

## **ANEXO IV - PROGRAMA DE EXPLORAÇÃO RODOVIÁRIA – PER**

### **DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

O **PROGRAMA DE EXPLORAÇÃO RODOVIÁRIA – PER** visa detalhar a exploração mediante concessão patrocinada, de acordo com o Plano Estadual de Parcerias Público-Privadas do Estado de Pernambuco, do Projeto Ponte e Sistema Viário do Projeto Praia do Paiva, ocorrerá pelo período de 33 (trinta e três) anos. Esta PPP é composta por uma ponte a ser construída sobre o Rio Jaboatão com extensão de 300 metros, ligando o município de Jaboatão dos Guararapes ao município de Cabo de Santo Agostinho, e de uma rodovia interna do Destino de Turismo, Lazer e Residência Praia do Paiva com extensão de 6,2 km, além de duas praças de pedágio. A primeira praça de pedágio está localizada em Barra de Jangada junto à referida ponte e a segunda, em Itapuama no Cabo de Santo Agostinho.

O PER será descrito em detalhes nos seguintes capítulos que seguem:

CAPITULO 1 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES A FUNÇÕES OPERACIONAIS E APOIO AOS SERVIÇOS NÃO DELEGADOS

CAPITULO 2 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES A FUNÇÕES DE CONSERVAÇÃO

CAPITULO 3 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES À FUNÇÕES DE AMPLIAÇÃO

CAPITULO 4 - PROJETO BÁSICO

CAPITULO 5 - CONDIÇÕES DE DEVOLUÇÃO

CAPITULO 6 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

# **CAPITULO 1 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES A FUNÇÕES OPERACIONAIS E APOIO AOS SERVIÇOS NÃO DELEGADOS**

## **1. Descrição do Programa**

## **2. Sistema de Monitoração de Tráfego, Comunicação e Transmissão de Dados**

2.1. Conceitos Básicos

2.2. Descrição, Especificações e Níveis de Serviço

2.3. Manual de Operações

## **3. Operação Do Sistema De Pedágio**

3.1. Conceitos Básicos

3.2. Descrição, Especificações e Níveis de Serviço

3.3. Manual de Operação

## **4. Operação do Sistema de Fiscalização de Trânsito e Transporte e Apoio aos Serviços Não Delegados**

4.1. Conceitos Básicos

4.2. Descrição, Especificações e Níveis de Serviço

4.3. Manual de Operação

## **5. Operação da Rodovia, Segurança e Conforto dos Usuários**

5.1. Conceitos Básicos

5.2. Operações Especiais para Atendimento à Demanda de Fluxo

5.3. Segurança dos Usuários

5.4. Descrição, Especificações e Níveis de Serviço

5.5. Manual de Operações

## **6. Fiscalização e Auditoria**

6.1. Sistemas de Informações

6.2. Sistema de Gestão de Qualidade

## **7. Elaboração Da Metodologia De Execução**

7.1. Conteúdo da Proposta

7.2. Resumos Finais dos Quantitativos

## **1. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

O Programa visa detalhar a exploração pelo período de 33 (trinta e três) anos da rodovia constituído por uma ponte sobre o Rio Jaboatão com extensão de 300 metros, ligando Jaboatão dos Guararapes ao Cabo de Santo Agostinho, e uma rodovia interna ao Destino de Turismo, Lazer e Residência Praia do Paiva com extensão de 6,2 km, além de duas praças de pedágio localizadas, a primeira, em Barra de Jangada, no município do Cabo de Santo Agostinho, junto à ponte, e a segunda, em Itapuama, no município de Jaboatão dos Guararapes.

Esse programa deve compreender a imediata adequação de todos os serviços a serem implantados, mediante o treinamento, a uniformização, a identificação e a padronização de procedimentos de todo o pessoal envolvido nesses serviços. , bem como, a implantação de um eficiente sistema de comunicação com os usuários.

Para efeito de dimensionamento dos recursos e projetos para exploração da rodovia, deverá se levar em consideração que o tráfego de caminhões e cargas especiais só será permitido através da praça de pedágio de Itapuama, localizada no município do Cabo de Santo Agostinho, onde também serão executadas as operações de controle de excesso de peso. Não será permitido tráfego de caminhões e cargas especiais na ponte sobre o Rio Jaboatão.

## **2. Sistema de Monitoração de Tráfego, Comunicação e Transmissão De Dados**

### **2.1. Conceitos básicos**

Os serviços correspondentes às funções operacionais e o apoio aos serviços não delegados deverão se basear em **sistema de monitoração** que permita o sensoriamento do tráfego nos principais pontos da rodovia, integrado através de **sistema de transmissão de dados** a um Centro de **Controle de Operações (CCO)** que, por sua vez, deverá coordenar e controlar todas as funções operacionais, mediante a operação, durante 24 horas por dia, todos os dias do ano, de um **sistema de telecomunicações**, incluindo o sistema de telecomunicação de emergência com os usuários, instalado na rodovia, e as redes de telecomunicação fixas e móveis, instaladas nos pontos fixos da rodovia (postos de pedágio, postos de fiscalização e demais bases operacionais) e nas unidades móveis dos diversos serviços. Os prazos para a implantação de todos esses sistemas estão previstos no cronograma do Capítulo 3.

### **2.2. Descrição, Especificações e Níveis de Serviço**

### **2.2.1. Sistema de Monitoração / Sensoriamento de Tráfego**

Deverá cobrir o sistema viário de forma a permitir o acompanhamento da evolução quantitativa e qualitativa do trecho no sistema. Deverá incluir sensores, equipamentos de registro de imagem, circuito fechado de televisão.

### **2.2.2. Sistema de Transmissão de Dados**

Deverá ter um projeto que permita a cobertura de todos os pontos geradores de dados e informações da rodovia, possibilitando a coleta, o tratamento, o processamento e a transmissão, bem como, o acesso a essas informações em tempo real, a partir do Centro de Controle de Operações da Concessionária.

### **2.2.3. Centro de Controle de Operações (CCO)**

Caberá ao CCO exercer a monitoração rotineira do tráfego da rodovia e coordenar as ações do Sistema de Atendimento aos Usuários, bem como, das unidades de Inspeção de Tráfego, acionando todos os recursos necessários às intervenções operacionais, inclusive de outras entidades, tais como, Polícia Rodoviária, Corpo de Bombeiros, órgãos do Meio Ambiente, Polícia Civil e Polícia Militar, quando for o caso.

O CCO deverá coordenar todos os eventos extraordinários que envolvem operações especiais de qualquer natureza, no sistema viário.

O CCO deverá ser localizado, de preferência, junto às instalações operacionais da Concessionária, abrigando, em suas instalações, as estações centrais de todo o sistema de telecomunicações da rodovia.

O CCO deverá ser operado por pessoal qualificado e dispor de banco de dados operacionais adequado às necessidades operacionais da rodovia, incluindo os sistemas de atendimento aos usuários, pedágio, fiscalização e conservação.

### **2.2.4. Sistema de Telecomunicações**

O sistema de telecomunicações deverá prever a instalação de fones de emergência a cada 1.000 metros por pista, em toda extensão das vias abrangidas pela concessão, além de sistemas de comunicação adequados para o atendimento de toda a rede de estações fixas e móveis da rodovia devendo ser previsto o registro de todas as comunicações.

Todos os equipamentos de comunicação, controle e automação da rodovia deverão ser interligados em rede com o CCO.

### **2.3. Manual de Operações**

Todos os procedimentos técnicos, operacionais e administrativos referentes aos serviços descritos neste item, a saber, Sistema de Monitoração de Tráfego, Sistema de Transmissão de Dados e Centro de Controle de Operações (CCO), deverão estar consubstanciados em manual próprio, que deverá ser elaborado pela Concessionária.

## **3. Operação do Sistema de Pedágio**

### **3.1. Conceitos Básicos**

Os serviços de pedágio compreendem a operação dos postos visando a cobrança de tarifa e o controle do tráfego de veículos, durante 24 horas por dia, e o controle financeiro e contábil dos valores arrecadados .

No CAPITULO 3 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES ÀS FUNÇÕES DE AMPLIAÇÃO, estão definidas as praças a serem implantadas, com as respectivas localizações e prazos de implantação e operação. As tarifas básicas, os sentidos de cobrança, bem como a possibilidade de alterações futuras no posicionamento, na política ou da implantação de novas praças de pedágio, deverão estar previstos no presente Edital.

Todos os procedimentos técnicos, operacionais e administrativos inerentes ao posto de pedágio devem estar consubstanciados em manual próprio que deverá ser elaborado pela Concessionária.

### **3.2. Descrição, Especificações e Níveis de Serviço**

#### **3.2.1. Sistema de Arrecadação**

##### **3.2.1.1. Modalidades de Arrecadação**

São possíveis as seguintes modalidades de arrecadação:

##### **a) Pagamento Automático**

Mediante a utilização de uma etiqueta eletrônica, contendo informações sobre as características do veículo, que serão lidas pelos equipamentos de controle, quando o veículo se aproximar da praça.

Os equipamentos registrarão a passagem e os dados, calcularão a tarifa, debitarão o valor e armazenarão os dados eletronicamente. Nesta modalidade poderá haver bloqueio para a passagem e haverá um limite de velocidade estabelecido pelo Poder Concedente.

b) Pagamento semi-automático:

Mediante a utilização de um cartão eletrônico sem contato, contendo a categoria do veículo. Este cartão ao ser aproximado de uma leitora (máximo de 20 cm) terá suas informações lidas pelos equipamentos das cabinas, que calcularão a tarifa devida e farão o desconto. A liberação para passagem será feita automaticamente.

c) Pagamento Manual

Nessa modalidade, usa-se o sistema de arrecadação manual, com a liberação da passagem pelo arrecadador.

### **3.2.1.2. Sistema de controle de violações**

Para as três modalidades deverá ser implantado um sistema de controle de violações que registrará a imagem de veículos infratores. A imagem deverá ser tal que permita identificar, inequivocamente, o local, data e natureza da infração, como também o veículo infrator (placa e marca).

### **3.2.1.3. Especificações para os Sistemas Automático e Semi-Automático**

a) Comercialização

Caberá a Concessionária, diretamente ou através de terceiros, comercializar os cartões e etiquetas eletrônicas.

b) Premissas para Desenvolvimento do Projeto

Na sua concepção, as seguintes premissas devem ser atendidas pelo projeto:

- aumentar a capacidade de vazão das praças de pedágio;
- permitir a cobrança em função das características físicas dos veículos, tais como, quantidade de eixos, quantidade de rodas por eixo, por peso, por quilometro rodado, por faixa horária ou ainda pela composição de dois ou mais itens;
- permitir modalidade de pagamento antecipado, concomitante ou posterior ao uso da rodovia;

- inibir as tentativas de fraudes;
- registrar, de forma inequívoca, as violações ao sistema;
- possibilitar o cadastramento de toda a frota de veículos e sua futura expansão;
- apresentar facilidades de supervisão, controle, operação e manutenção;
- apresentar recursos para facilitar auditoria financeira;
- disponibilizar, em tempo real, no CCO e nas praças de pedágio, informações sobre o fluxo de veículos (quantidade e tipo);
- permitir a fiscalização de quesitos dos veículos, conforme preconizado na legislação de trânsito existente;
- permitir modernização "up-grade", sem necessidade de troca total do sistema;
- ser flexível para inclusão de novas funções e controles;
- apresentar recursos audiovisuais para instruir e informar os usuários, sem comprometer a vazão do sistema;
- apresentar recursos que sinalizem, local e remotamente, a ocorrência de falhas no sistema;
- permitir telecomando ;

#### d) Auditoria

O Poder Concedente realizará auditoria nos softwares de controle empregados para controlar e gerenciar as transações efetuadas nas praças de pedágios .

#### e) Evasões de Pedágio

Nos casos de evasão de veículos em qualquer das pistas (manual, semi-automática e automática) caberá à Concessionária capturar os dados referentes aos veículos infratores para que o poder possa elaborar os respectivos autos de infração.

Sempre que o CONCESSIONÁRIO assim proceder poderá ser ressarcido pelo Poder Concedente do valor referente à tarifa devida.

### **3.2.2. Níveis de Serviço**

Os recursos materiais e humanos deverão ser dimensionados, em função do tráfego previsto, de modo a atender a níveis mínimos de serviço, expressos pelos seguintes indicadores:

a) Tempo de cobrança de tarifa, necessário à operação manual ou automática de cobrança da tarifa pelo arrecadador ou equipamento específico, contado entre o instante de chegada do usuário à cabina e a sua liberação, através do semáforo;

- Média de 12 (doze) segundos, em 85% dos casos considerados para fins de fiscalização. Nos 15% restantes o tempo não deverá exceder à média de 1 (um) minuto.

b) Tempo de espera na fila, contado entre a chegada de um veículo à praça de pedágio e o seu posicionamento junto a cabina de cobrança;

- Não superior a 1 (um) minuto em 85% das fiscalizações efetuadas. Nos 15% restantes o tempo não deverá exceder à média de 5 (cinco) minutos, no primeiro ano de operação, e à média de 3 (três) minutos, nos anos subsequentes.

### **3.3. Manual de Operações**

Todos os procedimentos técnicos, operacionais e administrativos referentes aos serviços descritos neste item, a saber, Sistema de Operação e Arrecadação de Pedágio, deverão estar consubstanciados em manual próprio, que deverá ser elaborado pela Concessionária.

## **4. Operação do Sistema De Fiscalização de Trânsito e Transporte e Apoio aos Serviços Não Delegados**

### **4.1. Conceitos Básicos**

A atividade de fiscalização de trânsito e transporte faz parte do conjunto de serviços não delegados de atribuição exclusiva do Poder Público, que compreende ainda o policiamento de trânsito e a emissão de outorgas e autorizações.

Caberá à CONCESSIONARIA executar as atividades de suporte à fiscalização, especialmente no que se refere à pesagem de veículos, as quais serão exercidas em posto móvel do sistema, assim como efetuar as análises técnicas das solicitações de autorizações para eventos na rodovia e transporte de cargas excepcionais.

A função de fiscalização de trânsito e de transporte deverá compreender a fiscalização de peso dos veículos e as demais atividades de fiscalização dos veículos em trânsito pelo Sistema Viário, incluindo:



- inspeção veicular;
- verificação de documentação;
- verificação de ICMS;
- coibição do roubo de veículos;
- coibição do roubo de cargas;
- garantia do cumprimento de regras de circulação;
- transporte de produtos perigosos;
- cargas especiais;
- outros.

A fiscalização far-se-á através de unidades móveis localizadas ao longo da rodovia.

## **4.2. Descrição, Especificações e Níveis de Serviços**

### **4.2.1. Posto de Fiscalização**

Os postos de fiscalização serão em unidades móveis, administradas e operadas pelo Poder Concedente, tendo por objetivo fornecer suporte para o exercício dos serviços não delegados, os quais compreendem a fiscalização dos veículos e condutores, usuários das rodovias, quanto aos seguintes itens:

- condições gerais de segurança e emissão de poluentes;
- documentação dos condutores e dos veículos;
- documentação e acondicionamento da carga;
- condições físicas/psicológicas dos condutores; e
- excesso de peso e altura.

A Concessionária deverá fornecer apoio para o desenvolvimento das atividades acima mencionadas, compreendendo, o fornecimento e manutenção de uma balança móvel, sua infra-estrutura, serviços de limpeza e segurança patrimonial necessários ao desempenho dessas atividades, compreendendo a construção de uma Base de Pesagem Móvel, constituída do local de pesagem, bem como via de retorno para aqueles veículos que excederem os limites de carga. Conforme definido no item 1, esta Base deverá ser construída pela CONCESSIONARIA, antes da praça de pedágio de Itapuama.

Os Postos de Fiscalização serão locados, logisticamente, de forma a controlar o maior volume de tráfego possível na rodovia, e deverão operar associados às praças de pedágio.

a) Módulo de Policiamento Rodoviário.

O Módulo de Policiamento Rodoviário deve ser a base de apoio do Policiamento Ostensivo na Rodovia. Essa atividade será de responsabilidade do Poder Concedente e deve ser feita com unidades móveis.

No Módulo de Policiamento Rodoviário serão executadas as funções referentes à fiscalização da documentação dos motoristas, dos veículos e das condições físicas e psicológicas dos motoristas.

Para isso, este módulo deverá dispor de equipamentos de comunicação e de acesso ao banco de dados do DETRAN. Deverá possuir área para inspeção de segurança e para recolhimento de veículos apreendidos.

#### b) Módulo de Balança

No Módulo de Balança, serão executadas as funções referentes ao controle do excesso de peso.

A fiscalização do peso deve ser feita com balança móvel de responsabilidade do Poder Concedente. Todos os veículos com excesso de peso deverão ser autuados e impedidos de entrarem na Rodovia.

#### c) Módulo de Fiscalização e Controle de Emissão de Poluentes

Neste módulo serão inspecionados os itens gerais de segurança, poluição ambiental e alguns itens de segurança dos veículos (extintor de incêndio, triângulo, faróis, pneus, etc...)

Deverá dispor de baias para inspeção mecânica e todos os equipamentos e instrumentos necessários para a verificação do correto funcionamento dos sistemas de segurança veicular (sistema de freios, sistema elétrico, normal e de emergência, etc...) e de emissão de poluentes. Essa atividade é de responsabilidade do Poder Concedente

#### d) Módulo de ICMS.

Este módulo que poderá estar agregado ao Módulo de Policiamento Rodoviário ou ao Módulo de Balança e deverá dispor de instalações e equipamentos que permitirão a fiscalização da legalidade da carga transportada.

Portanto, este módulo deverá dispor de equipamento de comunicação para acesso ao banco de dados da Secretaria da Fazenda.

#### **4.2.2. Sistema de Pesagem de Veículos**

A operação de pesagem de veículos visa fazer cumprir o disposto na legislação de trânsito vigente, quanto aos limites de peso bruto, por eixo e por tipos de veículos.

Será de responsabilidade do Poder Concedente a operação do posto móvel de pesagem, compreendendo o controle de entrada e saída dos veículos na praça de pesagem e a operação de pesagem propriamente dita. O exame da documentação, seguido de eventuais emissões de autos de infração também serão da responsabilidade de agentes do Poder Concedente.

Toda a estatística de pesagens será ser disponibilizada pelo Poder Concedente à Concessionária para fins de estudos e divulgação

A balança e os componentes do sistema deverão atender às exigências de precisão do INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial) e possuir o certificado de homologação daquele órgão.

O Poder Concedente deverá prever a existência de procedimento que compatibilize as balanças da malha rodoviária estadual, com a finalidade de homogeneizar critérios e padrões, de forma a eliminar a possibilidade de conseqüências legais advindas da ocorrência de discrepâncias entre pesagens de um mesmo veículo, efetuadas em diferentes locais.

#### **4.2.3. Controle de Velocidade**

O controle de velocidade dos veículos visa fazer cumprir o disposto na legislação de trânsito vigente quanto aos limites de velocidade estabelecidos para a rodovia..

Será de responsabilidade da Concessionária o fornecimento de 2 (dois) equipamentos de controle de velocidade e do Poder Concedente a operação dos mesmos. O exame dos registros, seguido de eventuais emissões de autos de infração serão da responsabilidade de agentes do Poder Concedente.

Os equipamentos deverão operar durante 24 horas por dia.

Os equipamentos para controle de velocidade deverão registrar a imagem dos veículos infratores. A imagem e os dados necessários para caracterização da infração deverão obedecer à legislação vigente

#### **4.2.4. Fiscalização e Controle de Emissão de Ruídos**

A emissão de ruídos na realização de serviço/obras diversos nas pistas em tráfego deverá obedecer às disposições contidas na Resolução nº 1 do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, de 08/03/90.

Nos casos de ocorrência de problemas ambientais causados por ruídos nocivos às comunidades lindeiras, o Poder Concedente, responsável pela fiscalização da Concessionária, poderá determinar a esta, a elaboração de estudos específicos, a serem efetuados por entidades ou órgãos de reconhecida capacidade técnica, idoneidade e isenção.

A Concessionária ficará obrigada a tomar todas as medidas estabelecidas pelos mencionados estudos específicos às suas expensas e nos prazos exigidos pelo Poder Concedente, em função da dimensão dos inconvenientes trazidos às comunidades afetadas.

Independente das condições acima, a Concessionária deverá fazer por preservar as exigências relacionadas à emissão de ruídos, estabelecidas nas legislações municipais pertinentes.

#### **4.2.5. Policiamento de trânsito**

O policiamento ostensivo de trânsito preventivo e repressivo constitui um serviço não delegado. A sua execução caberá à Polícia Militar Rodoviária.

#### **4.2.6. Instrução e Fundamentação Técnica de Solicitações de Autorizações e Outorgas**

A emissão de Autorizações e Outorgas pelo Poder Público constitui serviço não delegado.

