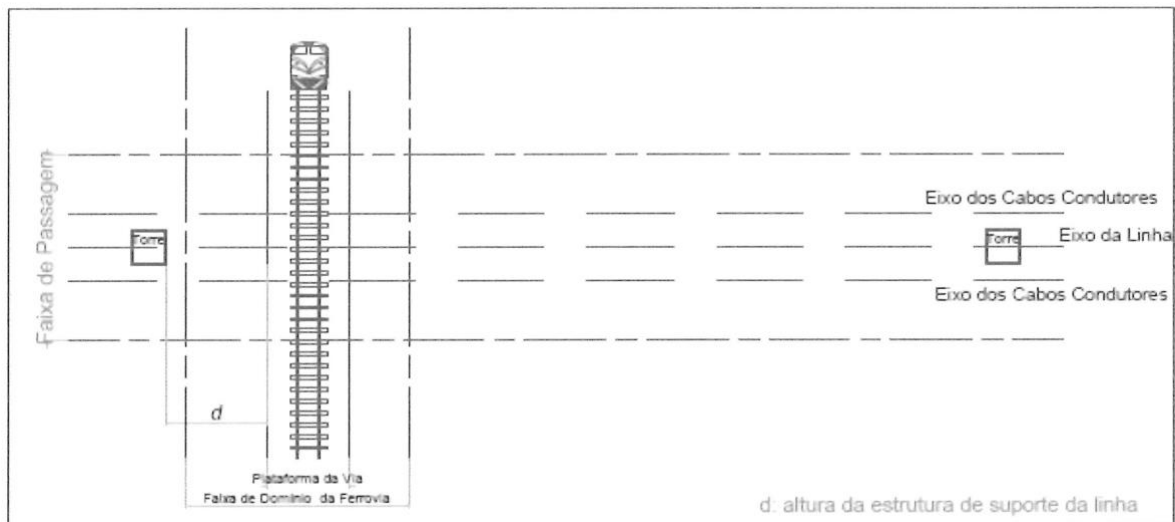


Figura 14 - Cruzamento - Distância Mínima da Estrutura da Linha

Na interseção entre as faixas de domínio da ferrovia e da rede aérea é permitido, apenas, o plantio de gramínea.

As estruturas de sustentação das linhas de transmissão não devem ser instaladas em áreas que necessitem de desmatamento ou cortes no terreno que provoquem ou aceleram o processo erosivo na faixa de domínio da ferrovia.

Nenhuma estrutura de apoio às obras de instalação de elementos da via aérea, mesmo que temporárias, deve ser instalada na faixa de domínio da ferrovia.

Não são permitidas detonações de rocha ou solo que utilizem explosivos nas proximidades de torres de linha de transmissão implantadas. Para essas situações devem ser propostos métodos de desmonte a frio. Ainda, para redes de linha de transmissão a serem implantadas que necessitem de desmonte de rocha ou solo que necessitem de utilização de explosivos recomenda-se seguir orientações da Norma Regulamentadora de Mineração – NRM 16.

5.4.2.5 Sinalização

Nos locais de travessia entre vias férreas e linhas de alta tensão devem ser instaladas, nos cabos para-raios das linhas aéreas, no mínimo, 3 esferas sinalizadoras nas cores laranja ou vermelha, com diâmetro de 0,6 m, espaçadas entre si de, no máximo, 30 m.

As características e a instalação das esferas de sinalização devem obedecer aos requisitos da norma ABNT NBR 6535.

As travessias entre vias férreas e redes de energia elétrica devem ser indicadas por placas instaladas dentro da faixa de domínio da ferrovia, contendo as seguintes informações:

- a) tensão elétrica;
- b) entidade responsável pela rede aérea;
- c) providências em caso de emergência e telefones de contato; e

- d) referenciar a norma ABNT NBR 14165.

5.5 Remanejamento de redes aéreas

Na impossibilidade do atendimento dos parâmetros de segurança para a travessia, deve-se considerar o remanejamento da rede aérea.

A proposta de solução técnica de remanejamento da rede aérea deve ser apresentada para análise da VALEC, respeitando-se as disposições estabelecidas neste normativo, especialmente no que se refere a:

- a) gabarito da ferrovia;
- b) dimensões e limites da faixa de domínio da ferrovia; e
- c) distâncias mínimas de segurança.

Após aprovação da INFRA S.A., a proposta de remanejamento deve ser apresentada à concessionária local, para orientação quanto aos parâmetros para elaboração e posterior aprovação.

5.6 Plano funcional de interferências

Deve ser elaborado um Plano Funcional de Interferências, contemplando, em planta, a localização das interferências cadastradas e a indicação das soluções para cada caso, quando houver.

Na elaboração do Plano Funcional de Interferências devem ser consideradas previsões de expansão da malha viária e/ou da mancha urbana na região de influência da ferrovia, que possam acarretar futuras interferências.

Os projetos de travessia ou remanejamento de redes aéreas públicas ou sob concessão devem ser aprovados pelos respectivos órgãos.

5.7 Relatório técnico

Deve ser elaborado Relatório Técnico das interferências cadastradas contendo os seguintes elementos:

- a) identificação das interferências, por meio de mapas, plantas e fotos aéreas atualizadas;
- b) dados de acesso a cadastros atualizados dos órgãos e empresas concessionárias dos serviços públicos e privados;
- c) relatórios de visitas a campo para confirmação e atualização das interferências identificadas;
- d) cadastramento dos passivos ambientais decorrentes de atividades de terceiros e da intervenção proposta e verificação, junto aos órgãos competentes, da existência de áreas a proteger e de fatores restritivos ao uso do solo;
- e) identificação dos impactos ambientais decorrentes da alteração do meio ambiente, considerando a solução da interferência nas fases de execução e operação;
- f) análise e avaliação dos impactos socioambientais levantados, apresentando alternativas mitigadoras aos mesmos;
- g) levantamento topográfico da área de interesse, contemplando as informações destacadas no item

5.3 desta especificação;

- h) cadastramento das interferências identificadas conforme Anexo J;
- i) planta do traçado apresentando as interferências cadastradas Plano Funcional de Interferências;
- j) solução técnica proposta para cada interferência, para aprovação da VALEC e para conhecimento e aprovação da concessionária do serviço, contemplando:
 - planta para cada travessia contendo traçado da ferrovia, traçado da linha e estruturas existentes;
 - planta de cada interferência com necessidade de remanejamento da rede aérea, contendo traçado da ferrovia, traçado da linha, destacando estruturas existentes, a remanejar, a retirar ou a implantar;
 - planta planialtimétrica de cada local de interferência, em escala compatível para o perfeito entendimento dos elementos cadastrados e da solução aplicável a cada interferência;
 - desenho das torres ou posteamento com projeção de estais ou elementos de ancoragem;
 - coordenadas das torres ou postes adjacentes à faixa de domínio da ferrovia em UTM compatibilizados com o DATUM (horizontal e vertical) da ferrovia;
 - coordenadas do ponto de travessia da ferrovia;
 - projeto de aterramento e seccionamento da cerca da faixa de domínio da ferrovia;
 - nas interferências com necessidade de remanejamento da rede aérea explicitar o método executivo para lançamento dos cabos indicando os dispositivos de proteção em atendimento ao gabarito ferroviário.
- k) projeto de remanejamento das redes aéreas interferentes; e
- l) orçamento dos serviços de remanejamento de redes aéreas.

O orçamento deve ser elaborado a partir das composições dos custos unitários e conforme a metodologia do SICRO vigente no DNIT.

Se necessário, ou no caso de inviabilidade da definição dos custos pelo SICRO, podem ser utilizados, mediante justificativa técnica, dados contidos em tabelas de referência formalmente aprovada por órgãos ou entidades da administração pública federal, estadual ou municipal, concessionárias públicas, publicações técnicas especializadas em sistema específico instituído para o setor ou em pesquisa de mercado devidamente documentada.

Além da planilha propriamente dita, apresentar memória de cálculo que detalhe a obtenção dos quantitativos, contemplando a mesma sequência organizacional da planilha, ou seja, seguindo a mesma divisão em disciplinas, itens e subitens. A memória deve proporcionar o perfeito entendimento do seu conteúdo e rastreabilidade de todos os valores.

