



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

INSTRUÇÃO DE SERVIÇO/DG Nº 09, DE 21 DE julho DE 2009

O DIRETOR-GERAL DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 21, incisos IV e VI, da Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto nº 5.675, de 27 de abril de 2006, após deliberação da Diretoria Colegiada/DNIT por meio do Relato nº. 53/2009, incluído na pauta do dia 02 de junho de 2009, constante da Ata nº. 21/2009 e tendo em vista o contido no Processo nº. 50600.004623/2008-26,

**CONSIDERANDO** a instituição do Plano Nacional de Pesagem e Fiscalização de Veículos de Carga e de Passageiros nas Rodovias Federais;

**CONSIDERANDO** que a implementação do Plano acima citado levará à necessidade de construção de novos Postos de Pesagem Veicular (PPV);E, com base no Decreto nº. 5.940, de outubro de 2006;

**CONSIDERANDO** a necessidade de definição dos trabalhos a executar; e

**CONSIDERANDO** as metas a atingir com a implementação do Plano,

**RESOLVE:**

**Art. 1º.** Estabelecer a presente Instrução para a elaboração e apresentação dos Projetos Básicos, relativos aos serviços de Implantação de Postos de Pesagem, observando-se os seguintes tópicos:

**1. Escopo**

Os trabalhos a executar constituem-se na elaboração de projetos básicos de engenharia para a construção de postos que operarão com equipamentos fixos e portáteis, devendo ser realizados com a estreita participação da Coordenação-Geral de Operações Rodoviárias. Deverão ser observadas, no que couber, todas as normas, instruções, métodos de ensaio, padrões e procedimentos em vigor no DNIT.

**2. Objetivos**

Os Projetos Básicos específicos para a construção dos postos de pesagem têm como objetivo a indicação das obras e serviços necessárias para a implementação do Plano.

PT

Os Projetos Básicos deverão conter:

- Desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;
- Soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação durante as fases de elaboração do projeto executivo, execução das obras e montagem dos equipamentos de pesagem e acessórios;
- Identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações de modo a assegurar os melhores resultados para o empreendimento;
- Informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra;
- Subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários;
- Orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.
- A elaboração do projeto executivo de cada PPV será incluída no objeto da licitação da obra como encargo do licitante vencedor.
- O início das obras ficará condicionado à aprovação dos respectivos projetos executivos.

### 3. Estudos e Projetos a Executar

Para o desenvolvimento dos projetos dos PPV, serão executados os estudos abaixo relacionados e desenvolvidos os projetos descritos a seguir.

- Estudos topográficos;
- Estudos geotécnicos;
- Estudos ambientais;
- Estudos hidrológicos;
- Projeto básico de geometria;
- Projeto básico de terraplenagem;
- Projeto básico de pavimentação;
- Projeto básico de drenagem;
- Projeto básico de sinalização;
- Projeto básico de obras complementares e dispositivos de segurança;
- Projeto básico de iluminação;
- Projeto básico de obras civis das instalações para operação dos postos;
- Projeto básico de estruturas;
- Projeto básico de instalações.

Os Projetos Básicos serão apresentados em cinco volumes, cujas designações e respectivos conteúdos são os seguintes:

Volume	Tomo	Título	Formato
Volume 1	Único	Relatório do Projeto Básico	A-4
Volume 2	Único	Projetos-tipo	A-3
Volume 3	Único	Projeto Básico de Drenagem	A-3
Volume 4	Único	Especificações Técnicas	A-4
Volume 5	TOMO I	Projeto Básico do Posto de Pesagem – Definição e Localização do Posto, Estudos Topográficos, Hidrológicos e Geotécnicos, Projeto de Pavimentação	A-4/A-3
	TOMO II	Projeto Básico do Posto de Pesagem – Estudos Ambientais	A-4
	TOMO III	Projeto Básico do Posto de Pesagem – Quantitativos, Orçamento, Planos de Execução e Cronograma	A-4
	TOMO IV	Projeto Básico do Posto de Pesagem – Orçamento e Custos	A-4

#### 4. Estudos a Realizar

Todos os estudos e levantamentos a realizar devem observar, no que couber, as normas em vigor no DNIT, e as da ABNT.

##### 4.1. Análise Logística dos Locais dos Postos Indicados pelos Estudos de Tráfego

Com o objetivo de minimizar custos, verificar comprometimentos ambientais e estabelecer melhores condições operacionais será efetuada uma análise logística para a escolha dos locais mais indicados para a implantação dos PPV.

A escolha desses locais seguirá uma metodologia que permita uma atitude pró-ativa, no sentido de avaliar cada um dos locais previstos no Plano Nacional de Pesagem.

Deve-se dar especial atenção às condicionantes geométricas de cada local, com vistas à operação do posto e ao afastamento, preferencial dos postos, de áreas ocupadas por benfeitorias (conurbação).

As diretrizes básicas a seguir para a determinação dos locais dos postos são as seguintes:

- Segmento em tangente, com extensão mínima de 900 m (os postos terão em média 700 metros de extensão), para postos onde serão instaladas balanças fixas e de 350 m para a construção de postos de pesagem onde deverão ser implantadas balanças móveis;
- Segmento em nível;

- Minimização dos volumes de movimento de terra;
- Cortes, preferencialmente, em material de 1ª categoria;
- Segmento afastado de mananciais de água;
- Trecho afastado de conurbações e de postos de serviço (no mínimo 5 km);
- Na escolha do local deve-se avaliar a infra-estrutura de serviços públicos (energia elétrica, telefonia, rede de fibra óptica, água, etc.), priorizando os locais em função das facilidades que o entorno possa oferecer;
- Preferencialmente, o segmento deverá estar com o pavimento em boas condições de conservação e ser dotado de acostamentos, com no mínimo, 2,50 m de largura;
- Devem ser evitados locais potencialmente frágeis em termos ambientais.

#### 4.2. Estudos Topográficos

Os estudos topográficos devem ser realizados, observando-se os seguintes aspectos:

- Escolha do local do PPV, observando o sentido e o trecho da rodovia especificada, que permita:
  - a) Distanciamento aproximado de 5 (cinco) km de interferências de núcleos populacionais: cidades, vilas e invasões de terras;
  - b) Evitar o isolamento do posto, com a finalidade de não dificultar o abastecimento de energia elétrica;
  - c) Minimizar o volume de terraplanagem, evitando cortes de 2ª ou 3ª categorias;
  - d) Seleção de tangentes que facilitem a visibilidade;
  - e) Evitar aclive ou declive acentuado;
  - f) Observar o componente ambiental, considerando os riscos de impacto ao meio ambiente;
- Levantamento topográfico planialtimétrico numa faixa lateral à rodovia de 900m x 80m, para PPV fixos, e 700m x 60m, para PPV móveis;
- Levantamento da via contendo eixo, bordos, acostamentos e faixas de domínio;
- Identificação da rede de drenagem existente;
- Cadastro do posteamento existente;
- Levantamento das seções transversais a cada 20m ou 40m, dependendo do terreno ser plano ou ondulado respectivamente;

#### 4.3. Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos devem ser conduzidos, tendo como enfoque principal o conhecimento do perfil do terreno natural do local de cada PPV a ser implantado, objetivando identificar suas características físicas e mecânicas, incluindo análise visando à substituição de solos e à implantação de dispositivos de drenagem profunda (drenos e camadas drenantes).