Caberá à concessionária prestar o apoio que se fizer necessário à execução desses serviços, especialmente, no que se refere à elaboração de estudos objetivando a fundamentação técnica, bem como a instrução dos pedidos e solicitações de transporte de cargas excepcionais, autorizações e outorgas efetuados pelos interessados e o seu posterior encaminhamento ao Poder Concedente, atendida a legislação, em especial, os prazos legais e a ordem cronológica da entrada dos pedidos.

#### **4.3. Manual de Operações**

Todos os procedimentos técnicos, operacionais e administrativos referentes aos serviços descritos neste item, a saber, Sistema de Fiscalização de Trânsito e Transporte e Apoio aos Serviços não Delegados deverão estar consubstanciados em manual próprio que deverá ser elaborado pela Concessionária.

## **5. Operação da rodovia. Segurança e Conforto dos Usuários**

### **5.1. Conceitos Básicos**

Um sistema de monitoração e operação do tráfego da rodovia, concomitante com a prestação de atendimento aos usuários, faz parte do conjunto de funções operacionais destinadas a proporcionar segurança e conforto aos usuários da via.

O bloqueio das pistas causado por acidentes reduz a capacidade da rodovia causando impacto ao tráfego e aumentando o risco de novos acidentes. Os sistemas de Atendimento ao Usuário e Monitoração de Tráfego deverão ter como objetivo básico manter os níveis de segurança e da capacidade de projeto da rodovia pela desobstrução imediata das pistas de rolamento, bem como, a prestação de primeiros socorros a vítimas de acidentes e seu transporte rápido aos hospitais conveniados.

Essas atividades incluem as operações especiais necessárias a atender a situações de pico, de desvios de tráfego para a execução de obras, e/ou transporte de cargas excepcionais, de esquemas de emergência, de adversidades climáticas como chuva, assim como, a todas as atividades de coordenação operacional envolvendo outras entidades no sistema viário. Essas operações devem ser programadas para implantação em ocasiões específicas, de modo a não prejudicar o desempenho do tráfego da rodovia.

O planejamento destas operações deverá ser previamente submetido à aprovação do Poder Concedente e em seguida ter ampla divulgação aos usuários e meios de comunicação.

### **5.2. Operações Especiais para Atendimento à Demanda de Fluxo**

As operações especiais necessárias a atender a situações de pico mencionadas acima referem-se à distribuição adequada do tráfego pela rodovia e ponte, nos pontos de interconexão, a fim de atender à demanda de fluxo.

Essas operações especiais deverão ser realizadas pela Concessionária de modo a compatibilizar a oferta de capacidade do sistema, de acordo com as características espaciais e temporais da demanda. Especial atenção deverá ser dada no sentido de equalizar o nível do serviço do sistema de acordo com a distribuição da demanda nas horas de pico.

Estas operações especiais poderão incluir a distribuição do tráfego por categoria de veículo, em horários determinados, conforme estudos a serem realizadas pela Concessionária.

O planejamento destas operações deverá ser previamente submetida à aprovação do Poder Concedente e em seguida ter ampla divulgação aos usuários e meios de comunicação.

A Concessionária deverá prever a hipótese de colapso da capacidade da rodovia instalado, propondo ao Poder Concedente, com antecedência, soluções para adequação dos níveis de serviço.

A Concessionária deverá firmar convênios com entidades e órgãos responsáveis pela operação de trânsito, visando permitir ações conjuntas, quando necessário.

### **5.3. Segurança dos Usuários**

A Concessionária deverá apresentar Programa de Redução de Acidentes de Trânsito e Segurança Rodoviária, destinado a promover a segurança do uso da rodovia, em conformidade com os projetos do Poder Concedente, prevendo ações sobre os elementos geradores de acidentes de trânsito, a saber, a rodovia, o veículo e o elemento humano, distribuídas conforme segue:

a) Ações de Engenharia, sobre a rodovia e seus elementos constitutivos, visando a melhoria e/ou otimização das suas condições.

b) Ações Operacionais, sobre a rodovia e o elemento humano, prevendo procedimentos para:

- emergências envolvendo o transporte de produtos perigosos;
- inundações, deslizamentos e catástrofes em geral; e
- presença de animais na faixa de domínio.

c) Ações de Educação, tendo por objeto o elemento humano, prevendo:

- suporte às campanhas educativas promovidas pelo Poder Concedente; e
- ação junto à comunidade lindeira.

d) Ações Coercitivas sobre o elemento humano e os veículos prevendo suporte às atividades de fiscalização de trânsito e transporte, policiamento ostensivo e repressivo de trânsito e inspeção de veículos em geral, promovidas pelo Poder Concedente.

Independente do Programa acima descrito a Concessionária deverá:

- apresentar, no prazo de 6 meses, projeto completo de sinalização (horizontal, vertical e semafórica) e de dispositivos de segurança, para aprovação do Poder Concedente e implantação no prazo máximo ao prazo de conclusão da ponte, rodovia e postos de pedágio; e
- manter cadastros atualizados mensalmente, das sinalizações e dispositivos de segurança.

#### **5.4. Descrição, Especificações e Níveis de Serviços**

##### **5.4.1. Acompanhamento da Evolução do Tráfego**

Para fins de acompanhamento da evolução do tráfego no sistema viário, a Concessionária deverá efetuar contagens de tráfego ordenadas por classes de veículos e por segmento de rodovia do sistema a ser concessionado definidos de forma a permitir a elaboração do fluxograma do tráfego da rodovia, mantendo banco de dados com essas informações, permanentemente atualizadas e acessíveis em tempo real pelo Poder Concedente.

##### **5.4.2. Sistema de Atendimento aos Usuários (SAU)**

O Sistema de Atendimento aos Usuários deverá compreender Primeiros Socorros e atendimento médico aos acidentados com eventual remoção das vítimas a hospitais de retaguarda, atendimento Mecânico/Elétrico a veículos avariados e Serviço de Guincho, com desobstrução da pista e eventual remoção do veículo para pátios preestabelecidos, oficinas credenciadas ou pontos de saídas da rodovia.

Esses serviços deverão ser inteiramente gratuitos, operando durante 24 horas por dia, o ano todo, através de unidades móveis, baseadas ao longo da rodovia, em postos fixos, estrategicamente escolhidos, em número dimensionado pela Concessionária para atendimento ao padrão de serviço especificado.

O SAU deverá possuir uma rede de telecomunicação de emergência disposta ao longo da rodovia, constituída de um telefone a cada 1000 metros por pista, destinada a permitir o acionamento pelo

usuário necessitado de ajuda. Essa rede será interligada a uma Central de Comunicações, no Centro de Controle Operacional (CCO), que deverá acionar e coordenar todos os recursos do sistema.

O SAU deverá contar com o apoio das unidades móveis de Inspeção de Tráfego para detecção de ocorrências e situações que exijam intervenção, bem como, para execução de sinalização de emergência, necessária nos atendimentos.

As especificações e níveis de serviço para o Sistema de Atendimento aos Usuários são as seguintes:

a) Serviço de Primeiros Socorros e Atendimento Médico a Acidentados (do SAU)

Compreende uma rede de unidades móveis de resgate equipadas para atendimento de primeiros socorros e remoções operada por pessoal qualificado.

O serviço deverá prestar assistência médica ou paramédica ao acidentado, bem como, atendimentos emergenciais incluindo remoção das vítimas com técnica correta e em condições adequadas, ao hospital mais próximo de uma rede de hospitais de retaguarda devidamente equipados e credenciados, conforme plano a ser apresentado pela Concessionária para aprovação do Poder Concedente.

As unidades móveis, dotadas de sistema de telecomunicação, deverão permanecer estacionadas em pontos da rodovia, aguardando acionamento. Esses pontos, também chamados "Postos do Sistema de Ajuda ao Usuário", deverão ter infra-estrutura mínima.

Os recursos do serviço, materiais e humanos, deverão ser convenientemente dimensionados em função das características da rodovia, de modo a atender a um nível mínimo de serviço expresso pelos seguintes índices:

- Tempo médio de chegada ao local do acidente não superior a 10 (dez) minutos em 90% das ocorrências mensais.

b) Serviço de Socorro Mecânico (SAU)

Compreende uma rede de unidades móveis equipadas para prestar atendimento mecânico e elétrico, operada por pessoal especializado.



O serviço será responsável pelo atendimento aos veículos com pane eletro-mecânica, parados em acostamento ou refúgios da rodovia, visando devolvê-los à circulação de forma rápida e expedita.

As unidades móveis, dotadas de sistema de telecomunicação, deverão permanecer estacionadas em ponto estratégico da rodovia aguardando acionamento. Esse ponto é o Posto do Sistema de Atendimento ao Usuário já definidos acima.

Os recursos do serviço, materiais e humanos deverão ser convenientemente dimensionados em função das características da rodovia de modo a atender a um nível mínimo de serviço, expresso pelos seguintes índices:

- Tempo médio de chegada ao local de atendimento não superior a 15 (quinze) minutos em 90% das ocorrências mensais.
- Tempo máximo de permanência na pista para atendimento mecânico ou remoção não superior a 45 (quarenta e cinco) minutos em 90% das ocorrências mensais.

#### c) Serviço de Guincho (SAU)

Compreende uma rede de unidades móveis de carros-guincho devidamente equipados destinados a proceder a operações de desobstrução de pista, remoção de veículos e remoção de cargas tombadas dentro e fora da plataforma operada por pessoal especializado. O serviço será responsável pela remoção de veículos acidentados na rodovia com pane eletro-mecânica não resolvida pelo serviço de socorro mecânico. Cabe também a esse serviço a remoção a pedido da Polícia Rodoviária de veículos apreendidos.

As unidades móveis dotadas de sistema de telecomunicação deverão permanecer estacionadas em ponto estratégico da rodovia, aguardando acionamento. Esse ponto é o Posto do Sistema de Atendimento aos Usuários já definido, podendo ou não ser este posto utilizado para o estacionamento das viaturas dos demais serviços, isto é, Serviço de Primeiros Socorros e Serviço de Socorro Mecânico.

Os recursos do serviço, materiais e humanos deverão ser dimensionados em função das características da rodovia, de modo a atender a veículos de pequeno, médio e grande porte, e a observar um nível mínimo de serviço expresso pelo seguinte índice:

- Tempo médio de chegada ao local de atendimento (pista simples e pista dupla), não superior a 30 (trinta) minutos, em 90% das ocorrências mensais.

#### **5.4.3. Serviço de Inspeção de Tráfego**

O Serviço de Inspeção de Tráfego deverá contar com unidades móveis destinadas a circular permanentemente pela rodovia com o objetivo de detectar a necessidade de ajuda ao usuário, inspecionar as pistas e a faixa de domínio, quanto a irregularidades, necessidade de manutenção, presença de animais, etc., e participar ativamente na ocorrência de acidentes, remoção de animais e outras situações de emergência, providenciando sinalização de emergência e desvios de tráfego, além de apoio aos demais serviços.

Caberá ao Serviço de Inspeção de Tráfego, também, acompanhar o transporte de cargas excepcionais e proporcionar suporte à fiscalização desses transportes, bem como, outros serviços não delegados, incluindo as atividades afetas à Polícia Rodoviária.

Compreende uma rede de unidades móveis equipadas para inspecionar e executar sinalização de emergência nas rodovias, operada por equipe qualificada.

O serviço será responsável pela inspeção da faixa de domínio e das pistas, visando detectar quaisquer irregularidades e ocorrências, bem como, a presença de usuários necessitando atendimento. Caberá ao serviço prestar apoio a toda e qualquer operação realizada na rodovia.

As unidades móveis, dotadas de sistema de telecomunicação, deverão circular permanentemente em sub-trechos específicos na rodovia, para desempenhar suas funções.

Os recursos materiais e humanos do serviço deverão ser dimensionados, em função das características da rodovia, de modo a atender a um nível mínimo de serviço expresso pelo seguinte índice:

- Tempo médio de circulação (definido como o intervalo de tempo necessário para cada unidade móvel passar pelo mesmo ponto de seu sub-trecho):

Não superior a 60 (sessenta) minutos, em trechos de pista duplicada, e não superior a 90 (noventa) minutos, em trechos de pista simples, em condições normais de operação.

## **5.5. Manual de Operações**

Todos os procedimentos técnicos, operacionais e administrativos referentes aos serviços descritos neste item, a saber, Sistema de Atendimento aos Usuários, compreendendo serviço de Primeiros

Socorros, Serviço de Socorro Mecânico, Serviço de Guincho e Serviço de Inspeção de Tráfego deverão estar consubstanciados em manual próprio, que deverá ser elaborado pela Concessionária.

## **6. Fiscalização e Auditoria**

O Poder Concedente exercerá a fiscalização dos serviços correspondentes às funções operacionais, mediante ações de campo, visando verificar a conformidade dos serviços com os padrões mínimos exigidos, assim como, através de auditorias específicas, regulares ou extraordinárias, no sentido de apurar eventuais irregularidades detectadas pela fiscalização.

### **6.1. Sistema de Informações**

A fim de permitir e facilitar os processos de fiscalização e auditoria, a Concessionária deverá implantar um sistema de informações, consubstanciado em demonstrativos e/ou relatórios que permitam o acompanhamento, pelo Poder Concedente, dos dados referentes a todos os serviços correspondentes às funções operacionais. O sistema de informações deverá contemplar acesso a informações diárias, semanais, mensais e anuais, observando a seguinte sistemática:

\

#### **6.1.1. Informações diárias e semanais**

A Concessionária deverá manter à disposição da entidade fiscalizadora, banco de dados informatizado, permitindo acesso em tempo real, com informações compreendendo, mas não restritas a:

- volume de tráfego horário, registrado nos pedágios, ordenado por classes de veículos;
- número de cabinas em operação, durante os turnos;
- resultados diários da arrecadação, por cabina operante;
- número de eventos de atendimento aos usuários, ordenados por tipo de evento, segundo os serviços envolvidos;
- indicações dos intervalos de tempo de atendimento de cada serviço envolvido nos eventos, de modo a permitir a sua tabulação;
- mapeamento de todos os acidentes ocorridos no sistema viário, com indicações sobre a sua natureza; e
- resumo das principais ocorrências de tráfego no sistema viário.

#### **6.1.2. Informações mensais e anuais**

A Concessionária deverá emitir relatórios mensais e anuais contendo os resumos dos dados estatísticos e das ocorrências operacionais, de forma a permitir análise do comportamento sazonal das operações de pedágio, operações de tráfego e atendimento aos usuários.

### **6.1.3. Banco de dados do CCO**

A Concessionária deverá manter a disposição do Poder Concedente, permitindo acesso em tempo real, a qualquer tempo, todos os dados e informações operacionais disponíveis, através do banco de dados do CCO, inclusive as referentes a pedágio e conservação/manutenção rodoviária, para fins de fiscalização e auditoria.

## **6.2. Sistema de Gestão da Qualidade**

A Concessionária deverá oferecer garantia de qualidade, externa e interna, mediante a sua certificação, no prazo máximo de 2 (dois) anos, a contar da assinatura do contrato de concessão, no sistema ISO 9000 (Normas NBR ISO 9002 e NBR ISO 9004-2), no que se refere aos serviços correspondentes às funções operacionais, incluindo as atividades de apoio aos serviços não delegados, a saber:

- Operação do Sistema de Pedágio; e
- Operação da rodovia, segurança e conforto dos usuários.

## **7. Elaboração da Metodologia De Execução**

### **7.1. Conteúdo da Proposta**

Os temas objeto do presente correspondem ao CAPÍTULO 1- SERVIÇOS CORRESPONDENTES A FUNÇÕES OPERACIONAIS E APOIO AOS SERVIÇOS NÃO DELEGADOS, da proposta de METODOLOGIA DE EXECUÇÃO conforme disposto neste.

O Conteúdo desse capítulo poderá ser subdividido em itens e sub-itens, a critério do Licitante, devendo incluir:

- Projeções anuais de crescimento do tráfego, ao longo do período de CONCESSÃO, por segmento de RODOVIA do sistema a ser concessionado, observando-se os mesmos segmentos definidos conforme disposto no item 5.4.1. deste, para avaliação dos níveis de serviço e identificação da necessidade de ampliações e melhorias do Sistema Viário.

- Descrição Lógica, sucinta do sistema proposto para a integração dos diversos serviços operacionais, incluindo o sistema de transmissão de dados e o sistema de monitoração de tráfego.
- Descrição sucinta, e especificação técnica dos equipamentos, instrumentos e sistemas de controle, referentes a Pedágio, Pesagem de Veículos, Controle de Velocidade, Monitoração, Transmissão de Dados e Informações, durante todo o período da CONCESSÃO, com indicações suficientes de que as especificações funcionais previstas no Edital e seus anexos serão atendidas.
- Descrição sucinta, especificação e quantificação dos veículos, acessórios e equipamentos das unidades móveis dos diversos serviços, durante todo o período da CONCESSÃO.
- Quantificação e qualificação dos recursos humanos necessários aos serviços, embasados principalmente no equacionamento das variações de fluxo de tráfego aplicáveis a cada caso, considerando todo o período da CONCESSÃO, com demonstração do pleno atendimento aos níveis de serviço previstos no Edital e seus anexos. Os dimensionamentos deverão ser devidamente justificados através de indicações dos critérios e parâmetros adotados.
- Quantificação e qualificação dos demais recursos e insumos necessários aos serviços, incluindo a logística de apoio, durante todo o período da CONCESSÃO.
- Descrição do sistema proposto para a prestação de apoio necessário às atividades de instrução e fundamentação técnica de solicitações de Autorizações e Outorgas pelo Poder Público.
- Descrição sucinta do Sistema de Informações a ser implantado, visando permitir e facilitar os processos de fiscalização e auditoria pelo Poder Concedente.

## **7.2. Resumos Finais dos Quantitativos**

Os quantitativos mensais resultantes do dimensionamento de recursos materiais e humanos, referentes a um mês típico, deverão ser transportados para os quadros-resumo de 1 a 6, conforme modelos apresentados na sequência. Esses quadros deverão ser preenchidos para cada fase da CONCESSÃO.

Entende-se por “Fase” o período de execução contratual compreendido pelas datas-marco referentes à conclusão das ampliações e melhoramentos previstos ao longo da Concessão, cuja entrada em operação resulta no acréscimo dos quantitativos de recursos operacionais necessários.

Entende-se, portanto, que durante cada fase, os quantitativos de recursos para um mês típico devem permanecer aproximadamente constantes.

No que se refere às funções operacionais, para os fins previstos nos quadros-resumo, devem ser considerados como elementos geradores de novos recursos:

- obras de duplicação de pista, dentro do prazo considerado
- praças de pedágio a serem implantadas

A partir dos quadros-resumo 1, 2, 3, 4 e 5, deverá ser preenchido o Quadro-Resumo 6 - ADMINISTRAÇÃO E FUNÇÕES OPERACIONAIS - ORÇAMENTO RESUMO, para posterior transporte ao Plano de Negócios.

## Quadro - Resumo 1 - ADMINISTRAÇÃO E FUNÇÕES OPERACIONAIS - PESSOAL

(VALORES EM R\$)

DATA BASE:

ÁREA	SALÁRIO / HONORÁRIOS	ENCARGOS %	TOTAL (SAL / HON + ENCARGOS)	TOTAL BENEFÍCIOS (1)	TOTAL MENSAL (SAL+ ENC+BEN)	FASE 1		FASE 2		FASE n	
						EFETIVO	TOTAL MENSAL	EFETIVO	TOTAL MENSAL	EFETIVO	TOTAL MENSAL
<b>ADMINISTRAÇÃO/GERENCIAMENTO</b> (2) TOTAL											
<b>OPERAÇÃO (TRÁFEGO E SAU)</b> (3) TOTAL											
<b>PRAÇAS DE PEDÁGIO</b> (4) TOTAL											
<b>TOTAL GERAL</b>											

(1) De transporte da última coluna do Quadro-Resumo 2

(2) Relacionar todos os cargos e funções cujos ocupantes prestam serviço na sede operacional do Sistema Viário, Incluindo a Alta Administração (Conselhos e Diretoria Executiva), gerências, chefias, supervisões e demais cargos e funções administrativas, técnicas e operacionais. (exceto o gerenciamento das Funções de Conservação)

(3) Relacionar todos os cargos e funções cujos ocupantes prestam serviço ao longo das rodovias, em atividades móveis, tais como, Atendimento aos Usuários e Inspeção de Tráfego.

(4) Relacionar todos os cargos e funções cujos ocupantes prestam serviço diretamente nas praças de pedágio, incluindo supervisores, vigilantes e demais funções administrativas, além das funções específicas de pedágio.