O orçamento no Relatório Técnico deve conter, no mínimo:

- 1) resumo do orçamento;

- 2) composição de encargos sociais e BDI;
- 3) planilha orçamentária;
- 4) composição de preços unitários de serviços;
- 5) custo unitário de insumos, mão de obra e equipamentos; e
- 6) cronograma físico-financeiro da obra.

5.8 Conteúdo do relatório técnico

O Relatório Final consiste no registro das interferências identificadas e das plantas e documentos ilustrativos da solução técnica adotada para cada interferência, devendo conter o estabelecido na Tabela 9.

Tabela 9 – Conteúdo do Relatório Técnico

| PRODUTO | | | |
|---------|--|---|---------|
| VOLUME | TÍTULO | CONTEÚDO | FORMATO |
| 1 | RELATÓRIO TÉCNICO | Cadastro das interferências | A4 |
| | | Memorial Descritivo e Justificativo das soluções adotadas para cada uma das interferências | |
| | | Memoria de Cálculo dos parâmetros condicionantes da travessia | |
| | | ART dos responsáveis técnicos | |
| 2 | ORÇAMENTO | Resumo Orçamentário | A4 |
| | | Planilha Orçamentária | |
| | | Composição de BDI | |
| | | Composição de Encargos Sociais | |
| | | Custos Unitários de Serviço, por unidade de remanejamento, estimados pelas concessionárias e/ou órgãos gestores | |
| | | Composições Auxiliares | |
| | | ART referente à elaboração do orçamento | |
| 3 | PLANTAS PARA SOLUÇÃO DE INTERFERÊNCIA | Planta do traçado contendo as interferências cadastradas | A1 |
| | | Planta planialtimétrica de cada interferência, contendo os elementos cadastrados e a solução aplicável | |
| | | Planta para cada travessia contendo traçado da ferrovia, traçado da linha, estruturas existentes, a remanejar, a retirar ou a implantar | |
| 4 | PROJETO DE REMANEJAMENTO DE REDE AÉREA | Projeto de aterramento e seccionamento das cercas da faixa de domínio da ferrovia | A1 |
| | | Projeto de sinalização da rede aérea | |
| | | Memorial Descritivo e Justificativo das soluções adotadas | |
| | | Memoria de Cálculo | |
| | | Projeto de remanejamento das redes aéreas interferentes | |

6 INTERFERÊNCIAS DE VIAS FÉRREAS COM REDES ENTERRADAS

6.1 Tipos de Interferências

Entre as principais interferências de ferrovias com redes enterradas de serviços públicos ou privados encontram-se:

- a) redes de energia elétrica;
- b) redes de telecomunicações (telefonia, comunicação, TV a cabo e transmissão de dados);
- c) redes de esgoto;
- d) redes de água (abastecimento ou pluvial);
- e) gasodutos (gás natural ou combustível); e
- f) oleodutos (petróleo e seus derivados líquidos).

6.2 Disposições gerais

As travessias pela via férrea são identificadas e classificadas pela norma ABNT NBR 11542 e dos órgãos e entidades competentes.

As disposições desta seção relacionam-se com as condições a serem satisfeitas nas travessias entre redes enterradas e vias férreas.

As travessias entre vias férreas e redes enterradas devem ser minimizadas. Na impossibilidade da alteração do traçado da via férrea projetada interferente com redes enterradas, a concessionária ou órgão gestor responsável pela rede deve ser informado do projeto ferroviário a fim de subsidiar a definição da solução para a interferência, orientar a elaboração do projeto e do orçamento do serviço a ser executado sob a responsabilidade da INFRA S.A..

Qualquer dispositivo de inspeção e controle das redes enterradas, tais quais, poços de visita, caixas de inspeção, caixas de passagens, válvulas de manobra e câmaras de transformadores devem ser instalados fora da faixa de domínio da ferrovia.

Excepcionalmente, poderá ser autorizada, a critério da INFRA S.A., a utilização da faixa de domínio, caso as condições topográficas da região assim o exijam, devendo ser observado o gabarito das instalações fixas e demais parâmetros estabelecidos nesta especificação.

É vedada a travessia de redes enterradas através de obras de arte especiais da ferrovia, a não ser que esteja previsto duto específico para este fim no projeto da obra de arte especial.

O projeto, a execução, a operação e a manutenção das redes enterradas são de responsabilidade da concessionária do serviço. Qualquer dano provocado na infraestrutura ferroviária oriundo da execução, operação ou mau funcionamento da rede deve ser devidamente ressarcido à INFRA S.A..

As travessias entre redes enterradas e vias férreas implantadas devem ser executadas por método não destrutivo, o qual deve ser detalhado de forma a verificar se a execução dos serviços não causará dano à infraestrutura ferroviária. Na necessidade da utilização de método destrutivo da via férrea, devem ser preservadas as condições de circulação ferroviária, por meio de projetos específicos de escoramento da via, a ser submetido à aprovação da INFRA S.A..

Para travessias de redes enterradas por ferrovias implantadas ou vice-versa, deve ser realizada consulta formal ao órgão competente e apresentado projeto de ocupação, elaborado de acordo com os requisitos mínimos estabelecidos, respectivamente, nos Anexos H e I desta norma.

Por fim, aconselha-se que a responsabilidade pela aprovação dos projetos de realocação e execução da retirada das interferências seja atribuída via contrato à contratada.

6.3 Cadastro de interferências

A finalidade do cadastro de interferências é fornecer elementos de instalações enterradas, definindo sua posição, ocupação e tipo de estrutura a fim de permitir o desenvolvimento de projetos ou execução de obras ferroviárias compatibilizando as soluções com as interferências identificadas.

As interferências devem ser cadastradas contemplando, no mínimo, as seguintes informações:

- a) tipo de interferência;
- b) identificação da rede enterrada;
- c) identificação do município;
- d) identificação dos dispositivos que compõem a rede;
- e) coordenadas UTM da tubulação enterrada;
- f) diâmetro nominal do tubo-camisa e do tubo condutor;
- g) características da tubulação como classe de pressão, extensões e material de recobrimento da tubulação;
- h) profundidade da tubulação em relação ao topo da infraestrutura ferroviária;
- i) características do material transportado, sua periculosidade, inclusive quanto à contaminação do meio ambiente;
- j) ângulo de travessia; e
- k) desvios de cruzamento e pátios adjacentes.

No caso de redes enterradas paralelas à via férrea, considerar, além do previsto nos itens acima, a extensão em paralelo, a distância até a fiada de trilho mais próxima, a localização no interior da faixa de domínio da ferrovia e o tipo de proteção existente.

6.4 Premissas para projetos

6.4.1 Profundidade Mínima

A profundidade da tubulação deve ser definida a partir de cálculo que comprove a capacidade de suporte dos esforços provocados pelo aterro da via férrea e pela ação de carga móvel devido à movimentação de veículos no local, respeitando-se, sempre, a profundidade mínima estabelecida nas normas pertinentes a cada tipo de travessia.

A distância mínima recomendada entre o topo da infraestrutura ferroviária e o topo da tubulação enterrada

deve ser, para as situações seguintes, de:

- a) 1,40 m para rede de energia elétrica e telecomunicação;
- b) 1,80 m para rede de esgoto;
- c) 1,40 m para gasoduto instalado pelo método convencional (escavação a céu aberto);
- d) 1,80 m para gasoduto instalado pelo método de perfuração (método não destrutivo);
- e) 1,80 m para oleoduto; e
- f) 1,80 m para tubulação para condução de produto inflamável.

A profundidade adotada nas redes enterradas para condução de energia elétrica e produto não inflamável deve ser aplicada por mais 0,50 m além das duas laterais da faixa de domínio da ferrovia.

No caso de tubulação para condução de produto inflamável, situada na faixa de domínio da ferrovia, porém não sob a linha férrea, admite-se a profundidade de 0,90 m da superfície do terreno ao ponto extremo mais alto da tubulação.

Em terreno rochoso esta profundidade pode ser reduzida, mediante justificativa a ser submetida à aprovação da INFRA S.A..