A investigação do solo no local dos PPVs deve seguir os seguintes procedimentos:

115

- Execução de 3 (três) furos de sondagem (F1, F2 e F3), conforme esquema a seguir (Figura 1), para PPVs fixos;

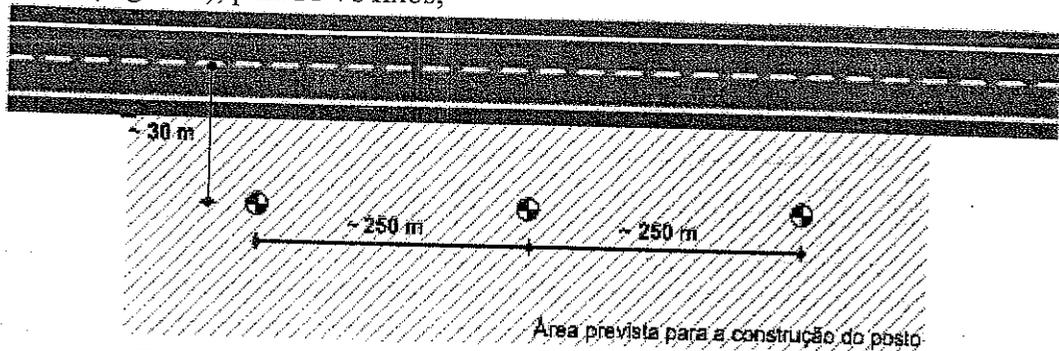


Figura 1 – Execução dos furos de sondagem para PPVs fixos.

- Execução de 1 (um) furo de sondagem na seção média do posto, para PPV móveis, conforme esquema a seguir (Figura 2);

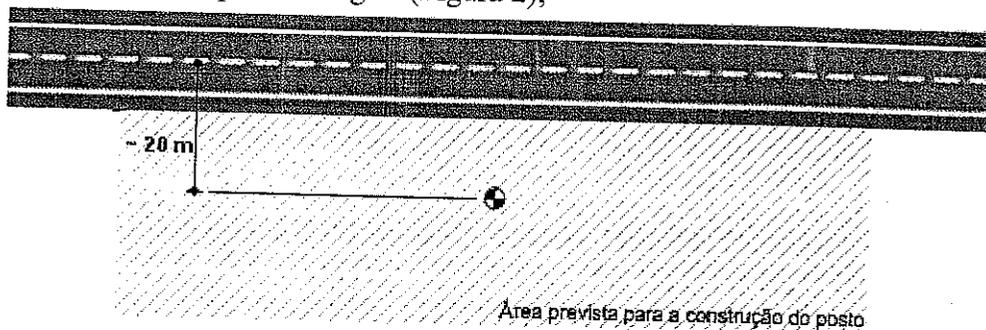


Figura 2 – Execução do furo de sondagem para PPVs móveis.

- Sondagens realizadas a trado, da seguinte forma:
  - a) Para PPVs localizados em áreas de corte, a investigação do solo irá até a profundidade mínima de 1,50 m abaixo da cota provável da instalação do posto, tendo como referência a cota do eixo da rodovia existente;
  - b) Para PPVs localizados em áreas futuras de aterro, a investigação do solo será realizada até a profundidade mínima de 1,50 m abaixo da cota do terreno natural da área do posto.
- Os materiais que impossibilitem a operação (extratos de rocha, rachões, ou presença de água), devem ser devidamente anotados em boletim de sondagem;
- Elaborar o relatório de sondagem, com a caracterização do solo, curva de compactação e Índice Suporte Califórnia (ISC).
- O relatório de sondagem deverá indicar a cota do N.A., quando detectado.
- Deverá ser evitada a construção de PPV sobre solos moles (solos compressíveis  $N_{spt} < 4$ ). Caso isso não seja possível, a investigação geotécnica desses materiais deverá ser feita em estrita consonância com a norma DNER-PRO 381/1999.

#### 4.3.1. Apresentação dos Resultados

Os resultados dos ensaios de laboratório e os respectivos perfis das sondagens serão apresentados no Volume 5 – Tomo I – Projeto Básico do Posto de Pesagem – Definição e Localização do Posto, Estudos Topográficos, Hidrológicos e Geotécnicos, Projeto de Pavimentação.

#### 4.4. Estudos Ambientais

Os levantamentos ambientais nas áreas indicadas para implantação de novos Postos de Pesagem terão como objetivo:

- A caracterização ambiental, incluindo o levantamento do Passivo Ambiental, nas áreas interna e do entorno do posto, tendo como limite a área objeto do Levantamento Topográfico;
- A elaboração de Projeto Básico de Engenharia para recuperação do Passivo Ambiental, considerando a área objeto da caracterização ambiental;
- A indicação de Medidas de Proteção Ambiental, para as obras de implantação do PPV;
- Emissão do Relatório Ambiental.

Os Levantamentos Ambientais devem ser realizados conforme a seguir apresentado:

a) Caracterização Ambiental da Área Indicada para Implantação do PPV e Área de Entorno:

a.1) Ocupação e Uso do Solo – informações e registros fotográficos relativos à característica de ocupação da área de entorno (rural ou urbana) e registro da existência de núcleos habitacionais, interferentes ou prejudiciais ao funcionamento do Posto. Discriminar outras formas de ocupação / uso da área do entorno;

a.2) Registros das características ambientais:

- Relevo – caracterizar o relevo como plano, ondulado ou montanhoso, acompanhado do devido registro fotográfico;
- Cobertura Vegetal – compreende o registro, por croquis e fotos, da cobertura vegetal do entorno, destacando, as principais formações vegetais: campo/pastagem, campo sujo, agricultura, capoeira, restinga, cerrado, caatinga, floresta e mangue.
- Corpo Hídrico – Compreende o registro, por croquis e fotos, de rio, ribeirão, açude, lago e manancial de captação.
- Passivo Ambiental – levantamento, elaboração de croqui e registro fotográfico, do Passivo Ambiental, onde foram consideradas as áreas internas e do entorno do PPV; O levantamento do Passivo Ambiental obedecerá ao prescrito na IPA 08 – Instrução de Proteção Ambiental para Recuperação de Passivos Ambientais da Publicação IPR – 713/2005: Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lenheiras das Rodovias Federais.