## Quadro-Resumo 2 - PLANO DE BENEFÍCIOS (ADMINISTRAÇÃO E OPERAÇÃO)

(VALORES EM R\$)

DATA BASE:

ÁREA	REFEIÇÃO	MORADIA	TRANSPORTE	ASSISTÊNCIA MÉDICA E ODONTOLÓGICA	OUTROS	TOTAL MENSAL DE BENEFÍCIOS
<b>ADMINISTRAÇÃO/GERENCIAMENTO</b> (1)						
<b>OPERAÇÃO (TRÁFEGO E SAU)</b> (1)						
<b>PRAÇAS DE PEDÁGIO</b> (1)						

(1) Repetir os mesmos cargos e funções do Quadro-Resumo 1



## Quadro-Resumo 3 - CONSUMO

(VALORES EM R\$)

DATA BASE:

ÁREA	FASE 1							FASE 2							FASE n							
	MATERIAL DE ESCRITÓRIO	MATERIAIS DIVERSOS	ENERGIA ELÉTRICA	TELEFONE	GÁS	ÁGUA	TOTAL	MATERIAL DE ESCRITÓRIO	MATERIAIS DIVERSOS	ENERGIA ELÉTRICA	TELEFONE	GÁS	ÁGUA	TOTAL	MATERIAL DE ESCRITÓRIO	MATERIAIS DIVERSOS	ENERGIA ELÉTRICA	TELEFONE	GÁS	ÁGUA	TOTAL	
<b>ADM./GERENCIA M.</b> (1) TOTAL																						
<b>OPERAÇÃO</b> (2) TOTAL																						
<b>PRAÇAS DE PEDÁGIO</b> (3) TOTAL																						
<b>TOTAL GERAL</b>																						

(1) Subdividir por unidade administrativa (Diretorias, Divisões, Departamentos, Seções, unidades de Polícia Rodoviária, etc.)

(2) Subdividir por serviços operacionais (Primeiros Socorros, Socorro Mecânico, Guincho, Inspeção de Tráfego, etc.)

(3) Subdividir por unidades físicas - Praças de Pedágio

Rodoviário, Pátios Operacionais, etc.)

### Quadro-Resumo 4 - VEÍCULOS PARA ADMINISTRAÇÃO E OPERAÇÃO

(VALORES EM R\$)

DATA BASE:

ÁREAS	Modelo	FASE 1							FASE 2							FASE n							
		QUANTIDADE	COMBUSTÍVEL			MANUT. (R\$)	LOCAÇÃO		QUANTIDADE	COMBUSTÍVEL			MANUT. (R\$)	LOCAÇÃO		QUANTIDADE	COMBUSTÍVEL			MANUT. (R\$)	LOCAÇÃO		
			TOTAL	TOTAL	TOTAL		Qt	CUSTO		TOTAL	TOTAL	TOTAL		TOTAL	Qt		CUSTO	TOTAL	TOTAL		TOTAL	TOTAL	Qt
		km	lt	(R\$)	UNIT.	(R\$)	km	lt	(R\$)	UNIT.	(R\$)	km	lt	(R\$)	UNIT.	(R\$)	km	lt	(R\$)	UNIT.	(R\$)		
VEÍCULOS PARA SERVIÇOS DE ADMINISTRAÇÃO E GERENCIAMENTO (1)																							
TOTAL																							
VEÍCULOS PARA SERVIÇOS OPERACIONAIS (2)																							
TOTAL																							
TOTAL GERAL																							

Na memória de cálculo deverá ser indicado o critério adotado para estimar o consumo de combustível, bem como, os custos de manutenção.

(1) Subdividir por unidade administrativa e gerencial.

(2) Subdividir por serviços operacionais (Primeiros Socorros, Socorro Mecânico, Guincho e Inspeção de Tráfego).

## Quadro-Resumo 5 - DESPESAS DIVERSAS

(VALORES EM R\$)

DATA BASE:

SERVIÇOS DE TERCEIROS			
DISCRIMINAÇÃO	VALOR		
	FASE 1	FASE 2	FASE n
TOTAL			
ALUGUEL			
DISCRIMINAÇÃO	VALOR		
	FASE 1	FASE 2	FASE n
TOTAL			

**Quadro-Resumo 6 - ADMINISTRAÇÃO E FUNÇÕES OPERACIONAIS -  
ORÇAMENTO RESUMO**

DATA BASE:

DISCRIMINAÇÃO	CUSTOS ANUAIS (R\$ mil)				
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	...	ANO 33
<b>1. PESSOAL</b>  1.1. ADMINISTRAÇÃO/GERENCIAMENTO 1.2. OPERAÇÃO (TRÁFEGO E SAU) 1.3. PRAÇAS DE PEDÁGIO					
<b>2. PLANO DE BENEFÍCIOS</b>  2.1. ADMINISTRAÇÃO/GERENCIAMENTO 2.2. OPERAÇÃO (TRÁFEGO E SAU) 2.3. PRAÇAS DE PEDÁGIO					
<b>3. CONSUMO</b>  3.1. ADMINISTRAÇÃO/GERENCIAMENTO 3.2. OPERAÇÃO (TRÁFEGO E SAU) 3.3. PRAÇAS DE PEDÁGIO					
<b>4. VEÍCULOS</b>  4.1. P/ ADMINISTRAÇÃO/GERENCIAMENTO 4.2. P/ SERVIÇOS OPERACIONAIS					
<b>5. DESPESAS DIVERSAS</b>  5.1. SERVIÇOS DE TERCEIROS 5.2. ALUGUÉIS					
<b>TOTAL GERAL</b>					

Obs: Cada campo deverá ser preenchido a partir dos respectivos quadros-resumo 1, 3, 4 e 5

## **CAPÍTULO 2 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES A FUNÇÕES DE CONSERVAÇÃO**

### **1. CONSERVAÇÃO DE ROTINA**

- 1.1. Conceitos Básicos
- 1.2. Estruturação dos Programas
- 1.3. Descrição e Padrões para os Programas
- 1.4. Auditoria e Fiscalização

### **2. CONSERVAÇÃO / MANUTENÇÃO ESPECIAL**

- 2.1. Conceitos Básicos
- 2.2. Descrição e Padrões dos Serviços
- 2.3. Auditoria e Fiscalização

### **3. CONSERVAÇÃO / MANUTENÇÃO DE EMERGÊNCIA**

- 3.1. Conceitos Básicos
- 3.2. Procedimento
- 3.3. Auditoria e Fiscalização

### **4. ELABORAÇÃO DA METODOLOGIA DE EXECUÇÃO**

- 4.1. Conteúdo da Proposta
- 4.2. Resumos Finais dos Quantitativos

# **1 CONSERVAÇÃO DE ROTINA**

## **1.1 Conceitos Básicos**

### **Conservação/Manutenção de Rotina**

É conceituada como o conjunto de serviços que são executados em uma rodovia em tráfego de acordo com padrões ou níveis preestabelecidos, visando manter os elementos construtivos da rodovia tão próximos quanto possível, técnica e economicamente, das condições originais em que foram construídos ou reconstruídos, objetivando preservar os investimentos, garantindo a segurança do tráfego o conforto do usuário, além de manter o fluxo racional e econômico dos veículos.

Para efeito do presente documento utiliza-se o termo conservação habitualmente para os elementos rodoviários vinculados à engenharia civil e o termo manutenção para equipamentos elétricos, eletrônicos, mecânicos, etc.

### **Planejamento**

A conservação/ manutenção de rotina de uma rodovia é uma função básica de sua operação. A conservação/ manutenção exige que, diariamente, ao longo do tempo, sejam executadas algumas dezenas de serviços que requerem uma gama variada de recursos de mão-de-obra, equipamentos, veículos, materiais e ferramentas.

Para poder administrar a conservação/manutenção com eficiência e economia, a Concessionária deve dispor de um sistema de administração cujos componentes essenciais estão abaixo salientados:

- Inventário rodoviário, que identifica e quantifica todos os elementos constituintes da rodovia que geram serviços de conservação/ manutenção;
- Padrões de conservação/ manutenção;
- Identificação dos serviços de conservação/ manutenção necessários para manter aqueles elementos em nível adequado;
- Programa anual de trabalho;
- Relatórios informatizados, para análise em diversos níveis gerências, de eficiência e custos.

Esses componentes concorrem, ao final para que as atividades da conservação/manutenção se cumpram pontualmente como resultados da melhor combinação entre planejamento e recursos alocados.

## **Inventário Rodoviário**

Uma rodovia é constituída por vários elementos, tais como, terrapleno, pavimento, obras de arte especiais, obras de arte corrente, drenagem superficial e profunda, revestimento vegetal, elementos de segurança, sinalização horizontal, vertical e aérea, equipamentos de segurança e controle de tráfego, cercas, iluminação viária, utilidades públicas, prédios e pátios operacionais e de suporte, etc.

Para que se possa planejar e administrar a conservação/ manutenção de rotina de uma rodovia, torna-se necessário, em primeiro lugar, conhecer todos esses elementos, pois são eles, ao final, que irão gerar os serviços de conservação/ manutenção.

Numa segunda fase, todos esses elementos devem ser quantificados, e, para tanto, é preciso efetuar seu levantamento e cadastro. Esse cadastro é o “inventário rodoviário” para fins de conservação/ manutenção de rotina.

## **Padrões de Conservação/ Manutenção**

Os padrões de conservação/ manutenção pré-fixados estabelecem um critério de execução para os serviços, visto que eles definem o aspecto ou função que a rodovia deve apresentar como resultado destes trabalhos.

Eles significam prover um guia para o pessoal envolvido nos serviços e estabelecer valores orçamentários para o sistema viário.

A fixação dos padrões de conservação/ manutenção pode ser afetada por inúmeras variáveis, tais como, tipo ou classe da rodovia e de seus entornos, topografia, solo, condições climáticas, volume e tipo de tráfego, idade do pavimento e das estruturas, projetos geométricos, etc.

Os padrões de conservação/ manutenção podem ser estabelecidos de diversas formas: por valor numérico, por uma descrição ou por uma determinação da frequência na execução dos serviços, dentre outros critérios.

Os padrões dos serviços de conservação/manutenção na execução dos trabalhos da Concessionária devem respeitar no mínimo as condições abaixo:

- Os serviços de conservação/ manutenção rodoviária deverão ser executados, tendo como referências, especificações, normas, procedimentos existentes e/ou outros que vierem a ser aprovados ou modificados pelo Poder Concedente.
- No caso em que os objetos dos serviços não possuam especificações do Poder Concedente, prevalecerão as normas editadas pela ABNT e em caso de sua inexistência, prevalecerão as indicações do Poder Concedente à luz das normas internacionais aplicáveis.

## **1.2 Estruturação dos Programas**

Para organizar e facilitar o entendimento da conservação/ manutenção rodoviária de rotina, ela foi dividida em programas, a saber:

### **a) Pavimento**

- a.1.)** Pavimento Flexível
- a.2.)** Pavimento Rígido

### **b) Faixa de Domínio**

- b.1.)** Conservação do Revestimento Vegetal
- b.2.)** Limpeza Manual
- b.3.)** Controle de Pragas
- b.4.)** Lixo e Entulho
- b.5.)** Limpeza Mecânica
- b.6.)** Erosão
- b.7.)** Paradas de Ônibus
- b.8.)** Monumentos
- b.9.)** Utilidades Públicas

### **c) Drenagem**

- c.1.)** Drenagem Superficial de Plataforma
- c.2.)** Drenagem Superficial Fora da Plataforma
- c.3.)** Drenagem Profunda
- c.4.)** Drenos



**d) Segurança Rodoviária**

- d.1.)** Defensas Metálicas
- d.2.)** Barreiras de Concreto
- d.3.)** Elementos Antiofuscamento
- d.4.)** Vedos, Cercas e Alambrados
- d.5.)** Guarda-corpos e Balaustres
- d.6.)** Atenuadores de Impacto
- e) Sinalização**

- e.1.)** Sinalização Horizontal
- e.2.)** Sinalização Vertical
- e.3.)** Sinalização Aérea
- e.4.)** Tachas Refletivas
- e.5.)** Balizadores e Delineadores

**f) Estruturas**

- f.1.)** Ponte, dentre outras estruturas
- f.2.)** Estruturas Metálicas
- f.3.)** Obras de arte corrente (galerias, contenções, muros de arrimo, etc.)

**g) Prédios e Pátios**

- g.1.)** Prédios e Pátios Operacionais e de Suporte

**h) Sistemas de Controle e Automação**

- h.1.)** Sistemas de Registro e Controle de Arrecadação de Pedágio
- h.2.)** Sistema de Registro e Controle de Pesagem de Veículos
- h.3.)** Sistema de Registro e Controle de Fluxo de Tráfego

**i) Sistemas de Telecomunicação**

- i.1.)** Transceptores Fixos
- i.2.)** Transceptores Móveis e Portáteis
- i.3.)** Estações Repetidoras

i.4.) Telefonia Comercial

j) Iluminação

j.1.) Iluminação Viária

j.2.) Iluminação Predial

j.3.) Sinalização Luminosa

l) Eletrificação

l.1.) Linhas de Alta Tensão

l.2.) Linhas de Baixa Tensão

l.3.) Subestações e Cabinas Primárias

l.4.) Motogeradores

l.5.) Sistemas “No Break”

### **1.3 Descrição e Padrões para os Programas**

a) Pavimento

#### **- Descrição**

Este programa compreende o reparo de:

- panelas;
- afundamentos de pequena extensão;
- bordos quebrados;
- restauração de base, capa de rolamento, lajotas intertravadas em pontos críticos de pequena extensão;
- correção de trincas e depressões em pavimentos flexíveis, rígidos e articulados

Estes trabalhos devem se desenvolver nas pistas das rodovias e suas interseções, bem como nas demais superfícies pavimentadas compreendendo acessos, pátios, entornos de prédios operacionais e de suporte e utilidades públicas.

## **- Padrões**

### **a.1.) Pavimento Flexível e Semi Rígidos**

- Panela ou buraco na faixa de rolamento: reparo imediato, prazo máximo para correção: 24 (vinte e quatro) horas.
- Depressão em encontro de obra de arte: reparo imediato, prazo máximo para correção: 24 (vinte e quatro) horas.
- Depressão ou recalque de pequena extensão: reparo programável para execução em no máximo uma semana.
- Substituição de pano de rolamento medianamente comprometido: reparo programável para execução em no máximo um mês.
- Selagem de trincas: execução no mínimo uma vez ao ano, de preferência no período que antecede a época de chuvas.

### **a.2.) Pavimento Rígido**

- Painéis ou buracos na faixa de rolamento: reparo imediato, prazo máximo para correção: 24 (vinte e quatro) horas.
- Juntas e trincas: limpeza e resselagem uma vez ao ano antecedendo a época de chuvas.
- Bordos e lajes quebrados: reparo imediato, prazo máximo para correção: 24 (vinte e quatro) horas.

### **b) Faixa de Domínio**

## **- Descrição**

Este programa compreende os serviços de poda manual e mecanizada do revestimento vegetal, limpeza e varredura da plataforma das vias, remoção de lixo e entulho da faixa de domínio, limpeza de canteiro central pavimentado, além de irrigação regular.

O material resultante da poda do revestimento vegetal e da limpeza deve ser recolhido para local pré-determinado que não afete o sistema de drenagem da via, nem cause mau aspecto ao usuário.

A limpeza e varredura de plataformas devem ser executadas nas pistas onde ocorrem sedimentação de solo e eventual lixo.

Nos entornos de praças de pedágio, balanças e postos da Polícia Rodoviária, este serviço deve ser intensificado dada a elevada passagem de veículos e circulação de pedestres.

Lixo e entulho existentes na faixa de domínio da rodovia e em suas interseções devem ser removidos e transportados para local adequado.

Animais mortos devem ser removidos da faixa de domínio e enterrados em local apropriado.

O canteiro central deverá ter manutenção regular, com tratamento do paisagismo implantado através de poda, irrigação e remoção de lixo e entulho regulares. A limpeza do canteiro central inclui ainda a limpeza de todas as caixas de captação de águas pluviais e a eventual desobstrução dos bueiros que as interligam.

Os taludes de corte ou aterro devem ser limpos e recompostos inclusive quanto à drenagem e revestimento vegetal. Poderão ser admitidas novas configurações de seções transversais desde que devidamente justificadas.

Os pontos de ônibus e os monumentos deverão ser limpos e ou pintados, as coberturas, quando existentes, verificadas e reparadas e as calçadas para circulação de pedestres devidamente conservadas.

## **- Padrões**

### **b. 1.) Conservação do Revestimento Vegetal**

Os serviços de poda manual e mecanizada do revestimento vegetal devem ser executados em toda extensão dos canteiros centrais gramados e nas laterais das vias numa largura mínima de 4 (quatro) metros.

Nos trevos e interseções em nível os serviços de poda manual e mecanizada devem ser executados em toda a área gramada e no mínimo até 10 (dez) metros de seus entornos.

Nos monumentos, áreas de descanso, paradas de ônibus, os serviços de poda de gramado manual e mecanizada devem ser executados até no mínimo 10 (dez) metros de seus entornos

Nos prédios e pátios operacionais e de suporte os serviços de poda manual e mecanizada devem ser executados até no mínimo 10 (dez) metros de seus entornos.

- Poda manual ou mecanizada de gramados: mínimo quatro vezes ao ano e/ou quando a altura da vegetação atingir 20 cm em trechos genéricos da rodovia ou, 10 cm nos entornos de instalações operacionais, de suporte e imediações de monumentos e obeliscos.
- Capina: no mínimo quatro vezes ao ano.
- Aceiros: conservação de aceiros compreendendo roçada e capina, com largura de 1,5m em toda extensão das cercas de divisa da faixa de domínio, no mínimo uma vez ao ano.
- Despraguejamento: no mínimo duas vezes ao ano nas áreas gramadas de entorno de prédios, pátios monumentos e obeliscos.
- Manutenção de árvores e arbustos: compreendendo adubação, tutela e colocação de cobertura morta, no mínimo, uma vez ao ano.
- Corte e poda de árvores e arbustos: árvores e arbustos mortos ou praguejados devem ser cortados e removidos para fora da faixa de domínio Também devem ser cortadas árvores que representem perigo ao tráfego ou cujas raízes comprometam o sistema de drenagem superficial. Estes serviços devem ser executados de imediato, sempre que forem constatadas uma das situações acima, em um prazo máximo de 24 horas.

## **b.2.) Limpeza**

- Remoção de lixo doméstico das instalações operacionais e de suporte: no mínimo 3 (três) vezes por semana.
- Remoção de lixo e entulho da faixa de domínio: uma vez por semana em toda a extensão da rodovia.

- Limpeza e varredura de áreas pavimentadas sujeitas a deposição de detritos: no mínimo uma vez por semana.
- Limpeza de canteiro central pavimentado: no mínimo duas vezes por semana, incluindo-se erradicação de vegetação, limpeza de caixas de captação e tubulações que as interligam.
- Animais mortos: remoção imediata das faixas de rolamento e sepultamento em prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas.

### **b.3.) Erosões**

- Recomposição de erosão em aterro: deve ser providenciada de imediato.  
Recomposição de erosão em corte: a remoção do material e a limpeza da plataforma devem ser providenciados de imediato, podendo a recomposição da erosão ou retaludamento do corte serem objeto de programação mensal.

### **b.4.) Paradas de ônibus, monumentos e utilidades publicas.**

- Verificação e conservação no mínimo uma vez por mês.

### **c) Drenagem**

#### **Descrição**

Este programa compreende os serviços de desobstrução e limpeza de todo o sistema de drenagem superficial existente na plataforma e fora da plataforma das rodovias, bem como de interseções, instalações prediais, áreas de lazer, paradas de ônibus, etc.

O sistema de drenagem é fundamentalmente composto por sarjetas, canaletas, caixas de passagem, bocas de lobo, bueiros de plataforma e profundos, galerias, drenos sub horizontais etc.

Neste serviço inclui-se também a reposição de grelhas e tampas de caixas de captação.

#### **Padrões**

- Drenagem de plataforma: limpeza geral, no mínimo 4 (quatro) vezes ao ano.

- Drenagem fora de plataforma: limpeza geral, no mínimo uma vez ao ano,
- antecedendo a temporada de chuvas, para o sistema em geral.
- Drenagem profunda: limpeza geral, no mínimo uma vez ao ano, antecedendo a temporada de chuvas.
- Drenos sub horizontal, no mínimo uma vez ao ano antecedendo a temporada de chuvas
- Bueiros: limpeza geral, no mínimo uma vez ao ano antecedendo a temporada de chuvas
- Canais e Corta-Rios: limpeza geral, no mínimo uma vez ao ano antecedendo a temporada de chuvas.
- Reparo de elementos de drenagem: deve ser providenciado de imediato, devem ser programadas e executadas no mínimo, duas inspeções anuais em todo o sistema de drenagem das rodovias.