6.4.2 Condições de Travessia

O ângulo de travessia entre a linha férrea e a rede enterrada deve ser, preferencialmente, de 90°.

A infraestrutura das redes enterradas deve ser protegida contra deteriorações causadas por movimentação de terra, contato com corpos rígidos, choque de ferramentas utilizadas em escavações, umidade e ações químicas causadas pelos elementos do solo. Deve, ainda, resistir às cargas ferroviárias, inclusive, a carga de movimentação de veículos operacionais na faixa de domínio da ferrovia.

As travessias devem ser protegidas por tubos-camisa, considerando, no cálculo da jaqueta de concreto, o trânsito de máquinas pesadas e futura ampliação da ferrovia.

Na impossibilidade do recobrimento mínimo necessário, as tubulações devem ser protegidas por lajes ou canaletas de concreto que impeçam a ação dos esforços sobre as mesmas.

Devem ser instalados, em ambos os lados da faixa de domínio da ferrovia, dispositivos de inspeção e controle das instalações enterradas, tais como poços de visita, caixas de inspeção, caixas de passagem e válvulas de manobra, observando-se o afastamento mínimo de 1,50 m da mesma. Esses dispositivos e suas características gerais devem ser detalhados nos projetos das interferências.

Na interseção entre as faixas de domínio da ferrovia e da rede enterrada é permitido, apenas, o plantio de gramínea.

É vedado apoiar, sustentar ou embutir uma tubulação em outras tubulações. Devem ser respeitados os seguintes afastamentos mínimos:

- a) 0,30 m entre redes de água, esgoto, linhas telefônicas e elétricas (até a tensão de 1 kV);

- b) 0,50 m entre redes elétricas com tensão superior a 1 kV e outras redes. Não sendo possível obedecer esta distância, devem ser instalados dispositivos físicos de separação, entre as redes, que suportem os esforços do campo elétrico ao meio externo; e
- c) 15 m entre tubulações para condução de inflamável e qualquer obra de arte especial ou instalação fixa ferroviária.

A tubulação para condução de produto inflamável deve ser protegida por tubos-camisa, com folga (diferença entre os diâmetros do tubo-camisa e do tubo condutor) suficiente para permitir a sua instalação, reparos e substituições sem interferência no tráfego ferroviário. O tubo-camisa deve ser capaz de resistir à carga ferroviária, ser a prova de vazamento, contar com dispositivos de detecção de vazamento e mecanismos de bloqueio imediato do fluxo do produto, além de sistema de contenção do produto vazado. Deve, ainda, ter inclinação para uma das extremidades, para evitar acúmulo do produto em sua extensão. As extremidades devem ser vedadas e passíveis de serem sangradas.

O tubo-camisa deve ter as seguintes características:

- a) extensão mínima além da faixa de domínio da ferrovia, para ambos os lados da via férrea: 3,00 m;
- b) folga mínima de:
 - 1) 50 mm para tubulação condutora de diâmetro nominal < 150 mm; e
 - 2) 100 mm para tubulação condutora de diâmetro nominal > 150 mm.

A tubulação para condução de produto inflamável deve ser provida de tubos respiro, instalados nas extremidades do tubo-camisa, conforme ilustrado na Figura 15, contendo as seguintes características:

- a) diâmetro nominal mínimo: 40 mm;
- b) altura mínima em relação ao solo: 3,00 m; e
- c) distância mínima ao condutor de eletricidade aéreo: 1,20 m.

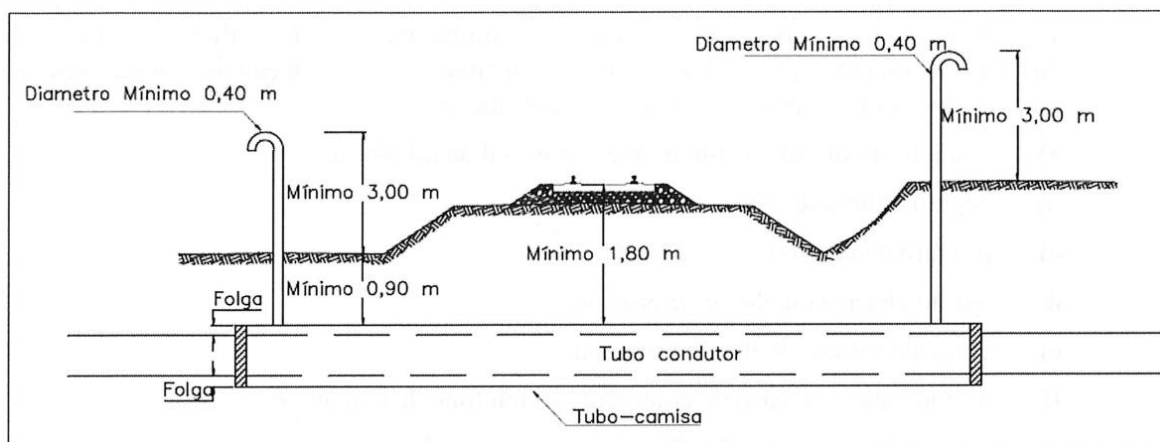


Figura 15 - Travessia de Tubulação com Tubo Respiro

Para travessias de esgoto sem pressurização, devem ser instalados dois poços de inspeção em cada lado da via férrea, a uma distância mínima de 3,00 m do limite da faixa de domínio da ferrovia, conforme ilustrado na Figura 16.

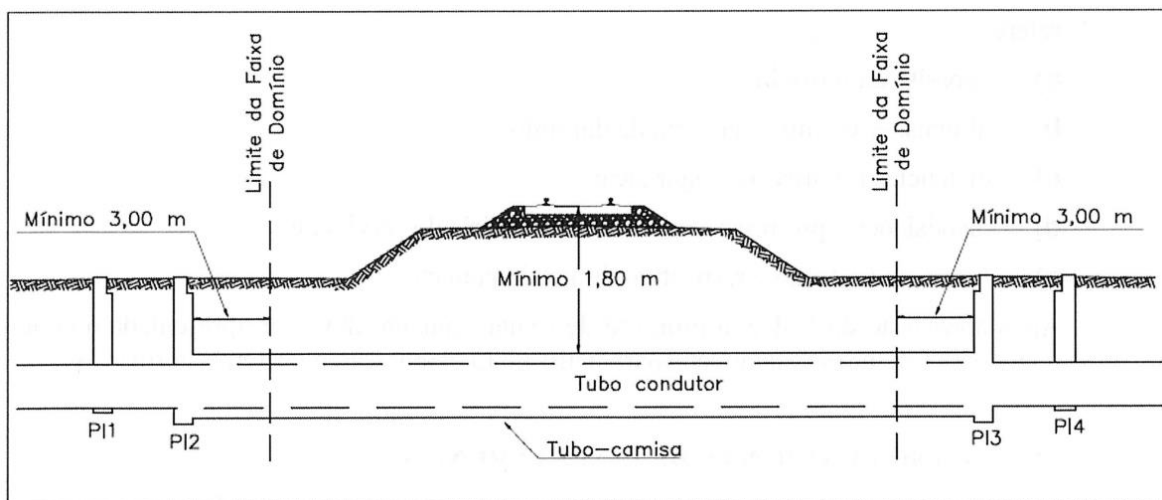


Figura 16 - Travessia de Esgoto

Não são permitidas detonações de rocha ou solo que utilizem explosivos nas proximidades de linha de transmissão implantadas. Para essas situações devem ser propostos métodos de desmonte a frio. Ainda, para redes de linha de transmissão a serem implantadas que necessitem de desmonte de rocha ou solo que necessitem de utilização de explosivos recomenda-se seguir orientações da Norma Regulamentadora de Mineração – NRM 16.

6.4.3 Sinalização

A rede enterrada deve ser sinalizada, ao longo de toda a travessia, por elemento contínuo de material resistente a corrosão, usualmente fita plástica de cor contrastante, disposta de 0,20 a 0,30 m acima dos dutos ou cabos.