a.3) Fotografias / Coordenadas – as fotografias e pontos considerados de interesse devem ser registrados, com suas respectivas coordenadas UTM.

b) Projeto Básico de Engenharia para Recuperação do Passivo Ambiental, que compreenderá a elaboração de Projeto para recuperação do Passivo Ambiental caracterizado, considerando as áreas internas e do entorno do posto.

c) Medidas de Proteção Ambiental, para as Obras de Implantação do PPV.  
Têm por objetivo estabelecer as condicionantes para as medidas de proteção ambiental a adotar, por meio da emissão de Orientações Executivas e/ou Especificações de Serviço e/ou Critérios Executivos, tendo como foco principal a proteção ao Meio Ambiente.

d) Relatório Ambiental

O produto dos Levantamentos e Projetos Ambientais será apresentado no Relatório Ambiental, emitido para cada Posto, onde deverão constar:

- d.1) Documentação Fotográfica;
- d.2) Croquis cotados dos levantamentos;
- d.3) Croquis cotados das soluções corretivas;
- d.4) Quantificação e Orçamento (de acordo com o Sistema SICRO) das soluções corretivas para recuperação do Passivo Ambiental;
- d.5) Apresentação das Especificações Executivas do Corpo Normativo do DNIT para cada atividade prevista para recuperação do Passivo Ambiental e / ou Especificações Particulares e Complementares;
- d.6) Apresentação de Medidas de Proteção Ambiental para as obras de implantação do PPV.

#### 4.4.1. Apresentação dos Resultados

Os resultados desses estudos serão apresentados no Volume 5 -- Tomo II -- Projeto Básico do Posto de Pesagem -- Estudos Ambientais.

#### 4.5. Estudos Hidrológicos

Os Estudos Hidrológicos devem ser realizados com o objetivo de possibilitar o dimensionamento das obras de drenagem, e, devem considerar os seguintes aspectos:

- 1.1.1. O DNIT irá fornecer os estudos hidrológicos elaborados por ocasião de projetos executivos de trechos rodoviários;
- 1.1.2. Deverão ser apresentadas as planilhas com os cálculos dos parâmetros que definiram os sistemas de drenagem;
- 1.1.3. Citar nas referidas planilhas a fonte dos dados (posto pluviométrico e o projeto do DNIT a que se referem tais dados) utilizados para o cálculo dos dispositivos de drenagem de cada um dos postos considerados.

Por ocasião da formulação do projeto executivo deverá ser observada a IS-203.

#### 4.5.1. Apresentação dos Resultados

Os resultados desses estudos serão apresentados no Volume 5 -- Tomo I -- Projeto Básico do Posto de Pesagem - Definição e Localização do Posto, Estudos Topográficos, Hidrológicos e Geotécnicos, Projeto de Pavimentação.

PT

#### **4.6 Estudos de Tráfego**

Deverá ser apresentada a estimativa preliminar dos tráfegos atual e futuro que solicitarão o pavimento dos PPV durante a vida de projeto.

A estimativa do tráfego atual deverá ser fornecida pela CGPERT, baseada em dados obtidos do Plano Nacional de Pesquisa de Tráfego – PNCT, pesquisas efetuadas para o Plano Nacional de Pesagem e outras pesquisas oficiais existentes no DNIT.

A estimativa futura deverá considerar taxas de crescimento de tráfego equivalentes a 3,0% ao ano.

##### **4.6.1. Apresentação dos Resultados**

Tratando-se de dados que subsidiarão, nessa fase, somente o dimensionamento dos pavimentos, os resultados desses estudos serão apresentados no Volume 5 – Tomo I – Projeto Básico do Posto de Pesagem - Definição e Localização do Posto, Estudos Topográficos, Hidrológicos e Geotécnicos.

### **5. PROJETOS BÁSICOS**

A elaboração dos projetos básicos deverá observar, de modo geral, as normas em vigor no DNIT e as da ABNT, considerando as exigências constantes desta Instrução de Serviço.

#### **5.1. Projeto Básico de Geometria**

##### **5.1.1. Introdução**

O projeto básico de geometria deverá focar o dimensionamento dos elementos geométricos a serem considerados na implantação das novas praças de pesagem, tendo em vista que aquelas atualmente em operação, não apresentam condições satisfatórias para receber determinados tipos de veículos de carga, com permissão para trafegar nas rodovias federais, no que diz respeito à sua composição e principalmente às suas dimensões.

Os referidos postos foram implantados segundo projetos definidos para veículos com dimensões inferiores àqueles que começam a trafegar pelas rodovias federais com uma frequência cada vez maior e que são permitidos pela legislação em vigor.

Visando sanar este problema, deve-se elaborar o projeto geométrico da praça de pesagem, que se pretende definir como padrão, baseado nas considerações apresentadas adiante sobre as dimensões estabelecidas pela legislação vigente para estes tipos de veículos. Procedimento similar será adotado por ocasião dos projetos básicos referentes às instalações construídas para operação de balanças móveis.

Os Projetos Básicos de Geometria serão apresentados considerando três tipos de configuração para postos que operarão equipamentos fixos, nas quais somente haverá diferenciação entre eles, quanto às áreas para estacionamento de veículos de carga e ônibus e vagas para retenção. Quanto aos postos que operarão equipamentos móveis, somente será considerada uma situação.

### 5.1.2. Conhecimento do Problema

Os problemas de acessibilidade e acomodação dos veículos nas bases são causados pelo tráfego dos chamados CVCs - Combinações de Veículos de Carga.

De forma a se conhecer um pouco mais sobre estes veículos, descreve-se, a seguir, as prescrições da legislação vigente sobre o assunto. A referida legislação baseia-se na **Resolução 68**, de **23/09/1998**, do **CONTRAN**, que trata, especificamente, da regulamentação desses tipos de veículo. Nela, está estabelecido que tais veículos podem circular, desde que portem a competente Autorização Especial de Trânsito - AET, respeitem a tonelagem máxima de 74 ton, e adotem uma das seguintes combinações:

- Romeu e Julieta, com 19,80 m e até 50 ton: caminhão tracionando reboque (Figuras 3a e 3b);

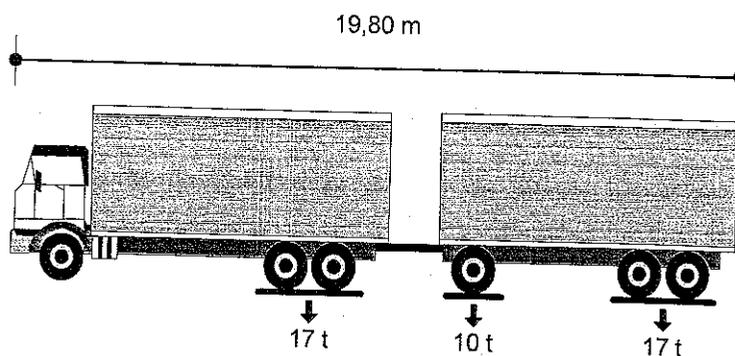


Figura 3a – Caminhão tracionando reboque.