**d) Segurança Rodoviária**

**Descrição**

Este programa compreende a manutenção e substituição de defensas metálicas avariadas por acidentes ou em final de vida útil. Prevê também o reparo de barreiras de concreto danificadas por acidentes, reparo e substituição de elementos antiofiscamento, reparo de cercas e alambrados e reparo de guarda-corpos de obras de arte especiais e implantação/substituição de atenuadores de impacto.

A conservação, manutenção e substituição de defensas metálicas deverá ser realizada através de uma programação mensal de avaliação, por trecho, correspondendo a indicação de serviços, especialmente no que se refere a substituição e realinhamento de defensas avariadas por acidente e substituição de componentes (postes, lâminas, garras, espaçadores, cintas e elementos de fixação) comprometidos por corrosão.

Em princípio, a conservação/manutenção de barreiras de concreto requer poucos recursos, pois elas dificilmente são danificadas em acidentes.

A conservação/ manutenção dos elementos antiofuscamento compreende a substituição de elementos avariados em acidentes, ou a reposição de elementos furtados ou depredados. Prevê-se também o realinhamento dos elementos deslocados de sua posição original por ação de vandalismo.

A conservação/ manutenção de cercas, alambrados e telamentos de passarelas prevê a substituição de postes, suportes, arames e telas que constituem estes tipos de vedos.

Com base na estatística de acidentes e/ou no estudo de risco, deverão ser priorizados os locais onde devem ser instalados os atenuadores de impacto nas defensas metálicas, barreiras de concreto, praças de pedágio e pesagem e/ou outros dispositivos que ofereçam risco de choque.

## **Padrões**

### **d.1.) Defensas Metálicas**

- Elemento que represente risco a segurança do tráfego: remoção e reposição imediatas.
- Reparo de danos causados em acidente: prazo máximo para correção, uma semana.

### **d.2.) Barreiras de Concreto**

- Reparo de danos causados em acidentes: prazo máximo para execução, uma semana.

### **d.3.) Elementos Antiofuscamento**

- Reparo de danos causados em acidentes: prazo máximo para execução, uma semana.

### **d.4.) Vedos, Cercas, Alambrados e Telamentos**

- Reparo e reposição: prazo máximo, uma semana.

### **d.5.) Guarda-corpos**

- Proteção: no caso de Guarda-Corpo danificado, a proteção do trecho deve ser providenciada imediatamente e o reparo deve ser iniciado em no máximo uma semana.

### **d.6.) Atenuadores de Impacto**



- Reparo e substituição: prazo máximo, 24 (vinte e quatro) horas.

## e) Sinalização

### **Descrição**

A conservação/manutenção da sinalização horizontal consiste de repintura ou reaplicação dos produtos nos trechos onde o índice de retro-refletância for inferior ao recomendado, ou reaplicação nos trechos que sofreram intervenção no pavimento.

A sinalização horizontal das rodovias do Sistema deverá ser avaliada semestralmente utilizando-se retro-refletômetro sendo que, o plano de amostragem será definido no escopo dos relatórios de Auditoria e Fiscalização, a ser proposto pela Concessionária.

A conservação/manutenção da sinalização vertical e aérea compreende a limpeza das placas e painéis de sinalização através da aplicação de jato de água com alta pressão e detergente próprio. Compreende ainda a substituição de placas avariadas por acidente de tráfego, vandalismo ou furto.

Prevê também a substituição das placas e painéis com baixo índice de retro-refletância ou em final de vida útil.

A conservação/manutenção das tachas refletivas prevê a substituição de tachas com baixa retro-refletância ou ainda a substituição de tachas quebradas ou afundadas.

A conservação/manutenção dos balizadores prevê a limpeza mensal e a substituição de balizadores depredados ou furtados.

A manutenção da sinalização semafórica inclui as estruturas de sustentação, maquinário eletromecânico, eletroeletrônico, circuitos de programação e controle, lâmpadas e lentes.

### **Padrões**

#### **e.1.) Sinalização Horizontal**

- Repintura ou reaplicação: deverá ser providenciada no prazo máximo de uma semana, sempre que for detectado trecho ou sub-trecho onde o índice de retro-refletância for igual ou menor que  $80 \text{ mcd/lxm}^2$ .

- Limpeza: os trechos de sinalização horizontal sujeitos a deposição de detritos devem ser limpos através de varredura mecânica ou aplicação de jato de ar comprimido; este procedimento deve ser mensal.

#### **e.2.) Sinalização Vertical**

- Limpeza: toda sinalização vertical deverá ser limpa com a utilização de jato d'água com alta pressão e detergente próprio; este serviço deve ser executado no mínimo a cada quatro meses.
- Reposição: deve ser imediata, toda vez que for constatada placa de sinalização com baixa retro-refletividade, ou, quando uma placa tenha sido avariada, furtada ou depredada.

#### **e.3.) Sinalização Aérea**

- Para os painéis devem ser adotados os mesmos procedimentos e prazos considerados para a sinalização vertical.
- Para os pórticos e semi pórticos em estrutura metálica a remoção deve ser imediata em casos de avarias que coloquem em risco o tráfego e a substituição em um prazo máximo de 30 (trinta) dias.

#### **e.4.) Tachas e Tachões Refletivos**

- Limpeza: nos trechos onde as tachas refletivas estiverem sujeitas a deposição de detritos, sua limpeza deve ser executada através da aplicação de jato d'água com alta pressão e detergente próprio; este procedimento deve ter freqüência trimestral.
- Reposição: deve ser imediata, toda vez que for constatada baixa retro-refletividade, tacha quebrada, afundada ou inexistente.

#### **e.5.) Balizadores e Delineadores**

- Limpeza: mínimo uma vez ao mês.

Reposição: imediata, sempre que for constatada baixa retro-refletividade, depreciação, furto ou destruição.

#### **e.6.) Sinalização Semafórica:**

O sistema deve apresentar 100% de operacionalidade. Para isso a Concessionária deve contar com equipamentos e ou partes vitais do sistema em reserva para substituição imediata. Deve também existir equipe técnica de plantão permanente para substituição ou reparo imediato dos equipamentos em pane.

#### **f) Estruturas**

##### **Descrição**

Este programa compreende a limpeza dos dispositivos de drenagem das obras de arte especiais e estruturas de contenção, prevendo ainda a substituição de aparelhos de apoio deteriorados e de juntas de dilatação avariadas, e avaliações periódicas além das inspeções nas obras de arte especiais conforme "Especificação Técnica para Inspeção e Avaliação Estrutural/Funcional de obras de arte especiais de concreto armado e protendido" estabelecida pelo Poder Concedente, que servirá de base para o andamento do gerenciamento de manutenção das obras.

Está também prevista a pintura ou galvanização de guarda-corpos metálicos e balaustres.

##### **Padrões**

- Limpeza de dispositivos de drenagem: mínimo duas vezes ao ano.
- Pintura de Guarda-Corpo metálico e balaustres: mínimo uma vez cada 2 (dois) anos.
- Limpeza ou pintura das superfícies expostas ao tráfego no mínimo uma vez a cada dois anos ou em no máximo 48 (quarenta e oito) horas nos casos de pichações e vandalismo similares.
- Substituição de junta de dilatação: imediata, toda vez que for detectada junta danificada.
- Substituição de aparelho de apoio; imediata, sempre que for detectado aparelho deteriorado ou com deformação excessiva.

- Inspeções conforme "Especificação Técnica para Inspeção e Avaliação Estrutural/Funcional de obras de arte especiais de concreto armado e protendido", estabelecida pelo Poder Concedente.

- Inspeções e conservações específicas para obras de arte em estrutura metálica

#### **g) Prédios e Pátios**

##### **Descrição**

A conservação/ manutenção de prédios e pátios prevê a substituição e/ou reparo das estruturas e coberturas que constituem os prédios e pátios operacionais e de suporte, suas alvenarias e revestimentos.

Prevê ainda a substituição e/ou reparo das instalações hidráulicas e de esgoto, conservação de ruas, jardins, coleta de lixo, conservação de esquadrias, fechaduras e vidros, limpeza de fossas sépticas, manutenção de valas de infiltração, manutenção da pintura e eventualmente de poços profundos para abastecimento, etc.

##### **Padrões**

- A conservação preventiva e a conservação corretiva nos prédios e pátios operacionais e de suporte devem ser contínuas de maneira a mantê-los em plenas condições de operação.

#### **h) Sistema de Controle e Automação**

##### **Descrição**

Este programa prevê a conservação/manutenção dos sistemas de registros e controle de arrecadação de pedágio envolvendo detetores de veículos, contadores de eixo, sistema de comunicação, terminais de pista, sistema central de computação e painel de acumulação de dados.

Dentro deste programa está também prevista a conservação/manutenção do sistema de registro e controle de pesagem de veículos, compreendendo detetores de eixo, detetores de veículos, células de carga, balanças eletro-eletrônicas, balanças seletivas, dinâmicas, fixas e portáteis.

É prevista ainda a conservação/manutenção dos sistemas de registro e controle de tráfego.

## **Padrões**

- Todos os sistemas de controle devem apresentar 100% de operacionalidade. Para isso a Concessionária deve contar com equipamentos ou partes vitais dos sistemas de reserva para substituição imediata. Deverá também existir equipe técnica em sistema de plantão 24 (vinte e quatro) horas para proceder a imediata substituição ou reparo de equipamentos com problemas.

### **i) Sistemas de Telecomunicação**

## **Descrição**

Neste programa está prevista a conservação/manutenção do sistema de radiocomunicação, compreendendo o conserto ou substituição de transceptores fixos, móveis e portáteis, estações repetidoras e mesas de controle.

Ainda dentro do programa de Telecomunicações está prevista a conservação/manutenção do sistema de telefonia, conectado à rede pública.

Consta também deste programa a conservação/manutenção do sistema de Telefonia de Emergência onde se prevê a substituição e conserto das caixas de chamadas defeituosas, depredadas ou avariadas por acidentes, substituição de cabos e emendas, manutenção dos sub-centros de telefonia e da mesa de operação..

## **Padrões**

- Transceptores fixos, móveis, portáteis e estações repetidoras: toda operação do Sistema Viário está apoiada na rádio - comunicação. Por isso este sistema deve ter 100% de operacionalidade. Para que isso ocorra a Concessionária deve dispor de equipamentos e placas reservas para eventual substituição de conjunto integral ou placa completa em caso de pane. Deverá também existir equipe técnica em plantão 24 (vinte e quatro) horas para proceder à imediata substituição ou reparo dos equipamentos com problemas.
- Sistema de telefonia comercial: a manutenção deste setor deve ser executada de acordo com os padrões exigidos pela, Concessionária, local de telefonia.
- Sistema de telefonia de emergência: deverá ser previsto e implantado esquema de manutenção adequado para manter no mínimo 90% das caixas de chamada instaladas em operação. O número de

caixas de chamada instaladas não deve ser inferior a 90% do número de caixas previstas no projeto original de implantação.

## **j) Iluminação**

### **Descrição**

Este programa prevê a conservação/manutenção dos sistemas de iluminação externa das praças de pedágio, praças de balanças, pátios de apreensão de veículos, trevos. Prevê ainda a conservação/manutenção de toda a iluminação predial e da sinalização luminosa existente no Sistema.

Os sistemas de iluminação internos e externos deverão oferecer padrão de iluminação compatível com as funções específicas e condições climáticas, nos períodos requeridos durante o dia ou a noite.

Os serviços de conservação/manutenção da iluminação são basicamente os seguintes:

### **Padrões**

- substituição de lâmpadas ou luminárias;
- substituição de reatores e ignitores;
- substituição de postes;
- substituição de disjuntores ou fusíveis;
- limpeza de luminárias;

Os sistemas de iluminação internos e externos deverão oferecer padrão compatível com as funções específicas e condições climáticas locais. O nível de iluminação em qualquer ponto de uma superfície não deve ser inferior a 75% do nível previsto em projeto.

## **k) Eletrificação**

### **Descrição**

Este programa prevê a conservação/manutenção das linhas de alta e baixa tensão, reparo e substituição de subestações e transformadores, reparo de conjuntos motogeradores, painéis de comando, substituição de conectores, disjuntores e fusíveis, reparos em quadros de comando, bancos de baterias, conservação dos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas e etc.

## **Padrões**

- O padrão de conservação das linhas de alta e baixa tensão, subestações, transformadores, motogeradores e sistemas “No Break” deve ser compatível com o padrão da Concessionária local de energia elétrica.

### **1.4 Auditoria e Fiscalização**

#### **1.4.1 Auditoria**

Todos os serviços de conservação/manutenção de rotina executados pela Concessionária serão objeto de apontamentos diários. Nesses apontamentos deverão constar a rodovia, o quilômetro, a pista, o local (ex: canteiro central, faixa 1, lateral), o tipo de serviço executado, os recursos de mão-de-obra, materiais e equipamentos utilizados e a produção diária.

Para efeito de racionalização, compilação e futura análise os serviços de conservação de rotina deverão ser apontados obedecendo a seguinte programática.

##### **a) Programa - Pavimento**

###### **a.1.) Sub-programa - Pavimento Flexível**

###### **a.1.1.) Atividade - Panela**

###### **a.1.2.) Atividade - Depressões**

###### **a.1.3.) Atividade - Trincas**

###### **a.1.4.) Atividade - Base estabilizada granulométricamente**

###### **a.1.5.) Atividade - Base betuminosa**

###### **a.1.6.) Atividade - Panos**

###### **a.1.7.) Atividade - Imprimadura betuminosa**

###### **a.1.8.) Atividade - Drenos superficiais**

###### **a.2.) Sub-programa - Pavimento Rígido**

###### **a.2.1.) Atividade - Trincas**

###### **a.2.2.) Atividade - Substituição de lajes**

###### **a.2.3.) Atividade - Reparos**

###### **a.3.) Sub-programa - Pavimentos Diversos**

**b) Programa - Faixa de Domínio**

**b.1.) Sub-programa - Conservação do Revestimento Vegetal**

- b.1.1.) Atividade - Poda mecanizada**
- b.1.2.) Atividade - Poda manual**
- b.1.3.) Atividade - Recomposição**
- b.1.4.) Atividade - Despraguejamento**
- b.1.5.) Atividade - Aplicação de herbicidas**
- b.1.6.) Atividade - Capina**
- b.1.7.) Atividade - Corte e remoção de árvores**
- b.1.8.) Atividade - Manutenção de aceiros**
- b.1.9.) Atividade - Manutenção de árvores e arbustos**

**b.2.) Sub-programa - Controle de Pragas**

- b.2.1.) Atividade - Controle fito sanitário**
- b.2.2.) Atividade - Erradicação de vegetação**

**b.3.) Sub-programa - Limpeza Manual**

- b.3.1.) Atividade - Drenagem de plataforma**
- b.3.2.) Atividade - Drenagem fora de plataforma**
- b.3.3.) Atividade - Bueiros, galerias e drenos**
- b.3.4.) Atividade - Canteiro central pavimentado**
- b.3.5.) Atividade - Canais e Corta-Rios**
- b.3.6.) Atividade - Limpeza de "Call-Box"**

**b.4.) Sub-programa - Lixo e Entulho**

- b.4.1.) Atividade - Lixo**
- b.4.2.) Atividade - Papéis**
- b.4.3.) Atividade - Animais mortos**

**b.5.) Sub-programa - Limpeza Mecânica**

- b.5.1.) Atividade - Varredura de pistas inclusive e refúgios**
- b.5.2.) Atividade - Sarjetas**
- b.5.3.) Atividade - Canais e Corta-Rios**
- b.5.4.) Atividade - Bueiros e galerias**
- b.5.5.) Atividade - Remoção de deslizamentos**