Devem ser instaladas placas de sinalização vertical na superfície do terreno, indicando os segmentos da rede enterrada na faixa de domínio da ferrovia, suficientemente resistentes e dispostas de maneira tal a não obstruir a passagem e a movimentação de veículos operacionais na faixa de domínio, contendo as seguintes informações:

- diâmetro nominal, profundidade e material da tubulação;
- ângulo entre a tubulação e a via férrea;
- produto conduzido;
- tensão elétrica ou classe de pressão;
- entidade responsável pela travessia;
- providências em caso de emergência e telefone de contato; e
- referenciar a norma ABNT pertinente à travessia.

6.5 Remanejamento ou proteção mecânica de redes enterradas

Na impossibilidade de atendimento dos parâmetros de segurança para a travessia, deve-se considerar o remanejamento ou a proteção mecânica da rede enterrada.

A proposta para solução técnica da rede enterrada interferente deve ser apresentada para análise da INFRA S.A., respeitando-se as disposições estabelecidas neste normativo, especialmente no que se refere a:

- a) gabarito da ferrovia;
- b) dimensões e limites da faixa de domínio;
- c) distâncias mínimas de segurança;
- d) disposições e prerrogativas da concessionária do serviço; e
- e) forma de proteção e respectivo dimensionamento.

Após aprovação da INFRA S.A., a proposta de remanejamento deve ser apresentada à concessionária local, para orientação quanto aos parâmetros para elaboração e posterior aprovação.

6.6 Plano funcional de interferência

Deve ser elaborado um Plano Funcional de Interferências contemplando, em planta, a localização das interferências cadastradas e a indicação das soluções para cada caso, quando houver.

Na elaboração do Plano Funcional de Interferências devem ser consideradas previsões de expansão da malha viária e/ou da mancha urbana na região de influência da ferrovia, que possam acarretar futuras interferências.

Os projetos de travessia ou remanejamento de redes aéreas públicas ou sob concessão devem ser aprovados pelos respectivos órgãos.

6.7 Relatório técnico

Deve ser elaborado Relatório Técnico das interferências cadastradas contendo os seguintes elementos:

- a) identificação das interferências por meio de mapas, plantas, fotos aéreas atualizadas;
- b) dados de acesso a cadastros atualizadas dos órgãos e empresas concessionárias dos serviços públicos e privados;
- c) relatórios de visitas a campo para confirmação e atualização das interferências identificadas;
- d) cadastramento dos passivos ambientais decorrentes de atividades de terceiros e da intervenção proposta e verificação, junto aos órgãos competentes, da existência de áreas a proteger e de fatores restritivos ao uso do solo;
- e) identificação dos impactos ambientais decorrentes da alteração do meio ambiente considerando a

solução da interferência nas fases de execução e operação;

- f) análise e avaliação dos impactos socioambientais levantados, apresentando alternativas mitigadoras aos mesmos;
- g) levantamento topográfico e cadastral da área de interesse, contemplando as informações destacadas no item 8 desta especificação;
- h) cadastramento das interferências identificadas conforme Anexo J;
- i) planta do traçado apresentando as interferências cadastradas (Plano Funcional de Interferências);
- j) solução técnica proposta para cada interferência, para aprovação da INFRA S.A. e para conhecimento e aprovação da concessionária do serviço, contemplando:
 - planta de cada interferência contendo eixo da ferrovia, eixo da rede enterrada, limites da faixa de domínio da ferrovia e da rede enterrada, locação de poços de visita, caixas de inspeção, caixas de passagem, placas de sinalização e demais elementos da rede;
 - planta para cada interferência contendo traçado da ferrovia, traçado da rede, dispositivos drenagem existentes, dispositivos da rede enterrada a proteger, a remanejar, a retirar ou a implantar;
 - planta planialtimétrica de cada local de interferência, em escala compatível para o perfeito entendimento dos elementos cadastrados e da solução aplicável a cada interferência;
 - desenho dos poços de visita, caixas de inspeção, caixas de passagem e demais elementos da rede;
 - coordenadas do ponto de travessia da ferrovia, dos poços de visita, caixas de inspeção, caixas de passagem e demais elementos da rede adjacentes ou na faixa de domínio, em UTM compatibilizados com o *DATUM* (horizontal e vertical) da ferrovia;
 - explicitar o método executivo para lançamento da rede enterrada; e
 - projeto de remanejamento ou proteção das redes enterradas interferentes.
- k) orçamento dos serviços de remanejamento de redes enterradas.

O orçamento deve ser elaborado a partir das composições dos custos unitários e conforme a metodologia do SICRO vigente no DNIT.

Se necessário, ou no caso de inviabilidade da definição dos custos pelo SICRO, podem se utilizados, mediante justificativa técnica, dados contidos em tabelas de referência formalmente aprovada por órgãos ou entidades da administração pública federal, estadual ou municipal, concessionárias públicas, publicações técnicas especializadas em sistema específico instituído para o setor ou em pesquisa de mercado devidamente documentada.

Além da planilha propriamente dita, deve-se apresentar memória de cálculo que detalhe a obtenção dos quantitativos, contemplando a mesma sequência organizacional da planilha, ou seja, seguindo a mesma divisão em disciplinas, itens e subitens. A memória deve proporcionar o perfeito entendimento do seu conteúdo e rastreabilidade de todos os valores.

CPL-00006

O orçamento no Relatório Técnico deve conter, no mínimo:

- 1) resumo do orçamento;
- 2) composição de encargos sociais e BDI;
- 3) planilha orçamentária;
- 4) composição de preços unitários de serviços;
- 5) custo unitário de insumos, mão de obra e equipamentos; e
- 6) cronograma físico-financeiro da obra.

6.8 Conteúdo do relatório técnico

O Relatório Final consiste no registro das interferências identificadas e das plantas e documentos ilustrativos da solução técnica adotada para cada interferência, devendo conter o estabelecido na Tabela 10.

Tabela 10 - Conteúdo do Relatório Técnico

| PRODUTO | | | |
|---------|--|--|---------|
| VOLUME | TÍTULO | CONTEÚDO | FORMATO |
| 1 | RELATÓRIO TÉCNICO | Cadastro das interferências | A4 |
| | | Memorial Descritivo e Justificativo das soluções adotadas para cada uma das interferências | |
| | | Memoria de Cálculo dos parâmetros condicionantes da travessia | |
| | | ART dos responsáveis técnicos | |
| 2 | ORÇAMENTO | Resumo Orçamentário | A4 |
| | | Planilha Orçamentária | |
| | | Composição de BDI | |
| | | Composição de Encargos Sociais | |
| | | Custos Unitários de Serviço, por unidade de remanejamento, estimados pelas concessionárias e/ou órgãos gestores | |
| | | Composições Auxiliares | |
| | | ART referente à elaboração do orçamento | |
| 3 | PLANTAS PARA SOLUÇÃO DE INTERFERÊNCIA | Planta do traçado contendo as interferências cadastradas | A1 |
| | | Planta planialtimétrica de cada interferência, contendo os elementos cadastrados e a solução aplicável | |
| | | Planta para cada travessia contendo traçado da ferrovia, traçado da rede, estruturas existentes, a remanejar, a retirar ou a implantar | |
| | | Projeto de sinalização da rede enterrada | |
| 4 | PROJETO DE REMANEJAMENTO DE REDE ENTERRADA | Memorial Descritivo e Justificativo das soluções adotadas | A1 |
| | | Memoria de Cálculo | |
| | | Projeto de remanejamento das redes enterradas interferentes | |