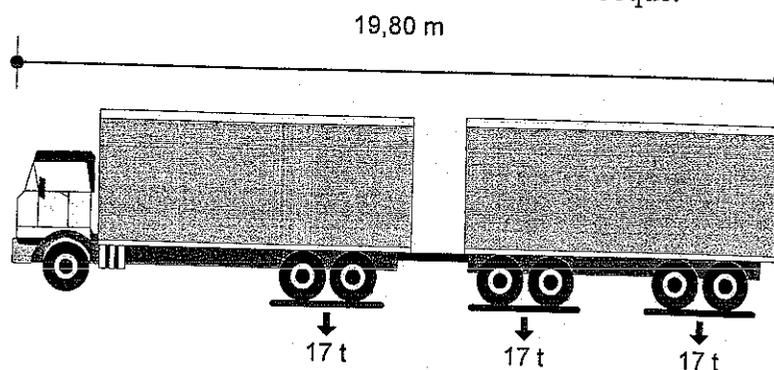


Figura 3b – Caminhão tracionando reboque.(57 ton)

- Bi-trem articulado, com 7 eixos, 19,80m de comprimento e até 57 ton: cavalo tracionando dois semi-reboques engatados entre si, por meio de uma segunda quinta roda (Figura 4);

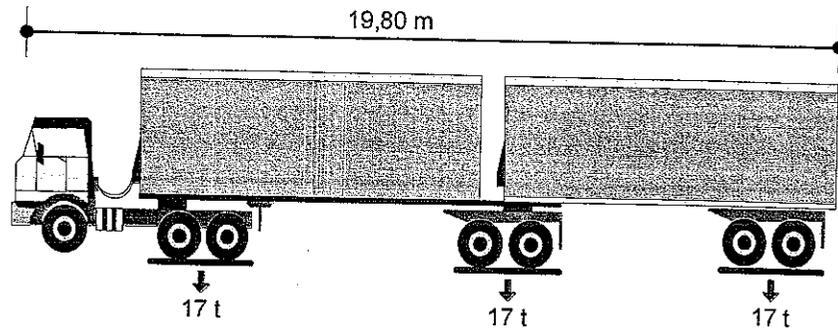


Figura 4 – Bi-trem articulado com 7 eixos.

- Tri-trem tri-articulado com 9 eixos, comprimento até 30 metros e peso bruto de até 74 ton: cavalo tracionando três semi-reboques engatados por meio de duas quintas-rodas (Figura 5);

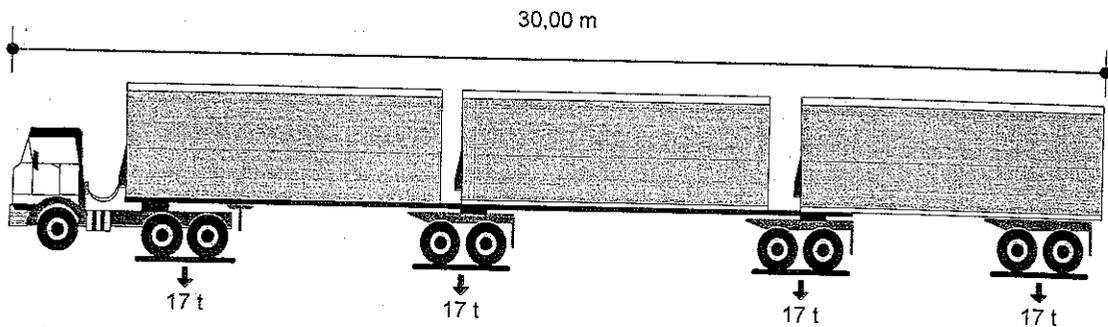


Figura 5 – Tri-trem tri-articulado com 9 eixos.

- Treminhão de sete eixos, com até 30 metros de comprimento e 63 ton: caminhão tracionando dois ou mais reboques com dois eixos cada (Figura 6);

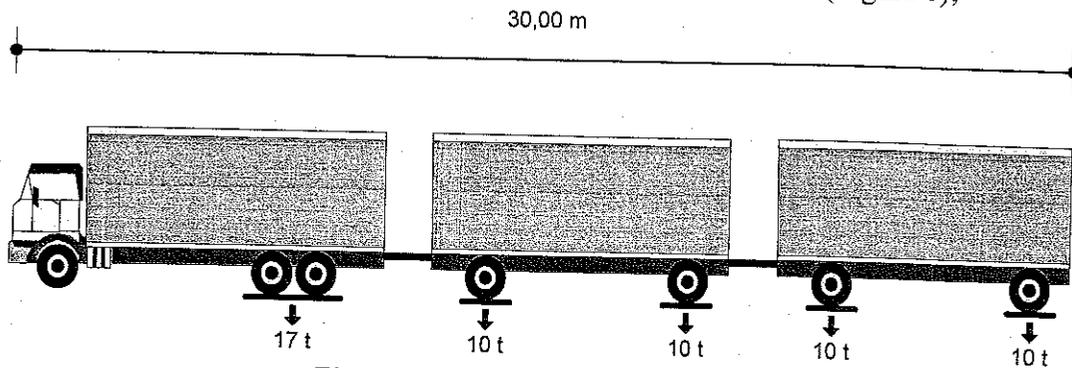


Figura 6 – Treminhão de oito eixos.

- Rodotrem de 9 eixos, com até 30 metros de comprimento e 74 ton: cavalo trucado 6 x 4 tracionando dois semi-reboques de dois eixos acoplados por meio de um "dolly" intermediário de dois eixos (Figura 7).

11

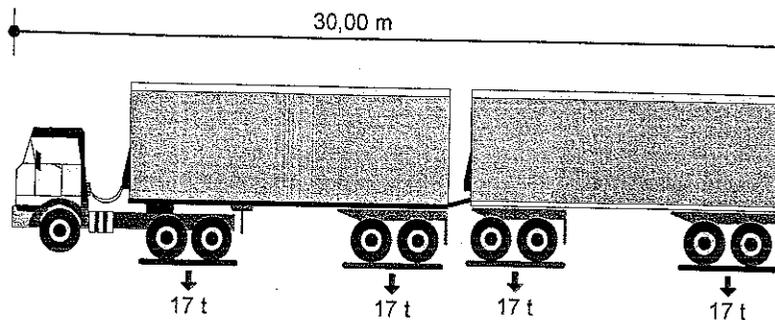


Figura 7 – Rodotrem de 9 eixos.

- De forma a possibilitar o acesso e o estacionamento desses tipos de veículos, deve-se dimensionar as vias dos postos de pesagem para a situação mais desfavorável (rodotrem).