**b.5.6)** Atividade - Remoção de cargas caídas sobre as pistas

**b.6.)** Sub-programa - Erosão

**b.6.1.)** Atividade - Correção

**b.6.2.)** Atividade - Prevenção

**b.7.)** Sub-programa - Parada de ônibus

**b.7.1.)** Atividade - Limpeza

**b.7.2.)** Atividade Reparar

**b.8.)** Sub-programa - Monumentos

**b.8.1.)** Atividade - Limpeza

**b.8.2.)** Atividade - Reparar

**b.9.)** Sub-programa - Utilidades Públicas

**b.9.1.)** Atividade - Limpar

**b.9.2.)** Atividade - Reparar

**c)** Programa - Drenagem

**c.1.)** Sub-programa - Drenagem Superficial de Plataforma

**c.1.1.)** Atividade - Limpar

**c.1.2.)** Atividade - Reparar

**c.1.3.)** Atividade - Conformação lateral

**c.2.)** Sub-programa - Drenagem Superficial Fora de Plataforma

**c.2.1.)** Atividade - Limpar

**c.2.2.)** Atividade - Reparar

**c.2.3.)** Atividade - Conformação lateral

**c.3.)** Sub-programa - Drenagem Profunda

**c.3.1.)** Atividade - Limpar

**c.3.2.)** Atividade - Reparar

**c.4.)** Sub-programa - Drenos

**c.4.1.)** Atividade - Limpar

**c.4.2.)** Atividade - Reparar

**d)** Programa - Elementos de Segurança

**d.1.)** Sub-programa - Defensas Metálicas

**d.1.1.)** Atividade - Reparo

**d.1.2.)** Atividade - Reposição

**d.2.)** Sub-programa - Barreiras de Concreto

**d.2.1.)** Atividade - Limpeza

**d.2.2.)** Atividade - Reconstrução

**d.3.)** Sub-programa - Elementos Antiofiscamento

**d.3.1.)** Atividade - Limpeza/Realinhamento

**d.3.2.)** Atividade - Reparo

**d.3.3.)** Atividade - Substituição

**d.4.)** Sub-programa - Vedos, Cercas, Alambrados e Telamentos

**d.4.1.)** Atividade - Reparo

**d.4.2.)** Atividade - Substituição

**d.5.)** Sub-programa - Guarda-Corpo e Balaustres

**d.5.1.)** Atividade - Limpeza/Pintura

**d.5.2.)** Atividade - Reparo

**d.5.3.)** Atividade - Reposição

**d.6.)** Sub-programa - Atenuadores de Impacto

**d.6.1.)** Atividade - Reparo

**d.6.2.)** Atividade - Reposição

**e)** Programa - Sinalização

**e.1.)** Sub-programa - Sinalização Horizontal

**e.1.1.)** Atividade - Repintura ou reaplicação

**e.1.2.)** Atividade - Remoção mecanizada

**e.1.3.)** Atividade - Repintura ou reaplicação manual

**e.2.) Sub-programa - Sinalização Vertical**

**e.2.1.) Atividade - Limpeza**

**e.2.2.) Atividade - Remoção**

**e.2.3.) Atividade - Reparo**

**e.2.4.) Atividade - Recolocação/instalação**

**e.2.5.) Atividade - Fundação**

**e.2.6.) Atividade - Reposição**

**e.3.) Sub-programa - Sinalização Aérea**

**e.3.1.) Atividade - Limpeza**

**e.3.2.) Atividade - Remoção**

**e.3.3.) Atividade - Reparo**

**e.3.4.) Atividade - Recolocação/instalação**

**e.3.5.) Atividade - Fundação dos pórticos**

**e.3.6.) Atividade - Reposição**

**e.4.) Sub-programa - Tachas Refletivas**

**e.4.1.) Atividade - Limpeza**

**e.4.2.) Atividade - Reposição**

**e.5.) Sub-programa - Balizadores e Delineadores**

**e.5.1.) Atividade - Limpeza/Pintura**

**e.5.2.) Atividade - Reparo**

**e.5.3.) Atividade - Reposição**

**f) Programa - Estruturas**

**f.1.) Sub-programa - Pontes, e outras estruturas**

**f.1.1.) Atividade - Limpeza/Pintura**

**f.1.2.) Atividade - Reparos**

**f.1.3.) Atividade - Aparelhos de apoio**

**f.1.4.) Atividade - Juntas de dilatação**

**f.1.5.) Atividade - Inspeções**

**f.2.) Sub-programa - Estruturas Metálicas**

**f.2.1.) Atividade - Limpeza/pintura**

**f.2.2.) Atividade - Reparos**

**f.2.3.)** Atividade - Inspeções

**f.3.)** Sub-programa - Obras de Arte Corrente

**f.3.1.)** Atividade - Monitoramento

**f.3.2.)** Atividade - Limpeza

**f.3.3.)** Atividade - Reparos

**f.3.4.)** Atividade - Inspeções

**g)** Programa - Prédios e Pátios Operacionais e de Suporte

**g.1.)** Sub-programa - Cada Prédio ou Pátio Operacional ou de Suporte representa um Sub-programa específico

**g.1.1.)** Atividade - Dentro deste sub-programa é dispensado o detalhamento da atividade

**h)** Programa - Sistema de Registro Controle e Automação

**h.1.)** Sub-programa - Sistemas de Registro e Controle de Arrecadação de Pedágios

**h.1.1.)** Atividade - Cada posto de pedágio do sistema representa uma atividade deste sub-programa

**h.2.)** Sub-programa - Sistemas de Telemetria

**h.2.1.)** Atividade - Cada sistema de telemetria utilizado representa uma atividade dentro deste sub-programa

**h.3.)** Sub-programa - Sistemas de Registro e Controle de Fluxo de Tráfego

**h.3.1.)** Atividade - Cada sistema utilizado com esta finalidade corresponde a uma atividade dentro deste sub-programa

**i)** Programa - Telecomunicações

**i.1.)** Sub-programa - Transceptores Móveis e Portáteis

**i.1.1.)** Atividade - Dentro deste sub-programa é dispensado o detalhamento da atividade

**i.2.)** Sub-programa - Transceptores Fixos

**i.2.1.)** Atividade - Dentro deste sub-programa é dispensado o detalhamento da atividade

**i.3.) Sub-programa - Estações Repetidoras**

**i.3.1.) Atividade - Dentro deste sub-programa é dispensado o detalhamento da atividade**

**i.4.) Sub-programa - Telefonia Comercial**

**i.4.1.) Atividade - Dentro deste sub-programa é dispensado o detalhamento da atividade**

**i.5.) Sub-programa - Telefonia de Emergência - Via Cabo**

**i.5.1.) Atividade - Reparo e substituição de caixas de chamada**

**i.5.2.) Atividade - Reparo e substituição de cabos**

**i.5.3.) Atividade - Reparo em mesa de controle**

**i.5.4.) Atividade - Reparo em sub-centro de telefonia**

**j) Programa – Iluminação**

**j.1.) Sub-programa - Iluminação Viária**

**j.1.1.) Atividade - Luminárias até 6,0m (seis metros) de altura**

**j.1.2.) Atividade - Luminárias acima de 6,0m (seis metros) de altura**

**j.1.3.) Atividade - Luminárias acima de 15,0m (quinze metros) de altura**

**j.2.) Sub-programa - Iluminação Predial**

**j.2.1.) Atividade - Dentro deste sub-programa é dispensado o detalhamento da atividade.**

**j.3.) Sub-programa - Sinalização Luminosa**

**j.3.1.) Atividade - Semáforo**

**j.3.2.) Atividade - Sinalização de desvios**

**j.3.3.) Atividade - Sinalização de obras**

**j.3.4.) Atividade - Sinalização para segurança aérea**

**l) Programa – Eletrificação**

**l.1.) Sub-programa - Linhas de Alta Tensão**

**l.1.1.) Atividade - Dentro deste sub-programa é dispensado o detalhamento da atividade**

**l.2.) Sub-programa - Linhas de Baixa Tensão**

**l.2.1.) Atividade - Dentro deste sub-programa é dispensado o detalhamento da atividade**

**l.3.) Sub-programa - subestações e Cabinas Primárias**

**l.3.1.) Atividade - Dentro deste sub-programa é dispensado o detalhamento da atividade**

**1.4.) Sub-programa - Motogeradores**

**1.4.1.) Atividade - Dentro deste sub-programa é dispensado o detalhamento da atividade**

**1.5.) Sub-programa - Sistemas “No Break”**

**1.5.1.) Atividade - Dentro deste sub-programa é dispensado o detalhamento da atividade**

Com base nos apontamentos diários dos serviços a Concessionária deverá elaborar o “Relatório Mensal dos Serviços de Conservação de Rotina”.

Nesse relatório devem constar a quantidade de recursos no período por rodovia, compreendendo os quantitativos de mão-de-obra, materiais, equipamentos e serviços especializados utilizados em cada atividade, sub-programa e programa, bem como os respectivos custos.

Os relatórios mensais de serviços de conservação de rotina serão entregues formalmente pela Concessionária ao Poder Concedente, em 3 (três) vias impressas e uma cópia gravada em disquete ou tecnologia mais atualizada, até o décimo dia útil do mês subsequente ao do objeto do relatório.

Esta sistemática deverá ser adotada a partir do início de operação e deverá ser contínua até o final da concessão.

Com base nos relatórios mensais de conservação de rotina, o Poder Concedente vai proceder a auditoria mensal nos serviços de conservação/manutenção de rotina, tendo para tanto livre acesso ao sistema de apontamentos e dados, sistema de compilação e digitação de dados, programas de informática utilizados, etc.

Levantamentos de dados e relatórios, com o intuito de possibilitar análises específicas poderão ser solicitados, caso as informações fornecidas não sejam satisfatórias.

#### **1.4.2 Fiscalização**

A Concessionária deverá elaborar programação anual e mensal para os serviços de conservação/manutenção de rotina, as quais deverão obedecer ao mesmo critério programático utilizado no “Relatório Mensal dos Serviços de Conservação/Manutenção de Rotina”.

A programação anual dos serviços de conservação deverá ser entregue formalmente pela Concessionária ao Poder Concedente até o dia 10 de novembro do ano que antecede o da

programação, ou com 60 (sessenta) dias de antecedência ao início do período de operação do sistema.

A programação mensal dos serviços de conservação/ manutenção de rotina deverá ser entregue formalmente pela Concessionária ao Poder Concedente até o décimo dia do mês que antecede ao da programação.

A programação anual dos serviços de conservação/manutenção deverá ser detalhada por rodovia,, com previsão de recursos e custos para cada programa e sub-programa, com intervalos de tempo mensais.

A programação mensal dos serviços de conservação/manutenção deverá ser detalhada por rodovia e trecho a ser conservado, por semana, com previsão de recursos que serão utilizados em cada atividade.

Com base nas programações anuais e mensais e nos padrões e especificações estabelecidos no sub-ítem 2.2. deste, e na concepção proposta no programa no parágrafo mencionado anterior, o Poder Concedente vai exercer a fiscalização efetiva dos serviços de conservação/manutenção de rotina, devendo contar para isso com livre acesso a todas as dependências, instalações, canteiros de serviços e obras da Concessionária.

## **2 Conservação / Manutenção Especial**

### **2.1 Conceitos Básicos**

Conservação/ manutenção especial é o conjunto de obras e serviços necessários à preservação do investimento inicial. Trata-se, portanto, basicamente de recuperações incluindo adequações a novas tecnologias, constituindo-se em obras e serviços de maior porte ou complexidade técnica necessárias de maneira geral em decorrência do término da vida útil de parcelas componentes da rodovia.

Para tanto, a Concessionária será responsável por todas as providências relativas às mesmas, ou seja:

- a) Dimensionamento;
- b) Estudos e projetos básicos e executivos em conformidade com as exigências do licenciamento ambiental, em conformidade com o presente documento e com este Edital

### c) Planejamento e execução das obras e instalações:

- Cada uma destas etapas será acompanhada pelo Poder Concedente, devendo a Concessionária manter um esquema de consulta e aprovação permanente, observando os necessários processos de licenciamento ambiental junto aos órgãos competentes;
- Qualquer uma das obras somente poderá ser iniciada após a aprovação pelo Poder Concedente dos respectivos projetos executivos e da apresentação das requeridas licenças ambientais;
- Os projetos executivos deverão ser enviados para aprovação pelo Poder Concedente, no mínimo, com 30 (trinta) dias de antecipação ao início das obras. As revisões poderão ser submetidas à aprovação durante o andamento das mesmas, mas com a antecedência necessária para a execução do serviço;
- A identificação dos serviços referentes à conservação / manutenção especial será de responsabilidade da Concessionária exceto os já descritos neste. Tais obras e serviços deverão ser apresentados na proposta técnica. Ao longo da concessão poderão ser dimensionadas novas recuperações em função das necessidades, inclusive no tocante a melhoramentos que venham a ser introduzidos pela própria Concessionária;

## **2.2 Descrição e Padrões dos Serviços**

### **2.2.1 Pavimento**

#### **Descrição**

A Concessionária deverá elaborar programa, a partir das diretrizes indicadas no presente documento e de acordo com o presente Edital, com estudos detalhados e projeto executivo, de conformidade com o previsto em sua metodologia de execução, a ser encaminhado à aprovação do Poder Concedente dentro do prazo máximo de 6 (seis) meses após a transferência do controle. Nesse programa, os prazos para a execução do recapeamento ou recalçamento dos diversos segmentos de rodovia do lote, durante todo o período da concessão, deverão ser estabelecidos de modo a atender aos padrões e especificações exigidos neste documento e no presente Edital.



## **Padrões**

### **a) Condições de Superfície**

As condições de defeitos superficiais poderão ser avaliadas conforme as metodologias e os procedimentos adotados pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem nas normas rodoviárias:

- DNER-PRO 08/78 "Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexível e Semi-Rígido".
- DNER - ES - 128/83 "Levantamento da condição de superfície de segmentos - Testemunha de Rodovias de Pavimento Flexível ou Semi-Rígido para Gerência de Pavimentos a nível de rede"; ou
- Através de um processo de levantamento contínuo por varredura ao longo de todo o trecho obedecendo-se a terminologia definida na norma rodoviária DNER- TER 01-78, ou
- Manual de Pavimento Rígido - DNER 1989 para pavimentos de concreto de cimento Portland dos Pedágios, Balanças e Obras Arte Especiais.

### **b) Condições de Conforto**

As condições de conforto ao rolamento, serão determinadas através da medição de irregularidades em todas as faixas de tráfego das rodovias. Para tanto será controlado o "Quociente de Irregularidade - Q.I." medido por "equipamentos tipo resposta" ou por "perfilômetros longitudinais".

Os levantamentos de irregularidades deverão obedecer pelo menos aos procedimentos e as especificações das seguintes Normas Rodoviárias:

- DNER 159/85 - Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos, capítulos referentes aos procedimentos de avaliação das irregularidades;
- DNER 164/85 - Calibração e Controle de Sistemas Medidores de Irregularidades Tipo Resposta; (os trechos de calibração deverão ser aprovado pelo Poder Concedente);
- DNER 173/85 - Método de Nível e Mira para Calibração de Sistemas Medidores de Irregularidades Tipo Resposta;

- DNER 182/87 - Medição de Irregularidades de Superfície de Rodovias com Medidores Tipo Resposta.

#### **c) Condições Deflectométricas**

As deflexões Recuperáveis devem ser determinadas em todas as faixas de tráfego [a cada 20 (vinte) metros], com equipamentos tipo "Viga Benkelman" em conformidade com o estabelecido na Norma DNER-ME 24/78 "Determinação das deflexões no pavimento pela viga Benkelman" e DNER-ME 61/79 "Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da Viga Benkelman" [a cada 200 (duzentos) metros], ou com o FWD (Falling Weight Deflectometer). No caso de utilização do "FWD", deverá ser aplicada uma carga de 40 KN.

A definição dos limites dos sub-trechos deverá ser executada levando-se em conta os resultados da análise simultânea dos seguintes elementos:

- configuração das poligonais das deflexões recuperáveis
- valores dos raios de curvatura
- constituição do pavimento existente
- natureza do sub-leito
- natureza e frequência dos defeitos verificados na superfície do revestimento
- informes relativos a configuração da terraplenagem
- poligonais representativas das flechas nas trilhas de roda

A extensão máxima admitida para os sub-trechos será de 2.000m (dois mil metros).

#### **d) Condições de Segurança**

Deverão ser obedecidas as Normas Britânicas HD 15/87 e HD 36/87 do Departamento de Transportes de Londres.

Parâmetros Mínimos Exigidos

Os pavimentos deverão ser analisados quanto às suas condições de superfície, conforto, deformabilidade, vida remanescente e segurança. Os parâmetros de aceitabilidade do pavimento para essas condições deverão ser totalmente atendidas durante o período de concessão. São eles:

**a) Condição de Superfície por sub-trecho:**

- porcentagem de área com trinca classe 3:  $FC3 = 5\%$ ;
- porcentagem de área com trinca classe 2:  $FC2 < 15\%$ ;
- afundamento de trilha de roda (F):  $F < 7 \text{ mm}$ ;
- índice de Gravidade Global - IGG < 40 (estarão excluídos do cálculo do IGG remendos e desgaste);
- índice de Condição do Pavimento - ICP > 60 (Pavimentos com revestimento de concreto de cimento Portland);

**b) Condições de Superfície em Pontos Isolados:**

- Deverão ser eliminadas todas as painelas, imediatamente após a sua ocorrência

**c) Condições de Conforto por Sub-Trecho:**

- Quociente de Irregularidade(Q.I.)..... < 35 contagens/km

**d) Condições de Deformabilidade e Vida Remanescente**

- Deflexões Recuperáveis

As Deflexões Recuperáveis por sub-trecho ( $D_c$ ) serão representadas pela soma da média aritmética das deflexões individuais medidas com o desvio padrão da amostra.

O proponente deverá utilizar critérios macanísticos para estabelecimento de vida remanescente, através de modelos desenvolvidos especificamente para cálculos de tensões e deformações em estruturas de pavimentos, tais como Elsym 5, FEPAVE, etc.

Vida Remanescente

A condição a ser exigida para a Vida Remanescente ao final do 30º (trigésimo) ano de operação das Rodovias do Sistema serão:

VR > 5 anos

VR - DP > 3 anos

Onde:

VR - Vida Remanescente Média Global do pavimento ponderada pelas extensões dos sub-trechos ;

DP - Desvio Padrão

Entende-se por Vida Remanescente de um pavimento, o período mínimo de tempo que a intervenção executada proporcione parâmetros estruturais e funcionais acima dos valores máximos anteriormente estabelecidos.

A avaliação da VR deverá ser feita apenas nas faixas de tráfego lento de cada pista, em conformidade ao critério apresentado pela Concessionária na sua proposta Técnica.

#### e) Condições de Segurança

Macrotextura

Coefficiente de Atrito

- Valor da resistência a derrapagem medido pelo Pêndulo Britânico - VRD>47, caracterizando classe de resistência a derrapagem de textura mediana a muito rugosa.

Deverão ser definidas em conjunto com o Poder Concedente “Unidades de Amostragem - UA's” para materialização no campo da localização dos ensaios e possibilitar o seu monitoramento ao longo do tempo.

#### f) Controle dos parâmetros mínimos exigidos

O proponente deverá apresentar a periodicidade do controle dos parâmetros mínimos exigidos a que se propõe durante o período de concessão, devendo, entretanto, obedecer:

- controle deflectométrico: a cada 2 (dois) anos
- inventário de superfície: anual
- controle das condições de conforto :a cada 2 (dois) anos
- controle das condições de segurança: a cada 4 (quatro) anos

Visando verificar a conformidade dos serviços com os parâmetros mínimos exigidos, o Poder Concedente solicitará, às suas expensas, auditorias regulares ou extraordinárias no sentido de apurar eventuais disparidades no atendimento ao estabelecido.

#### **g) Curvas de Desempenho**

Com base nos levantamentos periódicos exigidos para controle dos parâmetros mínimos, deverão ser estabelecidas:

- curvas de desempenho estrutural para os diferentes tipos de pavimento.
- controle gráfico individualizado dos parâmetros de superfície, conforto e segurança para estabelecimento das curvas de desempenho funcional por sub-trecho.

Esse controle terá por finalidade auxiliar na previsão (com a devida antecedência) da ocorrência dos níveis críticos e permitir a programação das intervenções necessárias.

#### **h) Metodologia a serem aplicadas**

- Metodologias MCT de Classificações de Solos.
- Norma DNER ME 133/86 “Determinação do Módulo de Resiliência de Misturas Asfálticas”.
- Norma DNER ME 138/86 “Determinação de Resistência a Tração por Compressão de Diametral de Misturas Betuminosas”.
- Norma DNER ME 131/86 “Determinação do Módulo de Resiliência de Solos”.

Os procedimentos e ensaios citados poderão ser substituídos por outros equivalentes durante o período de concessão, de acordo com as especificações do Poder Concedente mais atualizadas na ocasião.

Para os serviços de recuperação do pavimento, especial atenção deverá ser dispensada à drenagem superficial das pistas, principalmente pela interação com as barreiras de concreto.

## **2.2.2 Dreno de Pavimento**

### **Descrição**

Os drenos de pavimento deverão ser implantados nas extensões da rodovia onde não tenham sido construídos, de forma compatível com o andamento dos serviços de recuperação, conservação ou manutenção do pavimento. Para tanto, a Concessionária deverá elaborar estudos detalhados e projeto executivo, a serem encaminhados à aprovação do Poder Concedente.

### **Padrões**

Este serviço deverá estar em acordo com as normas, procedimentos e especificações em vigor no Poder Concedente e de acordo com as diretrizes apresentadas no presente documento.

## **2.2.3 Recuperação de Obras de Arte Especiais e Correntes**

### **Descrição**

A Concessionária deverá apresentar um programa de monitoração e gerenciamento, ao longo da concessão, das estruturas das obras de arte especiais, garantindo a manutenção e adequação da segurança e funcionalidade requeridas aos moldes da “Especificação Técnica para inspeção e avaliação estrutural / funcional de obras de arte especiais de concreto armado e protendido” do Poder Concedente.

A recuperação das obras de arte especiais atendendo ao plano de monitoração e gerenciamento, deverão abordar os serviços descritos a seguir:

#### **a) Pavimento**

A restauração dos pavimentos existentes sobre as obras de arte especiais poderá estar contemplada no programa global de recuperação dos pavimentos das rodovias, desde que estruturalmente os danos não indiquem comprometimento na segurança da obra.

#### **b) Drenagem Superficial**

Deverá estar prevista a colocação ou substituição de buzinotes para se assegurar a drenagem pluvial da pista.

#### **c) Aparelhos de Apoio e Juntas de Dilatação**

A Concessionária deverá garantir a respeitabilidade dos parâmetros de projeto que recaiam sobre estas peças. Os reparos e substituições, para garantia desses parâmetros deverão atender ao plano de monitoração e gerenciamento.

**d) Estruturas de Concreto**

A Concessionária deverá identificar todos os problemas apresentados pelas estruturas de concreto das obras de arte especiais e quantificar todos os serviços necessários à recuperação das mesmas, que compreendem entre outros :

- Tratamento de fissuras;
  
- Combate a atuação de cloretos e estado de carbonatação;
  
- Tratamento de armaduras expostas, com ou sem corrosão;
  
- Tratamento de concreto desagregado;
  
- Reabilitação da obra para níveis aceitáveis de deformações e deslocamentos, segundo normas da ABNT.

Todos os serviços relativos à recuperação das obras de arte especiais deverão ser executados em acordo às Especificações existentes.

**e) Taludes dos Encontros**

A Concessionária deverá recompor os taludes dos encontros das obras de arte especiais que se apresentem erodidos, implantando os dispositivos de drenagem e os revestimentos necessários a sua proteção.

**f) Dispositivos de Segurança**

Os serviços relativos aos dispositivos de segurança nas obras de arte especiais compreendendo a restauração dos guarda-corpos existentes e a implantação de guarda-rodas (padrão ABNT), deverão constar dos serviços de recuperação.

**Padrões**

Para a restauração, recuperação, reforço e implantação de obras de arte especiais deverão ser observadas as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes a projeto e materiais, além das Especificações Técnicas para estes assuntos e outros, tais como a execução e a recuperação de obras.

#### **2.2.4 Dispositivos de Segurança e Proteção**

##### **Descrição**

São elementos ou sistemas de proteção destinados a reduzir a probabilidade e gravidade dos acidentes, impedir a passagem de pedestres, veículos ou ambos em área ou local perigosos, bem como, reduzir níveis de ruído. São eles: defensas metálicas, barreiras rígidas de concreto, dispositivos anti-ofuscamento, dispositivos de redução de impacto, barreiras acústicas e outros.

A Concessionária deverá estimar as quantidades de serviços prioritários relativos à implantação dos dispositivos de segurança e proteção necessários, dentre os acima discriminados, bem como, apresentar plano de execução.

Será de responsabilidade da Concessionária o projeto executivo completo que deverá ser apresentado para aprovação do Poder Concedente, antes do início das atividades.

A Concessionária, ao longo do período de concessão, deverá determinar trechos ou segmentos onde haja necessidade de dispositivos ,obedecendo a priorização de implantação definida pelo Poder Concedente com base nas análises de acidentes.

##### **Padrões**

A restauração, recuperação, reforço e reimplantação dos dispositivos de segurança deverá observar a NBR 6971 e ser executada em acordo aos padrões e especificações existentes para :

- Defensas metálicas,
- Barreiras rígidas e guarda-corpos,
- Dispositivos anti-ofuscamento

Cuidados especiais com a drenagem superficial serão necessários em função das barreiras rígidas

#### **2.2.5 Sinalização**



## **Descrição**

É o conjunto de processos de comunicação visual e/ou sonora, pelos quais as autoridades de trânsito informam aos usuários o modo de tornar mais seguras as operações na rede viária, além de permitir o aumento das vazões das vias públicas, pelo ordenamento do fluxo de veículos e/ou pedestres.