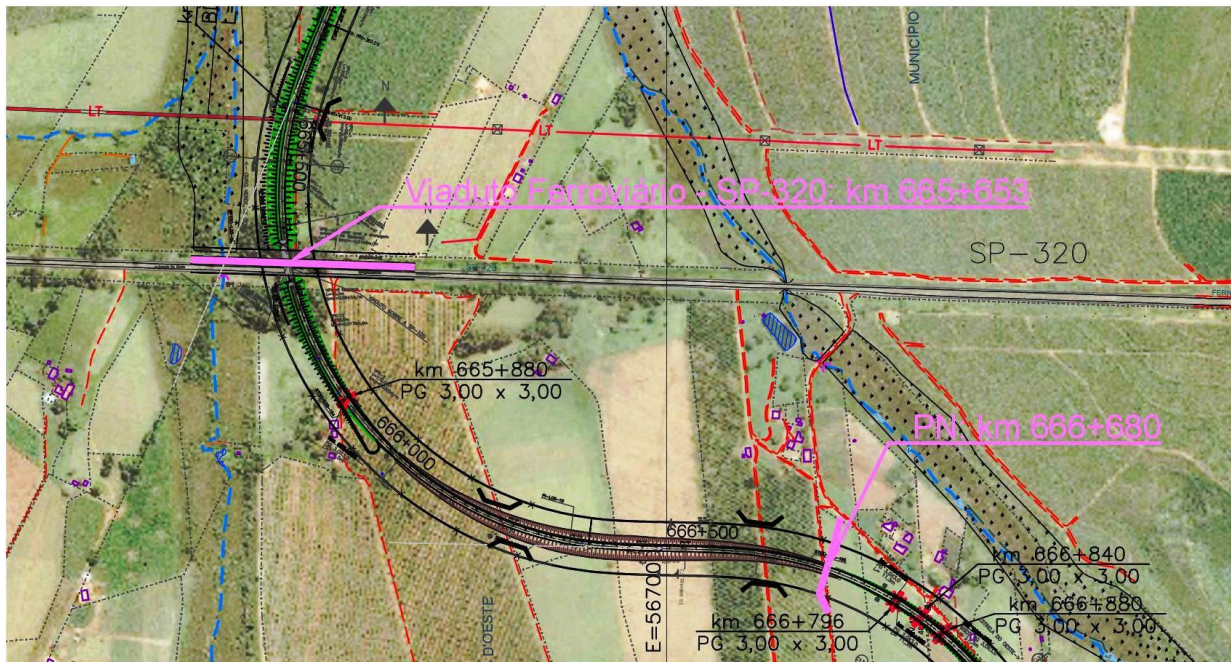
Anexo A

Plano Funcional de Interferências














A.1 Exemplo de Plano Funcional de Interferências



A.2 Detalhe e legenda do Plano Funcional de Interferências



CONVENÇÕES:

| | |
|---|--|
|  | CURVAS DE NÍVEL |
|  | FAIXA DE DOMÍNIO |
|  | EIXO PRINCIPAL |
|  | VIA NÃO PAVIMENTADA |
|  | CAMINHO E TRILHA |
|  | VIA PAVIMENTADA |
|  | HIDROGRAFIA |
|  | TALUDE ATERRO |
|  | TALUDE CORTE |
|  | BLOQUEIO DE VIAS |
|  | PROPOSTAS DE PASSAGENS DAS VICINAIS |
|  | PASSAGENS DE GADO E/OU PEQUENOS VEÍCULOS |
|  | PASSAGEM DE FAUNA |

Anexo B

Modelo de Ficha de Cadastro de Interferência

| | | | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|--------------------------------------|---|
| INFRA S.A. | | FICHA DE CADASTRO DE INTERFERÊNCIA | | LOGO DA EMPRESA | |
| 1. Identificação da travessia | | | | | Data: |
| Localização km : | | | Ferrovia: | | |
| Tipo de travessia: | | <input type="checkbox"/> Veículos | <input type="checkbox"/> Pedestre | | |
| Logradouro: | | | | | |
| Município/UF: | | | | | |
| Solicitante: | | <input type="checkbox"/> Desapropriação | <input type="checkbox"/> Construção | <input type="checkbox"/> Projeto | <input type="checkbox"/> Outros |
| Tipo de acordo: | | <input type="checkbox"/> Judicial | <input type="checkbox"/> Formal | <input type="checkbox"/> Informal | <input type="checkbox"/> Não houve acordo |
| Nº do Processo: | | | | | |
| Coordenadas | | | Projeto tipo Valec | | |
| Latitude: | | <input type="checkbox"/> PN Tipo I | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> PN Tipo III | <input type="checkbox"/> |
| Longitude: | | <input type="checkbox"/> PN Tipo II | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Outros | <input type="checkbox"/> |
| 2. Limites de influência da PN | | | | | |
| km inferior | | km | | km superior | |
| Pátio: | | _____ | | Pátio: | |
| Passagem em nível: | | _____ | | Passagem em nível: | |
| Passagem inferior: | | _____ | | Passagem inferior: | |
| Passagem superior: | | _____ | | Passagem superior: | |
| Passagem veicular: | | _____ | | Passagem veicular: | |
| Pontes e Viadutos: | | _____ | | Pontes e Viadutos: | |
| A.P.P.: | | _____ | | A.P.P.: | |
| Comunidades | | _____ | | _____ | |
| 3. Informação via férrea | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Passagem em nível em tangente ferroviária | | <input type="checkbox"/> Passagem em nível em curva ferroviária | | | |
| <input type="checkbox"/> Corte | | <input type="checkbox"/> Aterro | | | |
| <input type="checkbox"/> Seção mista | | <input type="checkbox"/> Placas de concreto (Padrão Valec) | | | |
| Inclinação máxima do Greide no trecho: _____ % | | <input type="checkbox"/> PN não construída | | | |
| 4. Informação via rodoviária | | | | | |
| Jurisdição <input type="checkbox"/> Federal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Municipal | | Velocidade máxima da rodovia no trecho: _____ km/h | | | |
| Ângulo aproximado no cruzamento: _____ ° | | Número de faixas na rodovia: _____ faixa(s) | | | |
| Largura da plataforma da rodovia: _____ m | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Via Rural | | <input type="checkbox"/> Via Urbana | | | |
| <input type="checkbox"/> Pavimentação asfáltica | | <input type="checkbox"/> Sem pavimentação / Leito natural | | | |
| <input type="checkbox"/> Revestimento primário | | <input type="checkbox"/> Lombada | | | |
| <input type="checkbox"/> Via em Corte | | <input type="checkbox"/> Via em Aterro | | | |
| <input type="checkbox"/> Via em Seção mista | | <input type="checkbox"/> Iluminação | | | |
| <input type="checkbox"/> Porteira | | <input type="checkbox"/> Mata burro | | | |
| <input type="checkbox"/> Tangente horizontal de 25m antes do 1º trilho | | <input type="checkbox"/> Tangente vertical de 25m antes do 1º trilho | | | |
| Densidade de tráfego | | | Tipo de Veículos | | |
| <input type="checkbox"/> Leve (1 a 100 veículos por dia) | | <input type="checkbox"/> Motos, Carros e Veículos rurais. | | | |
| <input type="checkbox"/> Médio (100 a 400 veículos por dia) | | <input type="checkbox"/> Ônibus e Caminhões | | | |
| <input type="checkbox"/> Pesado (400 a 2000 veículos por dia) | | <input type="checkbox"/> Carretas e Bitrem | | | |
| 5. Visibilidade do Condutor a 6,00m do eixo da ferrovia (=5,00m do trilho mais próximo). | | | | | |
| LADO ESQUERDO | | | LADO DIREITO | | |
| km superior | | | km superior | | |
| <input type="checkbox"/> Acima de 300m: _____ | | <input type="checkbox"/> Acima de 300m: _____ | | | |
| <input type="checkbox"/> Igual a 300m: _____ | | <input type="checkbox"/> Igual a 300m: _____ | | | |
| <input type="checkbox"/> Abaixo de 300m: _____ | | <input type="checkbox"/> Abaixo de 300m: _____ | | | |
| km inferior | | | km inferior | | |
| <input type="checkbox"/> Acima de 300m: _____ | | <input type="checkbox"/> Acima de 300m: _____ | | | |
| <input type="checkbox"/> Igual a 300m: _____ | | <input type="checkbox"/> Igual a 300m: _____ | | | |
| <input type="checkbox"/> Abaixo de 300m: _____ | | <input type="checkbox"/> Abaixo de 300m: _____ | | | |

(continua)