### 5.1.3. Dimensionamento da Praça de Pesagem Equipada com Equipamentos Fixos

A geometria da praça de pesagem terá, como condicionantes, as diretrizes estabelecidas na **Resolução 68 de 23/09/1998 do CONTRAN**, bem como, o estudo desenvolvido pelo Departamento de Transportes da Escola de Engenharia de São Carlos, que trata do “Cálculo de Sobrelarguras de Veículos Combinados Típicos pela Fórmula SAE/ WHI”.

As definições, no que tange à geometria adotada, são apresentadas a seguir:

- A velocidade considerada como diretriz, na via principal, para um veículo de 30 m, obedecerá ao estabelecido no artigo 3º da Resolução 68/98, onde é dito que: “O trânsito de Combinações de Veículos de que trata esta Resolução será do amanhecer ao pôr do sol e sua velocidade máxima de 80 km/h”.
- Levando em consideração a velocidade acima definida, dimensionar o “taper” para as faixas de aceleração e desaceleração com o comprimento de 70m, valor estabelecido na tabela 47 do Manual de Projeto de Interseções do DNIT;
- O comprimento a adotar para a faixa de desaceleração, considerando a velocidade na balança seletiva (1ª balança) de 60 km/h, será de 200m (superior ao estabelecido na tabela 48 do Manual de Projeto de Interseções que é de 80m), mas que foi considerado suficiente para uma perfeita acomodação do veículo à velocidade de operação na balança;
- A largura do acostamento considerada no entorno do projeto da praça será de 3,50 m, que corresponde a uma faixa de tráfego ou ao valor tabelado para acostamento para rodovia de Classe 0 em região plana (quadro 5.8.2 do Manual do Projeto Geométrico de Rodovias Rurais do DNER de 1999). Esta definição leva em consideração o fato de, principalmente na saída dos veículos, eles necessitarem de um comprimento de faixa de aceleração igual ou superior a 280 m, valor estabelecido na tabela 48 do Manual de Projeto de Interseções, considerando uma velocidade de saída 0 (zero) km/h e velocidade diretriz da via de entrada igual a 80 km/h, o que os obriga a percorrer o acostamento em um longo comprimento, sendo coerente, portanto, dotar-se o acostamento de uma largura igual à de uma faixa de rolamento;
- A distância entre a balança seletiva (1ª balança) e o semáforo junto ao 2º sistema de controle de fuga, local de decisão de sair da praça ou se dirigir para a balança de

trânsito lento (2ª balança), tem que ser maior ou igual àquela percorrida no tempo mínimo que o motorista leva para se decidir quanto à manobra a ser efetuada, que é de 2 segundos, na velocidade permitida no local (60 km/h).

- Para a definição da largura das pistas de acesso e saída do pátio de estacionamento deve-se levar em consideração o estudo realizado pela Universidade de São Carlos, por intermédio do Departamento de Transportes da sua Escola de Engenharia, sobre superlargura de veículos combinados, onde são definidas, respectivamente nas suas tabelas 1 e 2, para raios entre 20 e 80 m, as superlarguras e larguras
- mínimas de faixas de tráfego para as diversas combinações de veículos de carga constantes da Resolução 68/98 do CONTRAN. Considerando o raio mínimo tabelado de 20 m, a adotar no projeto em tela, verifica-se que a combinação mais desfavorável, no sentido de exigir a maior largura de pista para o seu giro, é a do Rodotrem, tipo 3S2A2S2, com 29,70 m de comprimento. Tal combinação requer, como largura mínima de pista, para um raio de 20 m, o valor de 9,39 m. Essa largura representa, para o raio adotado, o somatório de uma superlargura de 5,79 m, da largura do veículo de 2,60 m e de uma folga mínima de 0,50 m de cada lado da composição para acomodar erros de julgamento do motorista.
- Em termos práticos adotar-se-á o valor de 10 m como largura das pistas de entrada e saída no pátio, para o raio de 20 m, o que permite também, caso seja considerada imprescindível, a adoção de um dispositivo de drenagem superficial de cada lado da pista;
- No dimensionamento do pátio de estacionamento, deve-se levar em consideração os seguintes fatores: número de vagas, largura da vaga e largura das faixas de acesso e saída das vagas:
  - a) **Número de vagas:** será informada pela Coordenação-Geral de Operações Rodoviárias e variará em função de avaliações que levarão em conta o tráfego estimado, o percentual de veículos de carga e de passageiros, o pico horário e históricos de pesagem que dão conta do percentual de veículos carregados que ao passar pela balança seletiva (no caso dos postos que operarão equipamentos fixos) possuem evidências de estarem carregados com cargas cujo peso suplantam aquelas estipuladas para cada tipo de composição.
  - b) **Largura da vaga:** adotar, para largura da vaga, o valor de 4,00 m, que atende ao definido no **Art. 3º da Resolução nº. 68/98 do CONTRAN**, onde está estabelecido, como largura máxima de CVC para concessão de AET, o valor de 2,60 m, assim como, para algum outro veículo, que tenha largura até 3,00 m.
  - c) **Largura das faixas de acesso e saída das vagas:** estas faixas devem ser dimensionadas com a largura de 9,50 m, o que permite a inserção segura de CVCs nas vagas projetadas, sem atingir o veículo estacionado na vaga contígua àquela que está sendo acessada.

#### 5.1.4. Dimensionamento da Praça de Pesagem Equipada com Equipamentos Móveis

O projeto geométrico dos postos de pesagem equipados com equipamentos móveis será elaborado de modo a propiciar um bom nível de desempenho na operação, estando adequado para a pesagem e estacionamento de veículos combinados. Por se tratar de um posto que não irá operar de modo ininterrupto, suas instalações devem ser projetadas de modo a permitir que sejam

operadas por intermédio de equipamentos de pesagem móveis, os quais, por sua vez, serão assentados sobre superfícies suficientemente desempenadas e controlados por meio de equipamentos instalados em veículos do tipo "van". Possuirão área para estacionamento de veículos com capacidade para atender até cinco veículos.

### **5.1.5. Apresentação do Projeto Básico**

O projeto geométrico da nova concepção das praças de pesagem será apresentado no Volume 2 – Projetos-Tipo. Serão fornecidas as dimensões das pistas e os raios de conversão, além de outros elementos considerados necessários.

## **5.2. Projeto Básico de Terraplenagem**

Os volumes de corte e aterro devem ser estimados em função da geometria do PPV.

Tendo em vista os aspectos peculiares de cada posto, recomenda-se que o projeto executivo de terraplenagem seja executado concomitantemente com o projeto executivo de drenagem e observações do componente ambiental.