Os padrões definidos deverão ser atendidos durante todo o período da concessão.

## **Padrões**

### Sinalização Horizontal e Vertical

Os projetos de complementação e readequação da sinalização horizontal e vertical deverão atender no mínimo aos padrões e especificações existentes.

## **2.3 Auditoria e Fiscalização**

Cada serviço de conservação/manutenção especial, será objeto de projeto específico que deverá ser submetido à aprovação do Poder Concedente.

Após a sua execução, a Concessionária deverá encaminhar ao Poder Concedente, relatório contemplando o “As Built”, controle tecnológico dos materiais e serviços envolvidos, recursos utilizados e seus respectivos custos.

Para possibilitar a fiscalização do Poder Concedente, este deverá ter livre acesso a todas as anotações, dependências, laboratórios, canteiros de serviços e obras.

## **3 Conservação / Manutenção De Emergência**

### **3.1 Conceitos básicos**

Conceitua-se Conservação/Manutenção de Emergência, como o serviço ou obra necessário para reparar, repor, reconstruir ou restaurar trechos ou estruturas da rodovia, que tenham sido seccionadas, obstruídas ou danificadas por um evento extraordinário, de calamidade pública, ocasionando interrupção parcial ou total do tráfego da via.

Tal evento pode ser deslizamento de encosta, um escorregamento de aterro, inundação na faixa de domínio, um acidente rodoviário de grandes proporções, uma avaria em obra de arte especial, etc.

### **3.2 Procedimentos**

Na ocorrência de um evento emergencial a Concessionária deverá prioritariamente:

- instalar a sinalização de tráfego no local;
- proceder a imediata mobilização dos recursos para a ação corretiva necessária.
- relatar o evento ao Poder Concedente;

### **3.3 Auditoria e Fiscalização**

Os serviços de conservação/manutenção de emergência serão objeto de relatórios específicos que deverão determinar as causas do evento, as ações corretivas emergências adotadas e as providências e programação futura dentro dos programas de conservação de rotina ou especial.

Deverão ainda constar desse relatório os quantitativos de mão-de-obra, materiais, equipamentos e serviços especializados utilizados nos serviços emergências, bem como seus respectivos custos.

## **4 Elaboração da Metodologia de Execução**

### **4.1 Conteúdo da Proposta**

Os temas objeto do presente correspondem ao CAPÍTULO 2 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES A FUNÇÕES DE CONSERVAÇÃO, da proposta de METODOLOGIA DE EXECUÇÃO, conforme disposto neste.

O Conteúdo desse capítulo poderá ser subdividido em itens e sub-itens, a critério do Licitante, observado o disposto no Edital, devendo incluir:

- Descrição sucinta das funções e atribuições do pessoal envolvido no gerenciamento das funções de conservação (ou, também, na sua execução, se for através de pessoal próprio), bem como, a quantificação e qualificação do pessoal previsto.

- Descrição sucinta do Sistema de Monitoração proposto para os diversos programas de conservação, incluindo o plano de trabalho de vistorias e o dimensionamento dos recursos necessários.
- Exposição do plano geral de trabalho para a conservação de rotina, durante o período de CONCESSÃO bem como dos serviços de Conservação Especial previstos ao longo da CONCESSÃO.
- Identificação dos diversos serviços e atividades que constituem o conjunto da conservação de rotina, com a sua classificação em programas e sub-programas, aplicável ao sistema concedido.
- Descrição sucinta do escopo dos diversos programas, bem como, da metodologia a ser empregada na execução dos respectivos serviços.
- Definição da forma de execução dos serviços de Conservação de Rotina (por Administração Direta ou Contratação de Terceiros)
- Definição de quais serviços contratados serão pagos através do sistema de PREÇOS UNITÁRIOS e quais serão pagos por ADMINISTRAÇÃO.
- Definição dos quantitativos referentes a cada serviço, para fins de programação de recursos, devidamente justificada através de indicação dos critérios e parâmetros adotados.
- Dimensionamento dos recursos anuais de material, mão de obra e equipamentos necessários à execução dos serviços, devidamente justificado e demonstrado, através de indicação dos critérios e parâmetros adotados.
- Descrição sucinta e indicação da forma de apontamento a ser adotada para fins de auditoria e fiscalização pelo Contratante.
- Estimativa de custo referente ao programa de recuperação do pavimento, durante todo o período de CONCESSÃO, elaborado com base em análise das condições atuais, devidamente justificado e demonstrado, de modo a atender as especificações e padrões do presente.
- Estimativas de custos referentes aos serviços de Drenos de Pavimento, Recuperação de Obras de Arte Especiais e Implantação de dispositivos de Segurança, para todo o período de CONCESSÃO

- Estimativas de custos referentes a Sinalização Horizontal, Tachas e Tachões Refletivos, com previsão de reposição total, durante todo o período de CONCESSÃO.
- Estimativas de custos referentes a Sinalização Vertical, Aérea, Balizadores e Delineadores, devidamente justificada, observado o disposto no Edital.
- A descrição dos serviços de conservação especial deverá ser acompanhada dos respectivos cronogramas de execução em bases anuais.
- Descrição da forma de tratamento a ser dada aos serviços de conservação de emergência.

#### **4.2 Resumos Finais dos Quantitativos**

Os quantitativos mensais resultantes do dimensionamento de recursos materiais e humanos, referentes à Conservação de Rotina de um mês típico, deverão ser transportados para os quadros-resumo de 1 a 6, conforme modelos apresentados na seqüência. Esses quadros deverão ser preenchidos para cada fase da CONCESSÃO.

Entende-se por "FASE", o período de execução contratual compreendido entre as datas-marco referentes à conclusão das ampliações previstas ao longo da CONCESSÃO, cuja entrada em operação constitui elemento gerador de Conservação de Rotina, resultando no acréscimo dos quantitativos de recursos materiais e humanos necessários.

Entende-se portanto que, durante cada fase, os quantitativos de recursos para um mês típico devem permanecer aproximadamente constantes.

No que se refere à Conservação de Rotina, constituem elementos geradores de novos recursos:

- obras de duplicação de pista
- faixas adicionais
- dispositivos de entroncamento
- praças de pedágio a serem implantadas
- outros

Tendo em vista a grande quantidade e diversidade de elementos geradores de conservação de rotina, bem como, o reduzido peso de muitos deles, quando considerados isoladamente, admite-se a

simplificação das fases, mediante aproximações, visando reduzir o seu número, tanto quanto possível.

A partir dos quadros-resumo 1, 2, 3, 4, 5 e 6 deverá ser preenchido o Quadro-Resumo 7 - CONSERVAÇÃO DE ROTINA - ORÇAMENTO RESUMO, para posterior transporte ao Quadro - Despesas Operacionais do Plano de Negócios.

Os valores referentes às obras de Conservação Especial previstas no presente deverão gerar os cronogramas financeiros (em conformidade com os cronogramas físicos, de execução), para posterior transporte ao Quadro - Imobilizado/Investimentos, do Plano de Negócios.

**Quadro-Resumo 1 - FUNÇÕES DE CONSERVAÇÃO - PESSOAL PRÓPRIO**

(VALORES EM R\$)

DATA BASE:

ÁREA	SALÁRIO/ HONORÁRIOS	ENCARGOS %	TOTAL (SAL/HON+ ENCARGOS)	TOTAL BENEFÍCIOS (1)	TOTAL MENSAL (SAL+ENC+BEN)	FASE 1		FASE 2		FASE n	
						EFETIVO	TOTAL MENSAL	EFETIVO	TOTAL MENSAL	EFETIVO	TOTAL MENSAL
<b>GERENCIAMENTO</b> (2) TOTAL											
<b>EXECUÇÃO</b> (3) TOTAL											
<b>TOTAL GERAL</b>											

(1) De transporte da última coluna do Quadro-Resumo 2.

(2) Relacionar os cargos de gerenciamento das funções de Conservação, com local de trabalho na sede operacional do sistema viário.

(3) Relacionar os cargos execução das funções de Conservação, que prestam serviço ao longo de todo o sistema viário.

OBS.:Este campo somente deverá ser preenchido se a Conservação for executada com pessoal próprio.

## Quadro-Resumo 2 - FUNÇÕES DE CONSERVAÇÃO - BENEFÍCIOS

ÁREA	REFEIÇÃO	MORADIA	TRANSPORTE	(VALORES EM R\$)		DATA BASE:
				ASSISTÊNCIA MÉDICA E ODONTOLÓGICA	OUTROS	TOTAL MENSAL DE BENEFÍCIOS
<b>GERENCIAMENTO</b> (1)						
<b>EXECUÇÃO</b> (1) (2)						

(1) Relacionar os mesmos cargos do Quadro-Resumo 1.

(2) Este campo somente deverá ser preenchido se a Conservação for executada com pessoal próprio.

### Quadro-Resumo 3 - CONSERVAÇÃO POR ADMINISTRAÇÃO - PESSOAL ( CONTRATADA )

(VALORES EM R\$) DATA BASE:

RECURSOS (DISCRIMINAÇÃO)	CUSTO UNITÁRIO	PROGRAMA	SUB- PROGRAMA	ATIVIDADE	FASE 1		FASE 2		FASE n	
					QUANT.	CUSTO MENSAL	QUANT.	CUSTO MENSAL	QUANT.	CUSTO MENSAL
EQUIPE 1										
TOTAL										
EQUIPE 2										
TOTAL										
EQUIPE N										
TOTAL										
TOTAL GERAL										

- (1) Cada linha corresponde a uma equipe, devendo constar na coluna **recursos** a discriminação dos componentes da equipe.
- (2) Na coluna **programa** deverão constar, em cada linha, o grupo de programas atendidos pela equipe.
- (3) Não há necessidade de discriminar os sub-programas e as atividades, exceto se houver mais de uma equipe atendendo ao mesmo programa (isto é, em sub-programas e/ou atividades diferentes).



**Quadro-Resumo 4 - CONSERVAÇÃO POR ADMINISTRAÇÃO - VEÍCULOS / EQUIPAMENTOS  
DIRETA OU CONTRATADA )**

(VALORES EM R\$)

DATA BASE:

RECURSOS (DISCRIMINAÇÃO)	CUSTO UNITÁRIO	PROGRAMA	SUB- PROGRAMA	ATIVIDADE	FASE 1		FASE 2		FASE n	
					QUANT.	CUSTO MENSAL	QUANT.	CUSTO MENSAL	QUANT.	CUSTO MENSAL
EQUIPE 1										
TOTAL										
EQUIPE 2										
TOTAL										
EQUIPE N										
TOTAL										
TOTAL GERAL										

(1) Cada linha corresponde a uma equipe, devendo constar na coluna **recursos** a discriminação dos veículos e equipamentos a serem utilizados pela equipe

(2) Na coluna **programa** deverão constar, em cada linha, o grupo de programas atendidos pela equipe.

(3) Não há necessidade de discriminar os sub-programas e as atividades, exceto se houver mais de uma equipe atendendo ao mesmo programa (isto é, em sub-programas e/ou atividades diferentes).

**Quadro-Resumo 5 - CONSERVAÇÃO POR ADMINISTRAÇÃO - MATERIAIS ( DIRETA OU CONTRATADA )**

(VALORES EM R\$)

RECURSOS (DISCRIMINAÇÃO)	CUSTO UNITÁRIO	PROGRAMA	SUB- PROGRAMA	ATIVIDADE	FASE 1		FASE 2		FASE n	
					QUANT.	CUSTO MENSAL	QUANT.	CUSTO MENSAL	QUANT.	CUSTO MENSAL
EQUIPE 1										
TOTAL										
EQUIPE 2										
TOTAL										
EQUIPE N										
TOTAL										
TOTAL GERAL										

(1) Cada linha corresponde a uma equipe, devendo constar na coluna **recursos** a discriminação dos materiais a serem utilizados pela equipe.

(2) Na coluna **programa** deverão constar, em cada linha, o grupo de programas atendidos pela equipe.

(3) Não há necessidade de discriminar os sub-programas e as atividades, exceto se houver mais de uma equipe atendendo ao mesmo programa (isto é, em sub-programas e/ou atividades diferentes).



## Quadro-Resumo 7 - CONSERVAÇÃO - ORÇAMENTO RESUMO

DATA BASE:

DISCRIMINAÇÃO	CUSTOS ANUAIS (R\$ mil)				
	ANO 01	ANO 02	ANO 03	...	ANO 30
<b>1. PESSOAL PRÓPRIO</b> 1.1. GERENCIAMENTO 1.2. EXECUÇÃO					
<b>2. DIRETA OU CONTRATADA</b> 2.1. PESSOAL 2.2. VEÍCULOS/EQUIPAMENTOS 2.3. MATERIAIS					
<b>3. POR PREÇOS UNITÁRIOS</b> TOTAL					
<b>TOTAL GERAL</b>					

Obs: Cada campo deverá ser preenchido a partir dos respectivos quadros-resumo 1, 3, 4, 5 e 6

## **CAPITULO 3 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES À FUNÇÕES DE AMPLIAÇÃO**

### **1. Ampliações**

- 1.1. Ampliações Principais Prioritárias
- 1.2. Demais Ampliações
- 1.3. Projeto Básico
- 1.4. Projeto Executivo
- 1.5. Notificação de Conclusão
- 1.6. "As Built "
- 1.7. Fiscalização
- 1.8. Prazos

### **2. Demais Ampliações e Melhoramentos**

- 2.1. Conceitos Básicos
- 2.2. Critérios para Adequação da Capacidade
- 2.3. Descrição, Padrões e Especificações

### **3. Cronograma Básico Referencial**

### **4. Elaboração Da Metodologia De Execução**

- 4.1 Ampliação Principal Prioritária
- 4.2 Demais Ampliações Principais

## **1. Ampliações**

### **1.1 Ampliações Principais Prioritárias**

- Construção da Rodovia
- Construção da Ponte sobre o Rio Jaboatão
- Acesso a Ponte no município de Jaboatão dos Guararapes

### **1.2 Demais Ampliações**

- Praças de pedágio
- CCO
- S.A.U.
- Infra-Estrutura para Balança Móvel
- Desapropriações
- Eventuais Ampliações Adicionais

### **1.3. Projeto Básico**

O Projeto Básico da implantação das obras é parte integrante deste documento.

### **1.4. Projeto Executivo**

Os projetos executivos para ampliação da rodovia Praia do Paiva deverão ser elaborados pela Concessionária e submetidos à apreciação e aprovação do Poder Concedente. Qualquer proposta na alteração do projeto deverá ser discutida e submetida à apreciação do Poder Concedente, no mínimo, com 30 (trinta) dias de antecipação do início das obras.

### **1.5. Notificação de Conclusão**

A Concessionária deverá comunicar ao Poder Concedente através de uma “Notificação de Conclusão” que determinada obra ou um de seus trechos está concluído. Este documento caracterizará a data marco do fim de determinado evento.

### **1.6. "As Built "**

A Concessionária deverá elaborar "**As Built**" das obras executadas, e fornecê-los ao Poder Concedente no prazo máximo de 6 (seis) meses contados da emissão da “Notificação de Conclusão”.

## **1.7. Fiscalização**

O Poder Concedente estabelecerá, em conjunto com a Concessionária, um programa de fiscalização, acompanhamento da execução, controle tecnológico e da qualidade dos serviços. Os custos do desenvolvimento e aplicação do programa de fiscalização, correrão por conta da Concessionária.

## **1.8. Prazos**

A implantação das obras de ampliação deverão obedecer os prazos conforme cronograma básico referencial, contados a partir da assinatura do CONTRATO com a Concessionária.

## **2. Demais Ampliações e Melhoramentos**

### **2.1. Conceitos básicos**

As demais ampliações visam possibilitar os serviços correspondentes às funções operacionais.

Os melhoramentos visam elevar o nível de qualidade dos serviços, em termos de conforto e segurança do usuário.

Para tanto, a Concessionária será responsável por todas as providências relativas aos mesmos, ou seja, estudos de viabilidade e dimensionamento, estudos e projetos em conformidade com as exigências do licenciamento ambiental, planejamento e execução das obras e instalações, montagem dos equipamentos e sistemas operacionais, e testes de início de operação quando for o caso.

- Cada uma destas etapas será acompanhada pelo Poder Concedente, devendo a Concessionária manter um esquema de consulta e aprovação permanente, observando os necessários processos de licenciamento ambiental junto aos órgãos competentes.
- Todos os projetos básicos ou executivos deverão ser acompanhados pelo Poder Concedente. O Poder Concedente estabelecerá em conjunto com o concessionário um programa para acompanhamento dos projetos até sua aprovação final. Os projetos deverão estar de acordo com as normas técnicas da ABNT vigentes bem como os padrões e Instruções de Projeto do Poder Concedente. Qualquer uma das obras somente poderá ser iniciada após a aprovação pelo Poder Concedente, dos respectivos projetos executivos e da apresentação da requerida Licença Ambiental de Instalação. Eventuais revisões de projeto seguirão a mesma sistemática.

- A execução das obras será fiscalizada pelo Poder Concedente. O Poder Concedente estabelecerá, em conjunto com a Concessionária, um programa de fiscalização, acompanhamento da execução, controle tecnológico e da qualidade dos serviços. Os custos do desenvolvimento e aplicação do programa de fiscalização correrão por conta da Concessionária.
- As providências jurídico-administrativas para a Declaração de Utilidade Pública para desapropriação das áreas necessárias à implantação de qualquer melhoramento serão de responsabilidade do Poder Concedente. Caberá à Concessionária a promoção das ações necessárias à efetivação, nas esferas administrativa e judicial, bem como arcar com os ônus decorrentes de tais procedimentos.
- Todos os melhoramentos do sistema deverão atender aos padrões e especificações de operação, projeto e construção do Poder Concedente. Em caso de divergência no conteúdo dos manuais, normas e especificações, deverão prevalecer os definidos nos documentos mais atuais, aprovados pelo Poder Concedente.
- Todos os Melhoramentos do Sistema deverão ter sua implantação representada em "As Built", fornecido ao Poder Concedente, em até 6 (seis) meses após a emissão da “ Notificação de Conclusão”. A Concessionária se obriga, portanto, a comunicar ao Poder Concedente através da “Notificação de Conclusão” o término de um evento, para determinar a data marco de fim de uma obra ou trecho de obra.

## **2.2. Critérios para Adequação da Capacidade**

A Concessionária realizará obrigatoriamente, revisões anuais de desempenho operacional em conjunto com o Poder Concedente, visando impedir que qualquer trecho das vias do Sistema venha a superar o nível de Serviço **D** em mais de 50h/ano, em acordo com os critérios estabelecidos pelo Highway Capacity Manual ( HCM ).

Este limite não poderá ser ultrapassado no período da concessão. Serão objetos de análise, pelo Poder Concedente, os casos em que o Nível de Serviço das vias do Sistema seja prejudicado por interferência urbana.

No caso dessas revisões anuais revelarem a ocorrência de outros pontos críticos ainda não identificados, a Concessionária deverá iniciar as providencias relativas à solução destes pontos



críticos em no máximo 6 meses após sua identificação ou até imediatamente caso possa colocar em risco o usuário.

## **2.3. Descrição, Padrões e Especificações**

### **2.3.1. Pedágio**

#### **2.3.1.1. Praças a serem implantadas**

Para a implantação das praças de pedágios, a Concessionária deverá obedecer ao disposto neste documento e no presente Edital

As praças deverão ser dimensionadas em função dos estudos de tráfego apresentados pelo Poder Concedente, prevendo cobrança de tarifa, conforme disposto no presente Edital

Caberá a Concessionária elaborar os projetos completos das praças de pedágio a partir das diretrizes apresentadas no presente documento e de acordo com o presente Edital

#### **2.3.1.2. Automação do Sistema de Arrecadação**

A Concessionária deverá implantar, em todas as praças de pedágio, desde o primeiro dia de arrecadação faixas de arrecadação semi-automática, em quantidades necessárias para atender os níveis de serviço estabelecidos (observando o mínimo de uma faixa).

A Concessionária deverá durante o quinto ano de operação, em todas as praças de pedágio, transformar as faixas de arrecadação semi-automáticas em faixas de arrecadação automáticas, de modo a iniciar a cobrança por estas novas vias, a partir do primeiro dia do sexto ano de operação.

A Concessionária deverá avaliar, em todas as praças de pedágio em implantação, o sistema de arrecadação em implantação, verificando a necessidade de modernizar o sistema de arrecadação manual ou ampliar o sistema de arrecadação automático e semi-automático. Em função do volume de tráfego, o Poder Concedente poderá exigir novos equipamentos a serem implantados em complementação aos em implantação.

#### **2.3.1.3. Padrões e Especificações**

As diretrizes específicas que a Concessionária deverá considerar para elaboração do Projeto Executivo e implantação das praças de pedágio são:

**a)** Elaboração do Arranjo Geral da Praça tendo em vista:

- a localização efetiva;
- as interferências existentes;
- o número de cabinas adotado;
- o traçado das pistas da rodovia;
- o plano de operação e administração do pedágio.