(conclusão)

| | | |
|---|--|--|
| INFRA S.A. | FICHA DE CADASTRO DE INTERFERÊNCIA | LOGO DA EMPRESA |
| 6. Sinalização | | |
| <input type="checkbox"/> Sinalização Passiva | <input type="checkbox"/> Sinalização Ativa | <input type="checkbox"/> Sem Sinalização |
| Sinalização rodoviária | | |
| <input type="checkbox"/> Cruz de Santo André | <input type="checkbox"/> Placa de Saliência ou Lombada | |
| <input type="checkbox"/> Placa de Pare, Olhe e Escute | <input type="checkbox"/> Placa de Passagem em nível sem barreira | |
| <input type="checkbox"/> Placa de velocidade Máxima | <input type="checkbox"/> Placa de Indicação | |
| <input type="checkbox"/> Sinalização Sonora | <input type="checkbox"/> Sinalização Luminosa | |
| Sinalização Ferroviária | | |
| <input type="checkbox"/> Placa de restrição de velocidade | <input type="checkbox"/> Placa de advertência PN 500m | |
| <input type="checkbox"/> Placa de buzine 500m | <input type="checkbox"/> Placa de buzine 250m | |
| 7. Diagnóstico | | |
| | | |
| 8. Solução Proposta | | |
| | | |
| 8. Registro Fotográfico | | |
| | | |
| <input type="checkbox"/> APROVADO | <input type="checkbox"/> APROVADO C/ RESSALVA | <input type="checkbox"/> REPROVADO |
| Ferrovia | Responsável Técnico / CREA | Valec |
| Trecho | | |
| Subtrecho | | |
| Lote | | Data: |

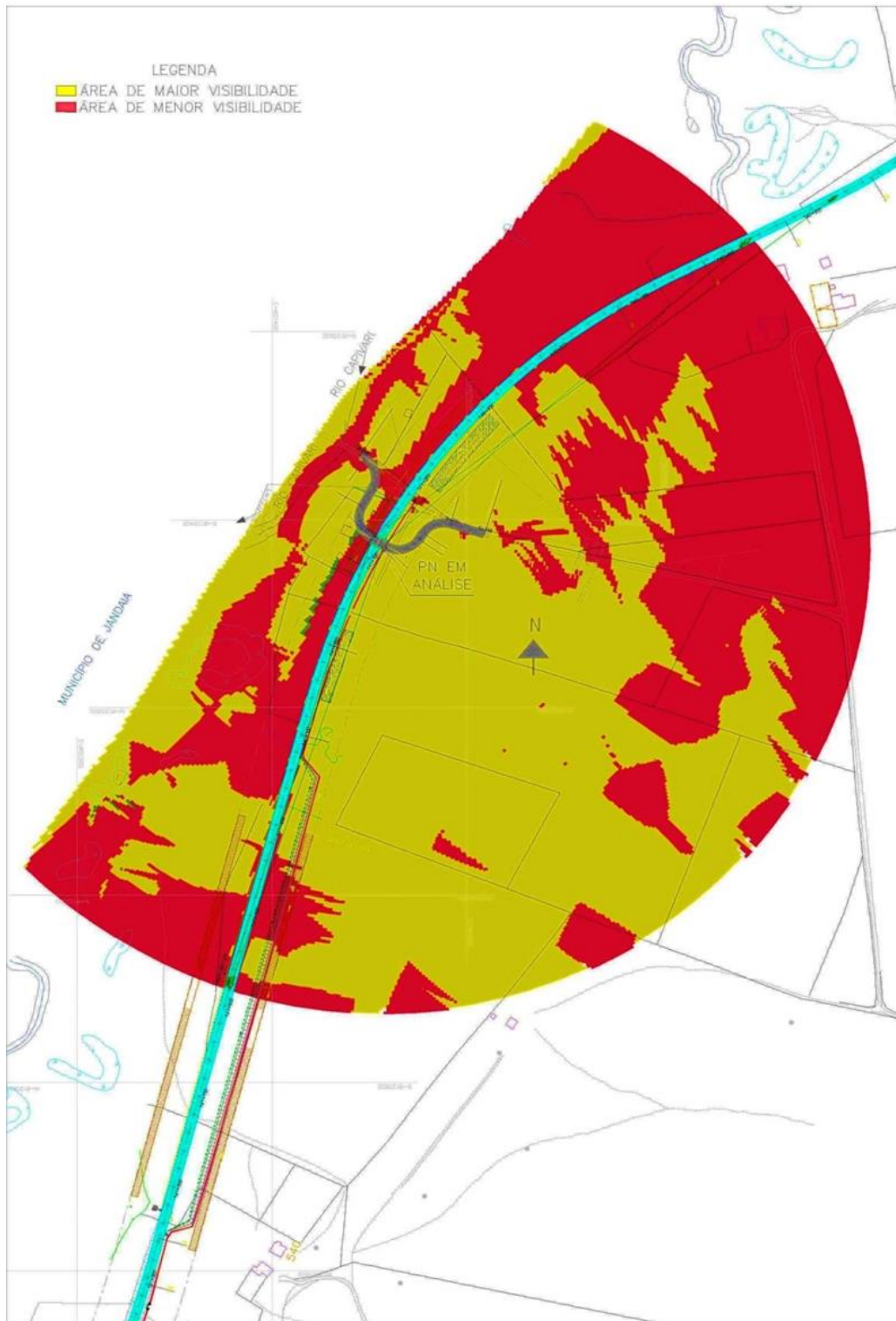
Anexo C

Exemplo de relatório de visibilidade

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| INFRA S.A. | | RELATÓRIO DE VISIBILIDADE DE PASSAGEM EM NÍVEL | | LOGO DA EMPRESA | |
| LADO ESQUERDO DA FERROVIA | | Eixo da Ferrovia | | LADO DIREITO DA FERROVIA | |
| Data: | | | | | |
| VISÃO SUPERIOR ESQUERDA (6 m do eixo) | | Sentido (Cidade/Estado) | | VISÃO SUPERIOR DIREITA (6 m do eixo) | |
| | | | | | |
| VISÃO FRONTAL (LADO ESQUERDO) | | | | VISÃO FRONTAL (LADO DIREITO) | |
| | | DIST. DE VISIB. SUPERIOR VS-LE: _____ m VS-LD: _____ m | | | |
| VISÃO INFERIOR ESQUERDA (6 m do eixo) | | Km _____ Inclinação do Greide = _____ % | | VISÃO INFERIOR DIREITA (6 m do eixo) | |
| | | DIST. DE VISIB. INFERIOR VI-LE: _____ m VI-LD: _____ m | | | |
| | | Sentido (Cidade/Estado) | | | |
| Diagnóstico | | | | | |
| Solução Proposta | | | | | |
| APROVADO | | APROVADO C/ RESSALVAS | | REPROVADO | |
| Ferrovia | | Responsável Técnico / CREA | | Valec | |
| Trecho | | | | | |
| Subtrecho | | | | | |
| Lote | | | | Data: | |