### **5.2.1 - Premissas a serem consideradas**

Para os postos onde não seja possível evitar a ocorrência de solos compressíveis (argila orgânica) fica estabelecido o seguinte:

- Realizar a investigação geotécnica exigida pela norma DNER PRO 381/1999 para a fase de projeto básico.
- Caso as sondagens SPT, exigidas pela supracitada norma, detectem camadas de solos compressíveis de até 3,0m de profundidade e até 200m de extensão deverá ser indicada a remoção total. Para camadas de espessura superior a 3m e extensão maior que 200m, complementar a investigação geotécnica exigida pela norma DNER-PRO 381/98 para projeto básico.
- A partir dos estudos realizados, deverão ser definidas as soluções bem como o Projeto Geotécnico com o respectivo detalhamento.
- Se o custo da solução para a fundação de aterros sobre solos moles ultrapassar 25% do custo total da obra, o projetista, em conjunto com a Coordenação Geral de Operações Rodoviária, deverá estudar e definir novo local para posicionamento do posto de pesagem.

## **5.3. Projeto Básico de Pavimentação**

### **5.3.1. Introdução**

#### **5.3.1.1 – Revestimento**

- a) placas: concreto simples, apoiado em sub-base única, composta de concreto rolado (CR), sendo mostradas as espessuras típicas dessas camadas e as características tecnológicas básicas desses materiais, usualmente utilizadas em nosso país. Ressalta-se que outros tipos sub-bases poderão ser utilizadas, a critério da projetista.

- b) armaduras: barras de transferência nas juntas transversais de retração, descartando o emprego de qualquer outro tipo de armadura no pavimento, a não ser aquela distribuída descontínua, sem função estrutural, utilizada nas placas de formato geométrico irregular, a ser detalhada quando da elaboração do projeto executivo de pavimentação. A critério da projetista, as placas próximas aos dispositivos de Pesagem poderão ser dotadas, de armaduras especiais.
- c) Intertravado: deverá ser utilizado nos pátios de estacionamento dos postos que operarão equipamentos móveis.

### 5.3.1.2. Sub-base

A sub-base deverá ser composta por uma camada única, de concreto rolado. Essas camadas deverão atender, no mínimo, às seguintes características:

#### 5.3.1.2.1. Concreto Rolado (CR)

- Resistência característica à compressão simples ( $f_{ck}$ ), medida aos 7 dias, entre 5,0 MPa e 7,0 MPa;
- Resistência característica à tração na flexão ( $f_{ctM,k}$ ), medida aos 28 dias, entre 1,0 MPa e 1,5 MPa;
- Consumo de cimento geralmente compreendido entre 85 kg/m<sup>3</sup> e 130 kg/m<sup>3</sup>;
- Dimensão máxima do agregado graúdo ( $D_{máx}$ ) igual a 32 mm;
- Grau de compactação mínimo de 100%, considerada a energia normal de compactação;
- Deverá ser executada de acordo com os procedimentos constantes da especificação de serviço ES – 056 – Execução de sub-base de concreto compactado com rolo, do DNIT, ou especificação própria para a obra.

Ressalta-se que outros tipos de sub-base poderão ser utilizados, a critério da Projetista e em conformidade com o Manual de Pavimentos Rígidos, do DNIT.

#### 5.3.1.2.2. Concreto Simples

O concreto simples do pavimento deverá ter resistência característica à tração na flexão ( $f_{ctM,k}$ ), medida aos 28 dias, igual a 4,5 MPa.

É recomendável que o concreto simples atenda ainda aos seguintes parâmetros:

- Consumo mínimo de cimento igual a 350 kg/m<sup>3</sup>;
- O abatimento do concreto, medido pelo ensaio do tronco de cone, deve estar na faixa de 60 mm  $\pm$  10 mm e trabalhabilidade compatível com o equipamento a ser empregado para o adensamento do concreto (no caso específico, régua vibratória e vibradores de imersão);
- Relação água/cimento máxima de 0,50;
- Teor de ar incorporado máximo de 5%;
- Uso obrigatório de aditivos plastificante e incorporador de ar;
- Dimensão máxima característica do agregado graúdo ( $D_{máx}$ ) igual a 38 mm (brita 1 + brita 2).

### 5.3.2. Diretrizes para Elaboração do Projeto Básico

- Para o projeto básico a estrutura do pavimento deve ser dimensionada pelo Método da PCA (Portland Cement Association) – 1984, a partir de uma configuração de cargas que represente o tráfego da rodovia no local do posto e do índice de suporte do subleito de cada posto. Este dimensionamento poderá ser apresentado por grupos de postos cujos tráfego e índice de suporte Califórnia sejam similares.
- Tipo de pavimento do projeto: pavimento de concreto simples, com barras de transferência de carga, dotado de armadura distribuída descontínua, sem função estrutural, com espessura de placa de concreto (camada de base e revestimento) a ser dimensionada em função da frequência acumulada das cargas do tráfego estimadas a partir do VMD até o final do período de projeto de 20 anos.
- Concreto simples (camada de base e revestimento), com resistência característica à tração na flexão ( $f_{ctM,k}$ ), medida aos 28 dias, maior ou igual a 4,5 MPa.
- Película impermeabilizante e redutora de atrito: deverá ser usada como elemento isolante entre a placa de concreto e a sub-base uma membrana plástica, flexível, com espessura entre 0,2 mm e 0,3 mm, com gramatura mínima igual a 200 g/m<sup>2</sup>; o encontro de duas folhas plásticas deverá ser feito de modo que se obtenha um recobrimento de, no mínimo, 20 cm.
- Juntas transversais de retração: deverão ser serradas no concreto semi-endurecido, espaçadas no máximo de 5 m, com barras de transferência de carga; a profundidade de corte das juntas transversais (h) deverá estar entre 1/4 e 1/3 da espessura da placa de concreto simples, a ser detalhado no projeto geométrico de distribuição de placas, parte integrante do projeto executivo de pavimentação.
- Juntas longitudinais de construção, de encaixe macho-fêmea, espaçadas entre 3 m e 4m, com barras de ligação.
- Juntas transversais de construção: quando necessárias, deverão ser de topo, com barras de transferência.
- Deverão ser previstas Juntas de expansão, em encontros com estruturas.

### 5.3.3 – Premissa para o estudo dos materiais

Indicar as fontes de materiais, tais como empréstimos, jazidas de cascalhos, areais e pedreiras e também as fontes de insumos como cimentos, madeira e aço, considerando os preços de aquisição e o transporte desses materiais.

Sobre as fontes de materiais, deverá ser informado:

- distância ao local do PPV, representada em croquis esquemático;
- nome da fonte ou do proprietário;
- área, volume utilizável e profundidade média, no caso de jazidas de cascalho ou empréstimos para terraplenagem;
- caracterização, ISC e expansão, no caso de empréstimos ou jazidas;

### 5.3.4. Apresentação dos Resultados

Os Projetos Básicos de Pavimentação serão apresentados no Volume 1 - Relatório do Projeto Básico, apondo naquele volume as metodologias empregadas para a obtenção do dimensiona-

mento dos pavimentos e a concepção das camadas componentes do pavimento e no Volume 5 – Tomo I – Projeto Básico do Posto de Pesagem, onde as particularidades referentes a cada posto deverão ser apresentadas (valores representativos do ISC do subleito, tráfego e outros parâmetros necessários) e a memória de cálculo e os resultados.