**b)** Elaboração do projeto executivo de terraplenagem e drenagem;

**c)** Elaboração do projeto executivo de pavimento para cada uma das aéreas que compõem a praça;

**d)** Elaboração do projeto executivo das edificações necessárias a operação e administração do pedágio;

**e)** Dimensionamento e determinação dos equipamentos necessários aos trabalhos de operação e administração do pedágio.

As praças deverão contar com toda a infra-estrutura hidro-sanitária e elétrica, devendo ser instalados poços, reservatórios, sistema de esgoto, de combate a incêndio, de iluminação, de telefonia e comunicação, dentre outros.

No edifício de administração do pedágio deverão estar distribuídos:

**a)** salas da administração;

**b)** sala de controle de arrecadação;

**c)** sala de controle de tráfego;

**d)** cofre-forte;

**e)** sanitários.

O acesso às cabinas deverá ser efetuado de maneira a garantir a segurança de operação das praças.

Deverão ser instalados grupos de geradores (um em cada praça) para suprir as eventuais interrupções no fornecimento de energia pela rede pública.

O sistema de arrecadação deverá obedecer ao disposto no Capítulo 1 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES A FUNÇÕES OPERACIONAIS E APOIO AOS SERVIÇOS NÃO DELEGADOS.

### **2.3.2. Controle de Velocidade**

A Concessionária deverá implantar a infra-estrutura correspondente a 4 (quatro) pontos para instalação aleatória dos controladores, compreendendo detetores, posteação para suporte das câmeras e alimentação elétrica. A implantação deverá ter início imediato, com término num prazo de 12 (doze) meses contados a partir do início da operação.

#### **2.3.2.1. Padrões e Especificações**

Os equipamentos destinados ao controle de velocidade deverão atender ao disposto no Capítulo 1 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES A FUNÇÕES OPERACIONAIS E APOIO AOS SERVIÇOS NÃO DELEGADOS.

### **2.3.3. Ampliação/ Implantação de Obras de Arte Especiais**

A Concessionária realizará obrigatoriamente revisões anuais de desempenho operacional, em conjunto com o Poder Concedente, visando impedir que qualquer trecho das vias do Sistema venha superar o nível de serviço **D** em 50h/ano, em acordo aos critérios estabelecidos pelo HIGHWAY CAPACITY MANUAL (HCM). Esse limite não deverá ser ultrapassado no período de concessão.

Todas as ampliações adicionais àquelas previstas no presente documento e no presente Edital necessárias para assegurar que o limite de 50h/ano, acima do nível de serviço **D** não seja ultrapassado, deverão ser aprovadas previamente pelo Poder Concedente e ocorrerão às suas expensas.

Para a implantação de obras de arte especiais deverão ser observadas as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes a projetos e materiais, além das Especificações Técnicas do Poder Concedente referentes a este assunto.

As novas Obras de Arte Especiais a serem construídas deverão ser incluídas no Plano de Gerenciamento da Manutenção das Obras de Arte Especiais que está descrito no Capítulo 2 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES À FUNÇÕES DE CONSERVAÇÃO.

## **2.3.4. Sistemas de Controle Operacional, compreendendo:**

### **2.3.4.1. Instalações de Apoio Operacional**

As instalações de Apoio Operacional compreendem uma administração central, um Centro de Controle Operacional (CCO) e bases operacionais auxiliares (SAU). A Concessionária deverá colocar em operação desde o primeiro dia da operação

A Concessionária deverá, manter o Centro de Controle Operacional (CCO), permanentemente modernizado considerando-se que este deverá centralizar as informações de todo o Sistema atendendo o disposto nos item 2.3.4 e assim, em função das necessidades o Poder Concedente poderá exigir modificações no Centro de Controle Operacional (CCO ).

### **2.3.4.2. Sistema de Transmissão de Dados**

A Concessionária deverá implantar um Sistema de Transmissão de Dados, conforme disposto no Capítulo 1 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES A FUNÇÕES OPERACIONAIS E APOIO AOS SERVIÇOS NÃO DELEGADOS, desde o primeiro dia da operação.

### **2.3.4.3. Sistema de Comunicação com o Usuário**

A Concessionária deverá implantar e manter sistema de comunicação com o usuário, desde o primeiro dia da operação,

Caberá à Concessionária definir qual sistema e que equipamentos/ acessórios serão utilizados para sua implantação, prevendo a centralização das informações em um Centro de Controle Operacional (CCO).

### **2.3.4.4. Sistema de Sensoriamento de Tráfego**

A Concessionária, em função das necessidades, deverá implantar Sistema de Sensoriamento de Tráfego, conforme sistemática do item 2.1 deste documento.

#### **2.3.4.5. Padrões e Especificações**

Os padrões e especificações para os Sistemas de Controle Operacional deverão obedecer ao disposto no Capítulo 1 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES A FUNÇÕES OPERACIONAIS E APOIO AOS SERVIÇOS NÃO DELEGADOS.

#### **2.3.5. Serviço de Atendimento aos Usuários (SAU) e Serviço de Inspeção de Tráfego**

A Concessionária deverá implantar desde o primeiro dia da operação, Serviço de Atendimento aos Usuários (SAU), compreendendo os serviços de Primeiros Socorros, Socorro Mecânico/Elétrico e Guincho, bem como o Serviço de Inspeção de Tráfego, conforme descrições, padrões e especificações constantes do CAPITULO 1 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES A FUNÇÕES OPERACIONAIS.

#### **2.3.6. Faixas de Aceleração / Desaceleração**

Essas faixas deverão ter características geométricas condizentes com a velocidade diretriz da rodovia e seus ramos. Onde e quando o nível de serviço e a segurança do tráfego indicarem necessidade ou evidenciarem conveniência operacional deverão ser implantadas faixas de aceleração/desaceleração, conforme a sistemática descrita nos itens 2.1. e 2.2.

A implantação dessas faixas deverá considerar as recomendações da AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO) e do HIGHWAY CAPACITY MANUAL (HCM).

#### **2.3.7. Passarelas para Pedestres**

A Concessionária deverá implantar este melhoramento sempre que o fluxo de pedestres que cruzam a rodovia superar 80 em uma hora, ou onde, ocorrerem circunstâncias especiais que causem graves riscos aos usuários e aos pedestres. O projeto de implantação deverá prever iluminação e telamento.

O projeto e a implantação desses equipamentos deverão ser elaborados pela Concessionária. Deverão ser observadas as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes a projetos e materiais, além das Especificações Técnicas do Poder Concedente referentes a este assunto.

### **2.3.8. Outros Melhoramentos**

A Concessionária, com base nas inspeções realizadas durante a operação, deverá estimar as quantidades de serviços relativos a melhoramentos que não se enquadrem em nenhum dos tópicos anteriores.

O projeto e a implantação desses equipamentos, ou dispositivos deverão ser elaborados pela Concessionária. Deverão ser observadas as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes a projetos e materiais, além das Especificações Técnicas do Poder Concedente referentes ao assunto em pauta.

### **3.Cronograma Básico Referencial**

Os cronogramas referenciais para as Ampliações durante o período de concessão, assim como o detalhamento para a Ampliação Principal estão indicados nas duas páginas a seguir:

**Cronograma Físico Ampliações da PPP da Ponte de Acesso e Sistema Viário do Destino de Turismo e Lazer Praia do Paiva**

■ INSTALAÇÃO  
■ REPOSIÇÃO

AMPLIAÇÕES	AMPLIAÇÃO (ANO)			OPERAÇÃO (ANO)																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33			
<b>Equipamentos Pedágios</b>																																				
Central da Praça			■							■						■								■												
Pista Livre			■																																	
Pista Manual			■							■							■							■												
Pista Semi-automática			■							■							■						■													
Pista Automática								■							■								■								■					
<b>Telefonia de Emergência</b>																																				
Call Box (Instalação)			■																																	
Call Box (Reposição)																																				
<b>Sistema de Controle de Velocidade</b>																																				
Radar fixo (Pardal)			■							■				■									■													
<b>Circuito Interno de TV</b>																																				
Infraestrutura (Backbone Óptico)			■																																	
Câmera de TV Interna cabine (unidade), cofre e visão geral			■			■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Sistema de Comunicação</b>																																				
Rádios Móveis				■																																
<b>Centro de Controle Operacional (CCO) / Serviço Atendimento aos Usuários (SAU)</b>																																				
Sistema de Gerenc. Integr. / Sistema Gestão			■																																	
Equipamento de Controle			■												■									■												
<b>Equipamentos Gerais e de Informática</b>																																				
Equipamento da administração				■						■					■								■													
<b>Licenciamento</b>																																				
Licenciamento		■	■																																	
<b>Ampliação Principal (VER CRONOGRAMA DETALHADO)</b>																																				
Ampliação Principal			■																																	
<b>Ampliações Secundárias (Conservação Especial)</b>																																				
Obras de Artes Especiais (substituição aparelhos de apoio, juntas e outros reparos)																																				
Rodovia (Recapeamento Pavimento e drenos sub-superficiais)																																				
Sinalização Horizontal																																				
Sinalização Vertical e Aérea																																				
Dispositivos de Segurança				■																																



<b>Cronograma Físico da Ampliação Principal da PPP da Ponte de Acesso e Sistema Viário do Destino de Turismo e Lazer Praia do Paiva</b>																	
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17
1.	Canteiro de Obras / Mobilização / Desmobilização	█	█														█
2.	Projetos Executivos	█	█														
3.	Via Parque			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
4.	Irrigação									█	█	█	█	█	█	█	█
5.	Urbanismo												█	█	█	█	█
6.	Paisagismo														█	█	█
7.	Rede de Iluminação									█	█	█	█	█	█	█	█
8.	Travessias das Redes de Utilidades						█	█	█	█	█	█					
9.	Ponte sobre Rio Jaboatão		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
10.	Centro de Controle Operacional											█	█	█	█	█	█
11.	Praças de Pedágio											█	█	█	█	█	█

#### **4. Elaboração da Metodologia de Execução.**

Os temas objeto do presente documento correspondem ao CAPÍTULO 3 - Serviços Correspondentes à Ampliação do Sistema, da proposta de METODOLOGIA DE EXECUÇÃO , conforme disposto no PROGRAMA DE EXPLORAÇÃO RODOVIÁRIA - PER

O conteúdo deste capítulo poderá ser subdividido em itens e sub-itens, a critério do LICITANTE,, devendo incluir:

##### **4.1 Ampliação Principal Prioritária**

- Descrição sucinta da obra de ampliação principal, em conformidade com o projeto básico existente.
- Estimativa dos quantitativos da AMPLIAÇÃO PRINCIPAL PRIORITÁRIA e melhoramentos proposto com base no diagnóstico da situação atual e nas projeções de tráfego elaboradas.
- Estimativas dos quantitativos de serviços, relativos à implantação das O.A.Especiais e dos dispositivos de segurança, bem como, apresentação de plano de execução/implantação.
  - Cronograma Físico, com prazos máximo de 36 meses, entendendo-se como marco zero a data da efetiva transferência do controle do Sistema para a CONCESSIONÁRIA.

O custo total da AMPLIAÇÃO PRINCIPAL PRIORITÁRIA é de R\$  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (A SER PREENCHIDO)

##### **4.2 Demais Ampliações Principais**

- Descrição sucinta da obra de ampliação principal, em conformidade com o projeto básico existente.
- Estimativa de custo global referente à obra de ampliação principal, incluindo o projeto executivo e levando em conta os procedimentos a serem adotados para minimizar os impactos negativos ao meio ambiente.
- Indicação, com estimativas de custos, das ampliações/melhoramentos propostos, com base no diagnóstico da situação atual e nas projeções de tráfego elaboradas, observando-se os melhoramentos mínimos indicados nos itens de 2.3.1. a 2.3.9., cujos projetos básicos encontram-se à disposição do Licitante.

- Estimativas de custos de serviços prioritários, relativos à implantação de dispositivos de segurança e apresentação de plano de execução/implantação
- Estimativas de custos referentes a demais itens de melhoramentos não quantificados ou explicitados no presente documento.
- Estimativas de custos dos equipamentos, veículos e sistemas de controle a serem adquiridos ao longo da CONCESSÃO, com as respectivas demonstrações de vida útil, a serem transportados para a Tabela do Anexo do Edital denominado DIRETRIZES PARA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA ECONÔMICA
- Cronograma Físico, devendo obedecer, pelo menos, os prazos previstos no Cronograma Básico Referencial do item 3 deste CAPÍTULO, entendendo-se como marco zero a data da efetiva transferência do controle do Sistema para a CONCESSIONÁRIA.
- Cronograma Financeiro, de conformidade com o Cronograma Físico, cujos valores deverão ser transportados para a Tabela do Anexo do Edital denominado DIRETRIZES PARA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA ECONÔMICA

## **CAPITULO 4 – PROJETO BÁSICO**

**Os projetos Básicos estão apresentados no Anexo A do presente Edital.**

## **CAPITULO 5 - CONDIÇÕES DE DEVOLUÇÃO**

### **1 Conceitos Básicos**

### **2 Descrição Das Condições**

- 2.1 Pavimentação
- 2.2 Obras de Arte Especiais
- 2.3 Sinalização
- 2.4 Obras de Arte Correntes e Drenagem
- 2.5 Taludes
- 2.6 Dispositivos de Segurança
- 2.7 Paisagismo
- 2.8 Sistema de Telefonia e Comunicações
- 2.9 Iluminação
- 2.10 Instalações Operacionais e Equipamentos
- 2.11 Limpeza

### **3 Recebimento**

- 3.1 Inspeção
- 3.2 Termo de Recebimento Provisório
- 3.3 Termo de Recebimento Definitivo

## **1 Conceitos Básicos**

Este documento tem por objetivo definir as condições fundamentais para a devolução da rodovia ao Poder Concedente pela Concessionária.

Ficam, portanto, aqui estabelecidas as especificações aplicáveis sobre o estado de conservação/manutenção para cada uma das estruturas existentes dentro da rodovia, o qual abrange as faixas de domínio e instalações complementares, quando expirar o prazo contratual.

A Concessionária, independentemente da manutenção e conservação necessárias a manter o nível de serviço adequado durante o período da concessão, deverá devolver a rodovia em bom estado com a atualização adequada à época da devolução e garantia de prosseguimento da vida útil por 5 anos das estruturas em geral, principalmente do pavimento. Neste período não deverá ocorrer necessidade de serviços de recuperação e/ou reforços nas obras de arte especiais.

As especificações descritas a seguir, devem ser entendidas como condições mínimas para a devolução e terão ainda como subsídio fundamental os memoriais descritivos e projetos referenciais da rodovia, disponíveis para consulta nos órgãos técnicos do Poder Concedente. Além disto, a Concessionária deverá atender às especificações técnicas, de serviços, construção, projeto e manutenção estabelecidas pelo Poder Concedente.

## **2. Descrição das Condições**

### **2.1. Pavimentação**

Os pavimentos deverão ser devolvidos pela Concessionária ao Poder Concedente de acordo com o padrão de qualidade exigido no item 3.2.1. do CAPÍTULO 2 - SERVIÇOS CORRESPONDENTES A FUNÇÕES DE CONSERVAÇÃO.

Os ensaios acima citados poderão ser substituídos por outros equivalentes quando da devolução, de acordo com especificações do Poder Concedente mais atualizadas na ocasião.

### **2.2. Obras de Arte Especiais**

Caracterizam-se como obras de arte especiais, para fins deste documento, a ponte galerias de maior porte, pertencentes à rodovia, dentre outras estruturas.

A Concessionária deverá, através do plano de conservação/manutenção para as Obras de Arte Especiais, garantir as condições de segurança estrutural, funcionalidade e durabilidade das obras devolvidas.

Os Relatórios de Inspeção Final deverão atentar para as seguintes condições mínimas:

- Infiltrações: os tabuleiros deverão estar estanques, não permeando água através de sua estrutura e a drenagem superficial na Estrutura e Acessos (encontros) funcionando conforme previsto em projeto executivo.
- Fissuras: a estrutura de concreto armado e ou protendido não deverá apresentar fissuras, decorrentes de falhas de concretagem, efeitos térmicos ou mau uso da estrutura. Como parâmetro de aceitação, as fissuras deverão se apresentar conforme previsto em projeto executivo.
- Juntas de dilatação: deverão ser contínuas, sem falhas que possibilitem infiltrações, não poderão estar encobertas pelo pavimento, com esmagamentos ou aberturas além dos limites previstos em projeto executivo.
- Aparelhos de apoio: no caso de aparelhos do tipo neoprene não deverão se apresentar soltos ou fora do seu lugar do carregamento previsto, distorcidos fora de norma, parcialmente carregados, frestas expostas e ou corroídas, com camadas de neoprene abauladas, ressecadas ou revestimentos dilacerados, sem funcionalidade garantida. No caso de aparelhos metálicos não deverá existir corrosão. Sua locação deverá estar sempre garantida principalmente em aparelhos unidirecionais e suas movimentações características deverão estar também garantidas para o seu bom funcionamento. No caso da existência de "TEFLON", o mesmo deverá estar em condições especificadas em projeto executivo.
- Corrosão de aço: No caso de estrutura em concreto armado, protendido, metálico e ou mista, deverá ser mantido um estado da obra que garanta o não aparecimento e evolução desta anomalia. Desta maneira não se deverá ter também armaduras expostas, cablagem sem injeção de nata e nem estruturas metálicas expostas a ambientes incompatíveis com sua natureza, incluindo Obras submersas;
- Limpeza sob as Obras de Arte: na região da sua projeção e dos encontros, a Obra deverá estar limpa e desmatada;

- Drenagem sob as Obras de Arte : qualquer poço ou veio d'água deverá estar drenado, sem prejuízo às fundações, meso, super estrutura e encontros.
- Encontros das estruturas: deverá ser garantida a conformação de chegada do pavimento da rodovia à obra de arte sem rebaixados e impactos à estrutura.
- Lajes de aproximação: não deverão apresentar descalçamentos, nem rotações que provoquem aberturas de juntas além das especificadas em projeto executivo.
- Os encontros não deverão permitir deslocamentos e ou esforços na estrutura de obra, que não tenham sido previstos na sua concepção e dimensionamento;
- Taludes dos Encontros: todos os taludes deverão estar devidamente protegidos de forma que não descalcem peças da meso ou infra estrutura que dependam deste suporte;
- Iluminação e telamentos de segurança: deverá estar integra a funcionalidade e durabilidade dos elementos de iluminação nas passarelas;

As expectativas de conservação das estruturas assim como suas adequações no ato da devolução deverão atender às normas técnicas para inspeção e avaliação estrutural/funcional de obras de arte especiais de concreto armado e protendido utilizados pelo Poder Concedente..

## **2.3 Sinalização**

### **2.3.1 Sinalização Horizontal**

A sinalização horizontal deverá apresentar vida residual de no mínimo 12 meses e as tachas refletivas deverão estar de acordo com as especificações operacionais.

### **2.3.2 Sinalização Vertical**

A sinalização vertical deverá estar conforme projeto, adequado à época do término da concessão.

As placas deverão apresentar, entre outras, as seguintes condições:

- Deverão estar limpas, isentas de poeiras e barro;
- As películas deverão apresentar o nível de retro-refletância especificado;



- As placas não deverão estar cobertas por vegetação.

De um modo geral a sinalização deverá estar atualizada e compatível com as modificações de acessos, trevos ou outras vias de acesso que venham a ser implantadas ao longo do período da concessão.

#### **2.4. Obras de Arte Correntes e Drenagem**

A Concessionária deverá devolver em plenas condições de funcionamento todos os dispositivos de drenagem existentes na faixa de domínio e instalações complementares.

Para que a Concessionária garanta a funcionalidade desses dispositivos no ato da devolução, da rodovia deverão ser observadas as seguintes recomendações:

- A drenagem profunda deverá estar desobstruída;
- As canaletas, sarjetas, saídas d'água e bueiros deverão estar desobstruídos e limpos;
- Os cortes e aterros nos entornos dos dispositivos de drenagem não devem apresentar erosões;
- As sarjetas, canaletas, canais de escoamento e demais dispositivos de drenagem deverão estar contínuos, sem trechos interrompidos ou avariados;
- Os dispositivos de drenagem deverão apresentar condições estruturais adequadas;
- As canaletas, sarjetas e canais de escoamento deverão estar desassoreadas;
- Os poços de visita, bocas de lobo, caixas de transição e caixas coletoras deverão estar desobstruídos;
- As tampas e grelhas deverão estar em perfeitas condições de uso.

## **2.5 Taludes**

As condições de devolução dos taludes de cortes e aterros deverão ser tais que garantam a integridade dos maciços de terraplenagem não surgindo possibilidades de escorregamento.