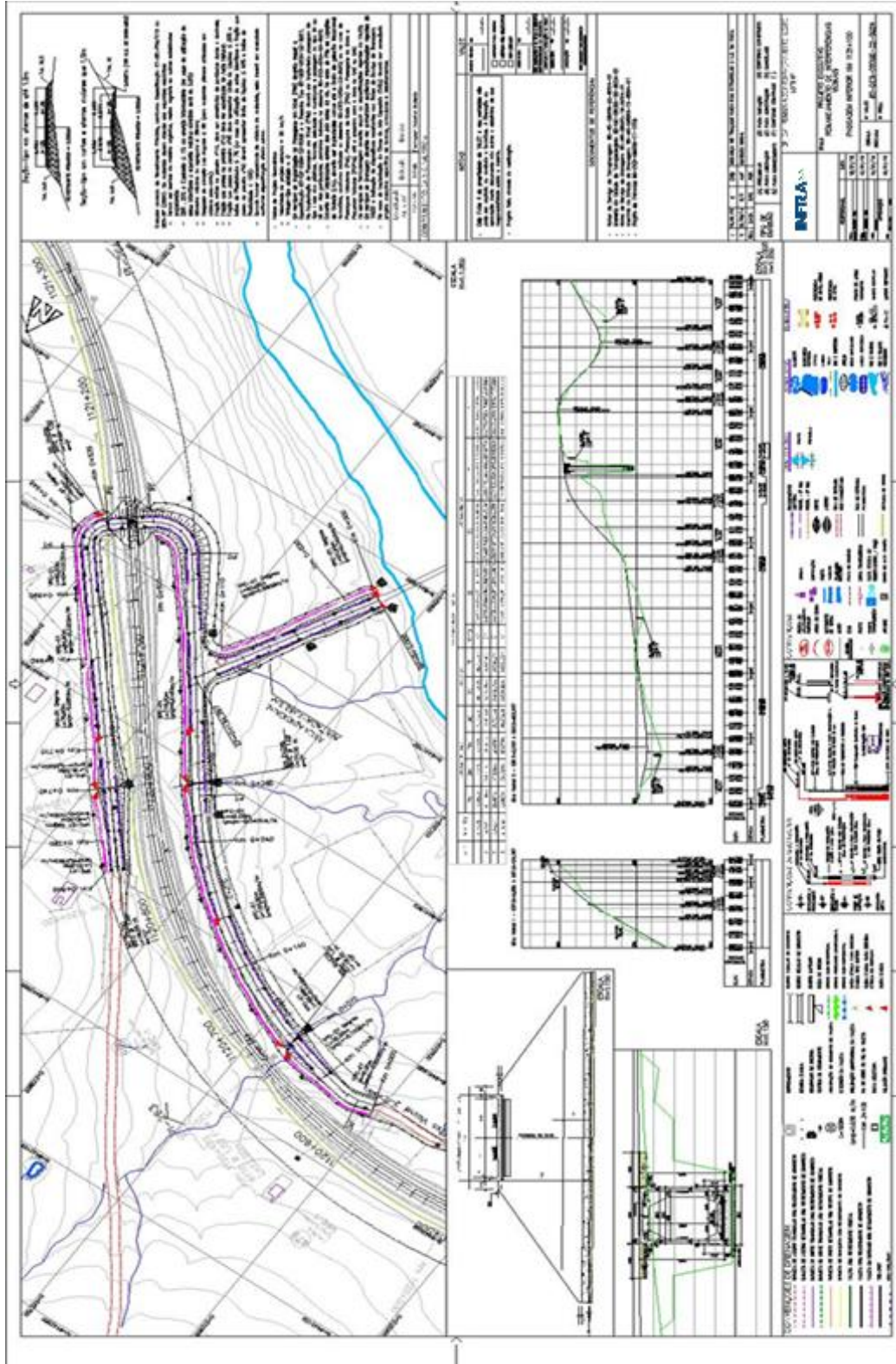
Anexo D

Exemplo de estudo de visibilidade



Anexo E

Planta planialtimétrica de interferências



Anexo F

Projeto de Ocupação de Faixa de Domínio da Ferrovia

1 Objetivo

O interessado em realizar a ocupação da faixa de domínio da ferrovia deverá seguir as diretrizes deste Anexo. Com relação à ocupação da faixa de domínio, a INFRA S.A. aprovará ou não a convivência do tipo de ocupação.

2 Apresentação do Projeto

O projeto deve ser enviado para a INFRA S.A. em via impressa e arquivos digitais em formatos pdf e dwg.

2.1 Elaboração do projeto

O projeto de ocupação da faixa de domínio da ferrovia deve ser elaborado em formato A1, A2 ou A3 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, com a utilização do software tipo Cad - computer aided design (desenho auxiliado por computador), contendo no mínimo as seguintes informações:

- a) planta da área de ocupação da faixa de domínio, na escala mínima de 1:2500, a qual deve conter:
 - 1) identificação da rede aérea e suas principais características;
 - 2) identificação da ferrovia e suas principais características;
 - 3) largura da faixa de domínio da rede aérea;
 - 4) identificação do município;
 - 5) identificação locais de parada de trens adjacentes;
 - 6) identificação do tipo de ocupação: rede aérea, distâncias das estruturas até a via, eixo da linha de transmissão e respectiva faixa de segurança, e outras informações necessárias;
 - 7) ângulo de cruzamento entre o eixo da linha de transmissão e o eixo da via férrea;
 - 8) altura do grampo de suspensão do cabo condutor inferior até o solo, com indicação da temperatura ambiente, horário e data da medição;
 - 9) coordenadas dos postes adjacentes à faixa de domínio da ferrovia em UTM compatibilizado com o DATUM da ferrovia;
 - 10) coordenadas do ponto de travessia no eixo da ferrovia;
 - 11) desenho das torres ou posteamentos com projeção de fundações, estais ou outros elementos de ancoragem; e
 - 12) descrição do método executivo para o lançamento dos cabos indicando os dispositivos de proteção em conformidade com o gabarito da ferrovia.
- b) planta e perfil da linha de transmissão nas escalas mínimas de 1:1000 horizontal e 1:500 vertical, indicando a altura dos cabos condutores inferiores da linha de transmissão, distância entre os cabos condutores e a via permanente, distância entre os cabos condutores e o veículo ferroviário; e
- c) projeto de aterramento e seccionamento das cercas da faixa de domínio.

Anexo G

Projeto de Ocupação da Faixa de Segurança da Rede Aérea

1 Objetivo

O interessado em realizar a ocupação da faixa de segurança de uma rede aérea deverá seguir as diretrizes deste Anexo.

Com relação à ocupação da faixa de segurança, a concessionária aprovará ou não a convivência do tipo de ocupação. Entretanto, a aprovação da ocupação deverá ser obtida junto ao respectivo proprietário da área.

2 Apresentação do Projeto

O projeto deve ser enviado para a concessionária ou órgão gestor da rede aérea em via impressa e arquivos digitais em formatos pdf e dwg.

2.1 Elaboração do projeto

O projeto de ocupação da faixa de segurança deve ser elaborado em formato A1, A2 ou A3 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, com a utilização do software tipo Cad - computer aided design (desenho auxiliado por computador), contendo no mínimo as seguintes informações:

- a) planta da área de ocupação da faixa de segurança, na escala mínima de 1:2500, a qual deve conter:
 - 1) identificação da rede aérea e suas principais características;
 - 2) identificação do município;
 - 3) identificação das estruturas envolvidas na faixa de segurança;
 - 4) identificação do tipo de ocupação: via férrea, distâncias da via até as estruturas, eixo da linha de transmissão e respectiva faixa de segurança, e outras informações necessárias;
 - 5) ângulo de cruzamento entre o eixo da linha de transmissão e o eixo da via férrea;
 - 6) altura do grampo de suspensão do cabo condutor inferior até o solo, com indicação da temperatura ambiente, horário e data da medição;
 - 7) coordenadas dos postes adjacentes à faixa de domínio UTM compatibilizado com o DATUM (horizontal e vertical) da ferrovia;
 - 8) coordenadas do ponto de travessia no eixo da ferrovia; e
 - 9) desenho das torres ou posteamentos com projeção de fundações, estais ou outros elementos de ancoragem.
- b) perfil da linha de transmissão nas escalas mínimas de 1:1000 horizontal e 1:500 vertical, indicando a altura dos cabos condutores inferiores da linha de transmissão (com indicação da temperatura ambiente, horário e data da medição), altura do veículo ferroviário, distância entre os cabos condutores e a via permanente, distância entre os cabos condutores e o veículo ferroviário; e
- c) projeto de aterramento e seccionamento das cercas da faixa de domínio.

Anexo H

Projeto de Travessia de Rede Enterrada por Ferrovia

1 Objetivo

O interessado em realizar a ocupação da faixa de domínio da ferrovia deve seguir as diretrizes desse Anexo.

Com relação à ocupação da faixa de domínio, a INFRA S.A. irá aprovar ou não a convivência do tipo de ocupação.

2 Apresentação do Projeto

O projeto deve ser enviado para a INFRA S.A. uma via impressa e arquivos digitais em pdf e dwg.