#### **5.4. Projeto Básico de Drenagem**

O projeto básico de drenagem deve ter como referência o álbum de projetos-tipo de drenagem do DNIT.

Deve-se prever a instalação de dispositivos de drenagem superficial e sub-superficial necessários a escoar as águas pluviais da área do posto, contemplando o seguinte:

- Cadastro das redes pluviais existentes na área em estudo;
- Cadastro das possíveis interferências do projeto de drenagem com redes existentes ou projetada, tais como, redes elétricas, de saneamento, de fibra óptica, gasodutos, etc.
- Dimensionamento dos dispositivos a serem adotados, conforme IS-210 – Projeto de Drenagem;
- Cálculo dos Comprimentos Críticos dos Dispositivos de Drenagem Superficiais;
- Apresentação do projeto de drenagem abrangendo toda a área do posto, incluindo os pátios de estacionamento;
- Indicação do ponto de lançamento do sistema projetado, prevendo dissipadores de energia, quando necessários.

Poderão ser apresentadas situações-tipo nas quais deverão ser apresentados os dispositivos de drenagem superficial padrão do DNIT, considerando situações em corte e em aterro, deixando para a etapa de projeto executivo o detalhamento das soluções que deverão contemplar, naquela oportunidade, todas as condicionantes locais.

##### **5.4.1. Apresentação dos Resultados**

Os Projetos Básicos de Drenagem-tipo serão apresentados no Volume 2 – Projetos-tipo.

#### **5.5. Projeto Básico de Sinalização**

Levando-se em consideração necessidades especiais quanto à sinalização dos postos de pesagem, a CGPERT fornecerá a concepção do Projeto de Sinalização para que esse possa vir a ser detalhado, considerando as concepções de geometria típicas para cada uma das situações apresentadas nos projetos básicos de geometria.

##### **5.5.1. Apresentação dos Resultados**

Os Projetos Básicos de Sinalização serão apresentados no Volume 2 – Projetos-tipo.

PK

### **5.6. Projeto Básico de Obras Complementares e Dispositivos de Segurança**

Deve-se elaborar o projeto de paisagismo da Praça de Pesagem e o de cercas no entorno do Posto de Pesagem Veicular.

Deve-se, ainda, prever a implantação de barreiras de concreto tipo "New Jersey" nas áreas das balanças.

#### **5.6.1. Apresentação dos Resultados**

Os Projetos Básicos de Obras Complementares serão apresentados no Volume 2 – Projetos-tipo.

### **5.7. Projeto Básico de Iluminação**

A iluminação das vias interiores e do pátio de estacionamento deverá ser provida por luminárias com lâmpadas a vapor de mercúrio de 250 w, suportadas por braços curvos metálicos presos a postes de concretos de 9 m, de acordo com a disposição indicada em planta.

Deve ser previsto um só circuito de alimentação, constituído por 3 fases, um neutro, e um terra contido, em toda a extensão da rede, em dutos de PVC rígido de 50 mm.

Os condutores deverão ser à prova de umidade, singelos (para facilitar a derivação da rede para as luminárias dentro de uma caixa de passagem a ser instalada junto a cada poste).

As ligações deverão ser feitas com muflas de baixa tensão, utilizando conectores de pressão, de cobre, apropriados.

O comando de rede de iluminação externa será feito pelo acionamento dos disjuntores de proteção e seccionamento a ser instalado no quadro geral de distribuição (QGD) localizado na cabine de geração.

Opcionalmente, poderá ser feito o acendimento ou apagamento automático, por meio de um relé fotoelétrico preso à parede (face externa) da cabine do gerador, necessitando, neste caso, a instalação de um contador no interior do QGD.

#### **5.7.1. Apresentação dos Resultados**

Os Projetos Básicos de Iluminação serão apresentados no Volume 2 – Projetos-Tipo.

### **5.8. Projeto Básico de Obras Civis das Instalações para Operação dos Postos**

#### **5.8.1. Diretrizes Básicas**

A concepção das instalações para operação dos PPV já foram apresentadas à CGPERT e aprovadas.

### 5.8.2. Apresentação do Projeto

O Projeto Básico Civil das instalações para operação dos postos deverá ser apresentado no Volume 2 – Projetos - Tipo e deverá ser apresentado conforme abaixo:

- Localização das edificações inseridas no contexto do posto de pesagem;
- Planta baixa;
- Planta da cobertura;
- Planta baixa mobiliada;
- Cortes;
- Fachada lateral;
- Fachada Frontal;
- Fachada posterior;
- Casa do gerador – planta e cortes;
- Casa do gerador – fachadas;
- Quadro de especificações.

### 5.9. Projeto Básico de Estruturas

#### 5.9.1. Normatização

- NBR-6118/2003

#### 5.9.2. Concepção do projeto

Tendo em vista a diversidade de regiões onde serão construídos os prédios do PPV e o grande número de repetições, e levando-se a supor que haverá grande variedade de empresas executoras, deve-s optar por adotar uma estrutura convencional, composta de lajes maciças, vigas e pilares, com vãos usuais, procurando-se evitar alternativas mais arrojadas.

#### 5.9.3. Parâmetros de durabilidade

- Classe de agressividade ambiental: I – Fraca
- Concreto: fck mínimo (kgf/cm<sup>2</sup>): 25 MPa
- Cobrimentos:
  - Pilares: 2,5 cm;
  - Vigas: 2,5 cm;
  - Lajes convencionais: 2,0 cm.

PK

5.9.4. Ações

a) Carga vertical:

• Permanentes:

- Peso próprio do concreto: 2,5 tf/m<sup>3</sup>
- Alvenaria de tijolos cerâmicos: 1,3 tf/m<sup>3</sup>
- Revestimento de paredes: 2,1 tf/m<sup>3</sup>
- Revestimento de pisos: 0,10 tf/m<sup>2</sup>
- Cobertura em telhas sanduíche: 0,050 tf/m<sup>2</sup>
- Reservatório d'água: pré-fabricado, volume de 12.000 litros

• Sobrecargas: (NBR 6120)

- Laje do nível 4.55 do castelo d'água: 0,25 tf/m<sup>2</sup>
- Laje do nível 9.00: 1,5 tf/m<sup>2</sup>
- Lajes de cobertura: 0,1 tf/m<sup>2</sup>

b) Vento:

- Velocidade básica (m/s): 45,0 m/s;
- Fator topográfico (S1): 1,00;
- Categoria de rugosidade (S2): I (Superfícies lisas de grandes dimensões, com mais de 5 km de extensão);
- Classe da edificação (S2): A (Maior dimensão horizontal ou vertical < 20m);
- Fator estatístico (S3): 1,00 (Edificações em geral);
- Coeficiente de arrasto: 1,2;