2.1 Elaboração do Projeto

O projeto de ocupação da faixa de domínio da ferrovia deve ser elaborado em formato A1, A3 ou A4 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, com a utilização do software tipo Cad - computer aided design (desenho auxiliado por computador) e deve conter no mínimo as seguintes informações:

- a) planta da área de ocupação da faixa de domínio, na escala mínima de 1:2500, a qual deve conter:
 - 1) identificação da rede enterrada e suas principais características;
 - 2) identificação da ferrovia e suas principais características;
 - 3) largura da faixa de domínio da ferrovia;
 - 4) identificação do município;
 - 5) identificação locais de parada de trens adjacentes;
 - 6) identificação do tipo de ocupação: eixo da rede enterrada, distâncias dos dispositivos até a via, e outras informações necessárias;
 - 7) ângulo de cruzamento entre o eixo da rede enterrada e o eixo da via férrea;
 - 8) coordenadas dos dispositivos de inspeção e controle da rede enterrada adjacente ou na faixa de domínio da ferrovia em UTM compatibilizado com o DATUM da ferrovia;
 - 9) coordenadas do ponto de travessia no eixo da ferrovia;
 - 10) desenho dos poços de visita, caixas de inspeção, caixas de passagem, demais dispositivos da rede de drenagem;
 - 11) detalhamento o sistema de drenagem de águas pluviais adjacente no local da interferência durante e após a conclusão da obra; e
 - 12) descrição do método executivo para o lançamento da rede enterrada certificando-se que não haverá danos na infraestrutura da ferrovia.
- b) planta e perfil da rede enterrada nas escalas mínimas de 1:1000 na horizontal e 1: 500 na vertical, indicando a profundidade dos tubos e a distância entre eventuais instalações existentes; e
- c) projeto de sinalização do trecho enterrado na faixa de domínio da ferrovia.

Anexo I

Projeto de Travessia de Via Férrea por Rede Enterrada

1 Objetivo

A ferrovia que necessitar de travessia por rede enterrada de serviço público ou privado deve seguir as diretrizes desse Anexo.

A concessionária do serviço irá aprovar ou não a travessia, mas a responsabilidade de aprovação da ocupação deve ser obtida junto ao respectivo proprietário da área.

2 Apresentação do Projeto

O projeto deve ser enviado para a concessionária ou órgão gestor da rede enterrada em uma via, impressa e arquivos digitais em pdf e dwg.

2.1 Elaboração do projeto

O projeto de travessia deve ser elaborado em formato A1, A3 ou A4 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, com a utilização do software tipo Cad - computer aided design (desenho auxiliado por computador) e deve conter no mínimo as seguintes informações:

- a) planta da área de ocupação, na escala mínima de 1:2500, a qual deve conter:
 - 1) identificação da rede enterrada e suas principais características;
 - 2) identificação do município;
 - 3) identificação da via férrea;
 - 4) ângulo de cruzamento entre o eixo da rede enterrada e o eixo da via férrea;
 - 5) identificação dos dispositivos de inspeção e controle da rede;
 - 6) coordenadas dos dispositivos da rede adjacentes à faixa de domínio da ferrovia em UTM compatibilizado com o DATUM (horizontal e vertical) da ferrovia;
 - 7) coordenadas do ponto de travessia; e
 - 8) desenho dos dispositivos da rede enterrada tais como: poço de visita, caixa de inspeção, caixa de passagem, válvulas de manobra, placas de sinalização.
- b) perfil da rede enterrada nas escalas mínimas de 1:1000 na horizontal e 1:500 na vertical, indicando a profundidade da tubulação.

Anexo J Modelo de Ficha de Cadastro de Interferência

É parte integrante desta especificação o arquivo digital referente à Ficha de Cadastro.

| | | | | | | | |
|---|--------|--|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|----------------------|---------------------|
| INFRA S.A. | | FICHA DE CADASTRO DE INTERFERÊNCIA | | | LOGO DA EMPRESA | | |
| 1. Características da Rede Aérea | | | | | | | Data: |
| Nome: | | | | | | | |
| Proprietário: | | | | | | | |
| Cabo Condutor: | | | | | | | |
| Cabo Para-raios: | | | | | | | |
| Número de Circuitos: | | | | | | | |
| Tipo de Isolador: | | | | | | | |
| Comprimento do Vão (m): | | | | Ângulo da Travessia: | | | |
| Estruturas | | | | Coordenadas (Fuso/Datum) | | | |
| Número | Tipo | Material | Ralo de Abrangência ⁽¹⁾ | E | N | d ⁽²⁾ (m) | Altura da Torre (m) |
| | | | | | | | |
| Coordenada do Eixo da Travessia | | | | | | - | - |
| ⁽¹⁾ Ralo de abrangência medido do centro da estrutura de sustentação da linha até seu limite externo, incluindo estais | | | | | | | |
| ⁽²⁾ distância horizontal da estrutura ao eixo de travessia da ferrovia | | | | | | | |
| Distâncias Verticais no Ponto da Travessia (m) | | | | | | | |
| Cota | | Cotas do topo do boleto ferroviário | | | Altura dos Cabos da LT | | |
| Corte | Aterro | Terreno Natural | Projeto | Cabo Inferior | Terreno Natural | Com Corte | Com Aterro |
| | | | | | | | |
| 2. Diagnóstico | | | | | | | |
| 3. Solução Proposta | | | | | | | |
| 4. Registro Fotográfico | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> APROVADO | | <input type="checkbox"/> APROVADO COM RESSALVA | | | <input type="checkbox"/> REPROVADO | | |
| Ferrovia | | | Responsável Técnico / CREA | | Valec | | |
| Trecho | | | | | | | |
| Subtrecho | | | | | | | |
| Lote | | | | | Data: | | |

Anexo K Termo de Aprovação



Termo de Aprovação

Este Documento Normativo foi aprovado pela Diretoria de Planejamento, em ___/___/2017, e entrará em vigor na data da sua assinatura.

Brasília, ___ de _____ de 2017



Diretor de Planejamento
INFRA S.A.

Bibliografia

- [1] American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association (AREMA). **AREMA Manual of Railway Engineering**. 2022.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7641**: Via permanente ferroviária. Rio de Janeiro, 1980.
- [3] _____. **ABNT NBR 11542**: Via férrea – Travessia – Identificação. Rio de Janeiro, 2010.
- [4] _____. **ABNT NBR 12731**: Via férrea – Travessia rodoviária de pedestre e de animal – Classificação. Rio de Janeiro, 1992.
- [5] _____. **ABNT NBR 15890**: Travessia rodoviária – Passagem em nível pública – Cadastro ferroviário. Rio de Janeiro, 2010.
- [6] _____. **ABNT NBR 15942**: Via férrea – Travessia rodoviária – Passagem em nível pública – Equipamento de proteção – Classificação e requisitos. Rio de Janeiro, 2019.
- [7] BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). **Orientações para Elaboração de Planilhas Orçamentárias de Obras Públicas**, 2014.
- [8] Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER/SP). **IP-DE-A00/005** Instrução de Projeto – Projeto de Engenharia para Implantação de Rodovia. São Paulo, 2005.
- [9] _____. **IP-DE-I00/001** Instrução de Projeto – Cadastro de Interferências. São Paulo, 2005.
- [10] Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – IPR-717**.
- [11] _____. **Manual de Projeto de Interseções – IPR-718**. Rio de Janeiro, 2005.
- [12] _____. **Instrução de Serviço Ferroviário – ISF-216** – Projeto de Obras de Arte Especiais. Brasília. 2016.
- [13] _____. **Instrução de Serviço Ferroviário – ISF-217** – Projeto de Sinalização Ferroviária. Brasília. 2016.
- [14] _____. **Instrução de Serviço Ferroviário – ISF-219** – Projeto de Passarela para Pedestres. Brasília. 2016.
- [15] _____. **Instrução de Serviço Ferroviário – ISF-220** – Projeto de Interferências. Brasília. 2016.
- [16] _____. **Instrução de Serviço Ferroviário – ISF-221** – Projeto de Passagem em Nível. Brasília. 2016.
- [17] _____. **Instrução de Serviço Ferroviário – ISF-223** – Projeto de Passagem Inferior. Brasília. 2016.
- [18] NABAIS, Rui José da Silva. Manual Básico de Engenharia Ferroviária. 1ª. Ed. São Paulo: Oficina de

CPL-00006

Textos, 2014.