5.9.5. Parâmetros quantitativos – Consumo de materiais

A - PRÉDIO PRINCIPAL DO PPV			
	CONCRETO (m <sup>3</sup> ) fck: 25 MPa	AÇO (kg)	FÔRMAS (m <sup>2</sup> )
VIGAS, PILARES E LAJES	40,3	3.234,7	554
BLOCOS DE ESTACAS	14,2	342,5	70,5
<b>TOTAL</b>	<b>54,5</b>	<b>3.577,2</b>	<b>624,5</b>
ESTACAS ESCAVADAS (Diâmetro 30 cm, estimativa de 8 metros de profundidade).	35,04 m <sup>3</sup> fck: 15 MPa	421,6	-

B - CASTELO D'ÁGUA E GERADOR			
	CONCRETO (m <sup>3</sup> ) fck: 25 MPa	AÇO (kg)	FÔRMAS (m <sup>2</sup> )
VIGAS, PILARES E LAJES	16,0	1.201,6	187,2
BLOCOS DE ESTACAS	3,6	180,0	14,7
<b>TOTAL</b>	<b>19,6</b>	<b>1.381,6</b>	<b>201,9</b>

PK

### **5.9.6. Apresentação dos Resultados**

Os Projetos Básicos de estruturas serão apresentados no Volume 2 – Projetos-tipo.

### **5.10. Projeto Básico de Instalações**

**As diretrizes para a elaboração dos projetos básicos de instalações deverão considerar as concepções já aprovadas pela CGPERT.**

#### **5.10.1. Apresentação dos Resultados**

Os Projetos Básicos de Instalações serão apresentados no Volume 2 – Projetos - Tipo e deverão contemplar:

- Instalações elétricas prediais;
- Rede de iluminação pública;
- Instalações hidráulicas;
- Instalações sanitárias;
- Cabeamento estruturado;
- Instalações de proteção contra incêndios e de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).

### **5.11. Orçamento e Plano de Execução da Obra**

#### **5.11.1. Orçamento**

A data-base não poderá ser superior a 8 meses para aprovação do orçamento.

Nos Quadros Resumos do Orçamento e Demonstrativo do Orçamento deverão ser indicados os dados do posto (BR, quilometragem, sentido, tipo do posto, etc.), valores das obras da praça de paisagem e da edificação e data-base do orçamento, conforme modelos apresentados abaixo:

PK

<b>DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS</b> (SUB-TOTAL DOS ITENS DO QUADRO DE QUANTIDADES E CUSTOS)	<b>CUSTO DOS SERVIÇOS R\$</b>
1.0 SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM	
2.0 DRENAGEM SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA	
3.0 OBRAS DE ARTE CORRENTES	
4.0 SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO	
5.0 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS BETUMINOSOS	
6.0 TRANSPORTE COMERCIAL DE MAT. BETUMINOSOS	
7.0 OBRAS COMPLEMENTARES	
8.0 SINALIZAÇÃO	
9.0 PROTEÇÃO AMBIENTAL	
10.0 INSTALAÇÃO DO CANTEIRO	
11.0 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	
<b>TOTAL GERAL:</b>	
Mês de Referência:	
Posto nº.: Tipo: Rodovia: Localização: Sentido:	<b>RESUMO DO ORÇAMENTO</b>

PK

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	UNID.	QUANTID.	PREÇO UNIT.(R\$)	TOTAL (R\$)
1.0		SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM					
		SUB-TOTAL 1.0					
Posto nº.: Tipo: Rodovia: Localização: Sentido:					DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO		

Apresentar o Cronograma Físico Financeiro em meses para cada orçamento de PPV.

Conforme sugerido pela Coordenação de Custos do DNIT, memorando nº. 218/CGCIT, deverão ser utilizados nos orçamentos em pauta os insumos com o menor custo entre SICRO II e SINAPI.

Nos orçamentos das edificações, os custos referentes à mão-de-obra e custo horário de equipamentos deverão ser aqueles contidos na tabela SICRO II.

As distâncias médias de transportes (DMT) para os insumos utilizadas nas composições do orçamento deverão ser compatíveis com aquelas indicadas no Quadro resumo de DMTs.

Para o custo de transporte da emulsão, deve-se considerar a composição "transporte local de material betuminoso – 1 A 00 102 00" disponível no SICRO II.

### 5.11.2 Mobilização e Desmobilização

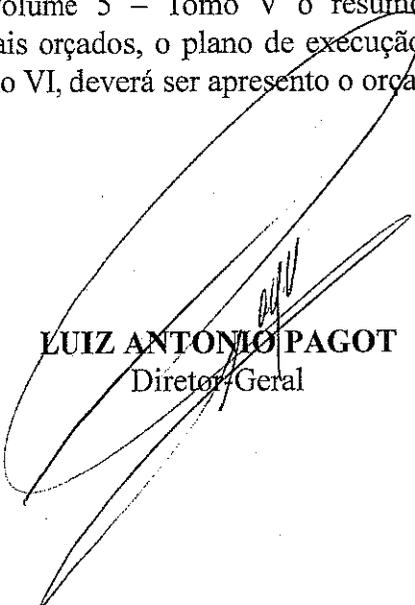
Os custos de mobilização/desmobilização deverão ser demonstrados mediante memória de cálculo, onde deverão ser esclarecidas a origem considerada para a mobilização, as quantidades dos equipamentos e pessoal a serem mobilizados bem como os custos de transportes.

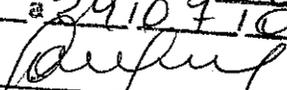
Os custos unitários das viagens consideradas para o transporte dos equipamentos deverão ser determinados estimando-se o tempo de viagem da origem da mobilização ao canteiro de obras e utilizando o custo horário do equipamento transportador do SICRO 2.

Para os equipamentos que não precisam ser transportados com escolta pode-se considerar somente o custo de caminhão carrocacia ou um cavalo mecânico com reboque. Para os que necessitam de escolta, deve-se adicionar o custo de veículos leves, também disponível no SICRO 2. Para os equipamentos autopropelidos deverá ser considerado o seu custo horário disponível no SICRO 2, multiplicado pelo tempo de viagem.

**5.11.3. Apresentação do Orçamento**

Deverá ser apresentado no Volume 5 – Tomo V o resumo do orçamento, a relação das quantidades e preços referenciais orçados, o plano de execução da obra e o cronograma físico-financeiro. No Volume 5 – Tomo VI, deverá ser apresentado o orçamento e os custos unitários.

  
**LUIZ ANTONIO PAGOT**  
Diretor Geral

Publicado no  
Boletim Administrativo nº 029  
de 20 a 24/10/10  
  
Carlos Augusto de Mota Gomes  
Matr. DNIT nº 0185-6