Logo, deverão ser observadas, dentre outras, as recomendações abaixo:

- Os taludes de corte e aterro não deverão apresentar erosões nem descontinuidade em seus dispositivos de drenagem;
- A geometria dos taludes de corte e de aterro deverá ser compatível com as condições de estabilidade previstas em projeto;
- Os taludes deverão estar isentos de blocos, pedras ou materiais soltos que venham constituir riscos aos usuários;
- O revestimento vegetal deverá apresentar altura máxima de 20 cm em áreas genéricas da rodovia e 10 cm no entorno das instalações operacionais;

## **2.6 Dispositivos de Segurança**

Quando da devolução da rodovia os dispositivos de segurança deverão atender as especificações a que se submetem.

As defensas metálicas não poderão apresentar pontos de amassamento, rompimento e descontinuidade.

As barreiras de concreto não deverão apresentar descontinuidades e a estrutura deverá estar isenta de grandes fissuras, de armaduras expostas ou corroídas e de pontos com desagregação do concreto.

A Concessionária deverá devolver a rodovia com dispositivos atualizados tecnologicamente à época, e compatíveis com as alterações físicas que venham ocorrer na faixa de domínio, ao longo da concessão.

## **2.7 Paisagismo**

A Concessionária deverá observar os aspectos funcionais e operacionais, tanto da rodovia quanto das instalações de apoio e atividades terciárias em função do plantio, crescimento e eventuais interferências por parte de vegetação incidente sobre instalações diversas; como:

- drenagem;
- Iluminação;
- Sinalização;
- Defensas;
- Estruturas;
- Edificações;
- Monumentos;
- Equipamentos;

Destacando os fatores que garantam principalmente a segurança viária:

- Visibilidade;
- Ofuscamento;
- Estabilidade dos taludes lindeiros, etc.

Para tanto, ao final da concessão, deverão, quando necessário, ser tomadas medidas de manutenção, tais como:

- As árvores e arbustos deverão estar devidamente podados;
- Remoção de todo e qualquer material indesejável do corpo paisagístico da rodovia;
- As áreas plantadas deverão estar adubadas e isentas de pragas;

- As áreas principais, tais como: canteiros centrais e laterais, belvederes, pedágios e balanças deverão apresentar a grama com uma altura máxima de 5,0 cm, se inverno e 10,0 cm, se verão;
- As áreas de revestimento vegetal deverão sofrer, ao menos, duas podas no último semestre da concessão.

## **2.8 Sistema de Telefonia e Comunicações**

Quando da devolução da rodovia, todo o sistema de telefonia deverá estar em boas condições de conservação/manutenção e funcionamento, devendo para tanto a Concessionária atender as exigências abaixo:

- As instalações operacionais do Centro de Controle Operacional (CCO) deverão estar em pleno funcionamento;
- O Sistema de Telefonia de Emergência instalado nas Rodovias deverá ser devolvido atendendo no mínimo os parâmetros abaixo;
- 90% dos aparelhos instalados deverão estar em funcionamento;
- 90% dos aparelhos projetados deverão estar instalados;
- As estruturas de suporte dos telefones de emergência não devem apresentar armaduras expostas, corroídas, fissuras ou desagregação do concreto.

Enfim, todas as instalações relativas ao sistema de telefonia e comunicação deverão estar em pleno funcionamento e deverão ter sido objeto de uma completa revisão e checagem no último trimestre da concessão.

## **2.9 Iluminação**

A iluminação da rodovia, sob responsabilidade da concessionária, deverá apresentar eficiência de 100% ao término da concessão.

Deverá ser feito uma revisão e checagem completa de todo o sistema de iluminação das praças de pedágio, pesagem, áreas de policiamento rodoviário e outras, no último semestre da concessão, atestando a funcionalidade do Sistema.

## **2.10 Instalações Operacionais e Equipamentos**

Todas as instalações operacionais e de suporte da rodovia, assim como os equipamentos a elas pertinentes deverão apresentar plenas condições de funcionamento e operação.

Entenda-se como instalação operacional e de suporte:

- Pedágios;
- Bases Operacionais Auxiliares;
- Pátios de Apreensão de Veículos;
- Estações Repetidoras de Rádio;
- Sub-Centros de Telefonia de Emergência;
- Áreas de Descanso;
- Centro de Controle de Operações, e
- Edifícios de Administração.

Para tanto, a Concessionária deverá atentar para as condições de funcionamento, Manutenção e Conservação de cada um dos itens abaixo discriminados, reportando-se às condições de funcionamento e operação previstas nos projetos padrão e especificações respectivas:

- Estruturas;
- Impermeabilizações;
- Alvenarias;
- Coberturas;
- Forros;

- Pisos;
- Revestimentos;
- Esquadrias e Vidros;
- Instalações hidráulicas/ sanitárias;
- Instalações de combate a incêndio;
- Instalações elétricas;
- Iluminação;
- Sinalização;
- Equipamentos Mecânicos e Eletro-Mecânicos;
- Sistemas Moto geradores; e
- Equipamentos Eletrônicos.

## **2.11 Limpeza**

Toda a faixa de domínio da rodovia deverá estar totalmente limpa, isenta de detritos, cargas derramadas, lixo e escória quando da devolução da rodovia.

## **3 Recebimento**

### **3.1 Inspeção**

Um ano antes do encerramento da concessão será formada uma Comissão composta pelo Poder Concedente e pela Concessionária, tendo por finalidade proceder inspeção e formalizar a devolução da rodovia ao Poder Concedente.

A Comissão elaborará o Relatório de Vistoria e definirá com a aprovação das partes, os parâmetros que nortearão a devolução.

O Relatório de Vistoria retratará a situação da rodovia e poderá propor a sua aceitação ou a necessidade de correções, antes de sua devolução ao Poder Concedente.

As eventuais correções serão efetivadas em prazos pré-estipulados pelo Poder Concedente e acarretarão nova vistoria, após a conclusão dos serviços.

### **3.2 Termo de Recebimento Provisório**

Quando atendidas todas as condições de devolução da rodovia será então elaborado o Termo de Recebimento Provisório, o que deverá ser assinado pela Concessionária e pelo Poder Concedente, configurando assim o término da responsabilidade da Concessionária pela manutenção e operação da rodovia.

### **3.3 Termo de Recebimento Definitivo.**

Decorrido o período de observação de seis meses, e não havendo a necessidade de novos reparos por vício ou defeito de execução dos serviços, será então lavrado o competente Termo de Recebimento Definitivo da rodovia.

As responsabilidades finais da Concessionária somente se encerrarão dentro dos prazos legais vigentes no Contrato de Concessão.

## **CAPITULO 6 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **1. Terraplenagem**

- 1.1. Raspagem e Limpeza do Terreno
- 1.2. Destocamento de Árvores
- 1.3 Aterro Compactado Mecanicamente
- 1.4. Aterro com Areia
- 1.5. Aterro com Compactação Leve
- 1.6. Escavação, Carga e Transporte de Material de 1ª. Categoria
- 1.7 Fornecimento de Materiais para Terraplenagem
- 1.8. Fornecimento de Areia Para Aterro
- 1.9. Carga Mecânica e Transporte Em Caminhão Caçamba

### **2. Drenagem e Obras Auxiliares**

- 2.1 Escavação Mecânica de Valas em Material de 1ª. Categoria
- 2.2 Escoramento Contínuo
- 2.3 Esgotamento Simples de Valas
- 2.4. Esgotamento Contínuo de Valas
- 2.5. Reaterro Compactado com Reaproveitamento dos Materiais

### **3. Pavimentação**

- 3.1 Reforço do Subleito
- 3.2 Regularização e Compactação do Subleito
- 3.3 Sub-Base Estabilizada Granulometricamente Sem Mistura
- 3.4 Sub-Base Estabilizada Granulometricamente Com Mistura De Brita
- 3.5 Base em Brita Graduada
- 3.6 Imprimação Betuminosa
- 3.7. Concreto Betuminoso Usinado A Quente
- 3.8 Meio-Fio De Concreto

### **4. Drenagem**

- 4.1 Poço de Visita com Gaveta
- 4.2 Poço de Visita com Tampão
- 4.3 Galerias Tubulares
- 4.4 Valetas de Proteção de Aterro



## **5. Paisagismo e Obras Complementares**

### 5.1. Ajardinamento e Arborização

## **6. Ponte Sobre o Rio Jaboatão**

### 6.1. Fundação em Tubulão

### 6.2 Forma

### 6.3 Protensão

### 6.4 Aço

### 6.5 Concreto

## **1. Terraplenagem**

### **1.1. Raspagem e Limpeza do Terreno**

#### **1.1.1. Descrição**

A raspagem e limpeza do terreno consistirão na remoção por equipamentos mecânicos da cobertura vegetal e da camada do solo orgânico numa profundidade até 0,20 m, nos locais dos empréstimos e em toda a largura da faixa de construção, indicada no projeto ou estabelecida pela **FISCALIZAÇÃO**. O material proveniente da limpeza poderá ser removido para locais de áreas verdes, poderá ser queimado ou ter outra destinação, a critério da **FISCALIZAÇÃO**.

#### **1.1.2. Finalidade**

A raspagem e limpeza do terreno destinam-se a retirada dos entulhos, vegetação e camada de solo orgânico dos terrenos a serem submetidos a serviços de construção ou de terraplenagem, visando garantir estabilidade às fundações.

#### **1.1.3. Controle**

O controle das operações de desmatamento e limpeza será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços.

A camada de solo orgânico removida poderá, a critério da **FISCALIZAÇÃO** ser conservada em separado, para posterior utilização na gramagem dos taludes dos aterros.

A critério da **FISCALIZAÇÃO** poderá ser realizada a remoção de solos orgânicos em profundidade superior a 0,20m.

#### **1.1.4. Medição**

Os serviços de raspagem e limpeza do terreno serão medidos em função da área efetivamente trabalhada. Os bota-foras correspondentes ao desmatamento e a limpeza não serão considerados para fins de medição.

### **1.1.5. Pagamento**

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item interior.

## **1.2. Destocamento de Árvores**

### **1.2.1. Generalidades**

Os serviços de destocamento objetivam a remoção, nas áreas destinadas à implantação do sistema viário ou de obras de urbanização e naquelas correspondentes aos empréstimos, de árvores, arbustos, tocos e raízes. As operações de destocamento e limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementadas com o emprego de serviços manuais e eventualmente, de explosivos. O equipamento será função da densidade e tipo de vegetação local e dos prazos exigidos à consecução da obra.

### **1.2.2. Execução**

O destocamento e limpeza compreendem as operações de escavação e remoção total dos tocos e a remoção da camada de solo orgânico, na profundidade indicada pela Fiscalização.

O material proveniente do destocamento e limpeza será queimado, removido ou estocado. A queimada será efetuada em ocasião oportuna e de modo apropriado, a fim de ser evitada a propagação do fogo. A remoção ou a estocagem dependerá de eventual utilização, a critério da Fiscalização, e como indicado nas especificações complementares, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências do corpo estradal.

As operações correspondentes aos serviços de destocamento e limpeza, para o caso de cortes e aterros, terão lugar no interior da faixa de domínio.

A área mínima, na qual as referidas operações serão executadas em sua plenitude, será compreendida entre as estacas de amarração “off sets”, com o acréscimo de 2 (dois) metros para cada lado. No caso de empréstimos, a área mínima será indispensável à sua exploração.

Nas áreas destinadas a cortes, exigir-se-á que a camada de 60 (sessenta) centímetros abaixo do greide projetado fique isenta de tocos ou raízes.

Nas áreas destinadas a aterros de cota vermelha superior a 2,00m, o desmatamento deverá ser executado de modo que o corte das árvores fique, no máximo, ao nível do terreno natural. Para aterros de cota vermelha abaixo de 2,00m, exigir-se-á a remoção da capa do terreno contendo raízes e restos vegetais.

Deverão ser preservados os elementos de composição paisagísticos devidamente assinalados no projeto.

As operações de destocamento e limpeza terão um avanço de pelo menos 1Km em relação às demais frentes de serviço de terraplenagem.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto as operações de destocamento nas áreas devidas não hajam sido totalmente concluídas.

### **1.2.3. Controle**

O controle das operações de destocamento e limpeza será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços.

### **1.2.4. Medição**

Os serviços de destocamento de árvores de diâmetro igual ou superior a 0,15 m serão medidos em função das unidades destocadas. O diâmetro das árvores será apreciado a um metro de altura do nível do terreno. Os bota-foras correspondentes ao destocamento e a limpeza não serão considerados para fins de medição.

### **1.2.5. Pagamento**

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item interior.

### **1.3. Aterro Compactado Mecanicamente**

#### **1.3.1. Definição**

Aterros são superfícies do terrapleno cuja implantação requer o depósito de materiais, quer provenientes de cortes, quer de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto de terraplenagem (“off-sets”), que definem o corpo estradal.

As operações de aterro compreendem:

a) Locação, nivelamento e contranivelamento do eixo de projeto complementado por transporte de cotas e levantamento de seções transversais dentro das áreas dos “off-sets”.

b) descarga, espalhamento, convenientemente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, após a avaliação geotécnica, para a construção do corpo do aterro, até 0,60m abaixo da cota correspondente ao greide da terraplenagem. As condições a serem obedecidas para a compactação serão objeto do item Execução;

c) descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais selecionados oriundos de cortes ou empréstimos, após a avaliação geotécnica, para a construção da camada final do aterro até cota correspondente ao greide da terraplenagem. As condições a serem obedecidas para a compactação serão objeto do item Execução;

d) descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros.

#### **1.3.2. Materiais**

Os materiais deverão ser selecionados dentre os de 1ª, 2ª e eventualmente de 3ª categorias, atendendo à qualidade e à destinação prevista no projeto.

Os solos para os aterros provirão de empréstimos ou de cortes existentes, devidamente selecionados no projeto. A substituição desses materiais selecionados por outros de qualidade nunca inferior, quer seja por necessidade de serviço ou interesse do Executante, somente poderá ser processada após prévia autorização da Fiscalização por meio de análise tecnológica.

Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânica, micácea e diatomácea. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte e expansão maior do que 4%.

A camada final dos aterros deverá ser constituída de solos selecionados na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, os quais serão objetos de fixação nas Especificações Complementares. Não será permitido uso de solos com expansão maior do que 2%.

Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos, na falta de outros materiais, admitir-se-á, desde que haja autorização da Fiscalização, o emprego deste, desde que satisfeitas as condições descritas no item Execução.

### **1.3.3. Equipamento**

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes, moto-niveladoras, rolos lisos, de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

### **1.3.4. Execução**

Após a execução dos serviços de levantamentos topográficos a serem realizados conforme especificados nos itens 04.01.010 e 04.01.040 deste Caderno de Encargos, passa-se à fase executiva propriamente dita.

A execução dos aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao Executante e constantes das notas de serviço elaboradas em conformidade com o projeto.

A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Preliminarmente à execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras de arte correntes necessárias à drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos.

É sempre aconselhável que, na construção de um aterro, seja lançada uma primeira camada de material granular permeável, de espessura prevista em projeto, a qual atuará como dreno para as águas de infiltração no aterro.

No caso de aterros assentes sobre encostas com inclinação transversal acentuada, de acordo com o projeto, as encostas naturais deverão ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, a Fiscalização poderá exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nestas Especificações Gerais. Para o corpo dos aterros, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar de 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar de 0,20m. Dependendo da altura do aterro sua plataforma deverá ter um acréscimo de largura de 1,00m para cada lado, a fim de preservar os operadores de máquinas de possíveis acidentes.

Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, deverão sê-lo na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNER-ME 47-64, Para as camadas finais, aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e máxima de espessura deverão ser escarificados, homogeneizados; levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

No caso de alargamento de aterros, sua execução obrigatoriamente será procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que justificado em projeto, poderá a execução ser feita por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se após, com material importado, toda a largura da referida seção transversal. No caso de aterros em meia encosta, o terreno natural deverá ser também escavado em degraus.

A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto.

Para a construção de aterros assentes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, o projeto deverá prever a solução a ser seguida. No caso de consolidação, por adensamento da camada mole, será exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos, admitir-se-á a execução de aterros com o emprego dos mesmos, desde que haja conveniência e a critério da Fiscalização. A rocha deve ser depositada em camadas, cuja espessura não deve ultrapassar a 0,75m. Os últimos 2,00m de aterro deverão ser executados em camadas de, no máximo 0,30m de espessura. A conformação das camadas deverá ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deverá ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamentos e o diâmetro máximo dos blocos de pedra será limitado pela espessura da camada.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia admitir-se-á a execução de aterros com o emprego da mesma, desde que haja conveniência, e a critério da Fiscalização. Deverão ser atendidos requisitos visando ao dimensionamento da espessura de camadas, regularização das mesmas, execução de leivas de contenção sobre material terroso e a compactação das camadas de material terroso subseqüentes ao aterro em areia.

Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro, em épocas chuvosas, deverá ser providenciada a construção de enrocamento, no pé do aterro. Na execução de banquetas laterais ou meios-fios, conjugados com sarjeta revestida, desde que previstas no projeto, as saídas de água serão convenientemente espaçadas e ancoradas na banquetta e na saia do aterro. O detalhamento destas obras será apresentado no projeto.

Sempre que possível, nos locais de travessia de cursos d'água ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder a das obras de arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução deverão ser tomadas a fim de que o método construtivo empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em qualquer obra de arte.

Os aterros de acesso próximos dos encontros de pontes, o enchimento de cavas de fundações e das trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, sapos mecânicos, etc. A execução será em camadas, nas mesmas condições de massa específica aparente seca e umidade descritas para o corpo dos aterros. Alguns aterros onde os espaços para execução não permita a utilização de equipamentos leves de compactação, estes podem ser executados em areia adensada com água, após a autorização da Fiscalização.

Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.



### **1.3.5. Controle**

#### **1.3.5.1 Controle Tecnológico**

Um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 74-64, para cada 1.000 m<sup>3</sup> de um mesmo material do corpo do aterro;

Um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 47-64, para cada 200m<sup>3</sup> de um mesmo material da camada final do aterro;

Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, “in situ”, para cada 1.000m<sup>3</sup> de material compactado do corpo do aterro, correspondente ao ensaio de compactação referido na alínea a e, no mínimo, duas determinações, por camada, por dia;

Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca, “in situ”, para cada 100 m da camada final do aterro, alternadamente no eixo e bordos, correspondente ao ensaio de compactação referido na alínea b;

Um ensaio de granulometria (DNER-ME 80-64), do limite de liquidez ( DNER-ME 44-64) e do limite de plasticidade (DNER-ME 82-63), para o corpo do aterro, para todo grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea a;

#### **1.3.5.2 Controle Geométrico**

Após a execução dos aterros, proceder-se-á a relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a)  $\pm 3$  cm em relação às cotas de projeto;
- b)  $\pm 10$  cm, quanto à largura da plataforma;

### **1.3.6. Medição**

A medição será realizada por levantamento topográfico das seções antes e depois do lançamento do aterro, cuja cubação em metros cúbicos, representará os serviços efetivamente realizados.

### **1.3.7. Pagamento**

O pagamento será realizado pela aplicação dos preços unitários contratuais aos quantitativos efetivamente medidos, incluídas as operações de espalhamento, umedecimento ou aeração, compactação e acabamento.

## **1.4. Aterro com Areia**

### **1.4.1. Definição**

Os aterros com areia serão feitos nos locais e espessuras indicadas em projeto.

### **1.4.2. Execução**

A execução deve ser realizada com equipamentos leves de compactação ou ser adensado com por meio de saturação com água.

### **1.4.3. Materiais**

A areia a utilizar poderá ser de qualquer procedência, salvo indicação específica. Estas areias antes de serem utilizadas devem sofrer catação para retirada de grandes pedras, raízes, pedaços de madeira. Elas devem também sofrer avaliação visual a fim de que se verifique o nível de contaminação com argilas orgânicas.

### **1.4.4. Medição**

A areia para construção de aterros será medida por metro cúbico de material que for realmente utilizado. A medição se processará sobre o equipamento transportador, na chegada da areia ao local de aplicação.

### **1.4.5. Pagamento**

Os aterros com areia serão pagos pelos preços unitários de contrato conforme três itens de serviços:

- a) Empréstimo de areia, obedecendo a especificação própria.
- b) Execução do aterro com areia, que incluirá espalhamento e conformação, uso de equipamentos e ferramentas, mão de obra com encargos e taxas de qualquer natureza.

c) Transporte da areia empregada, pago por especificação própria.

## **1.5. Aterro com Compactação Leve**

### **1.5.1. Definição**

Quando por razões de falta de disponibilidade de espaço para operação de aterros compactados por rolos ou em áreas com aterros, onde não vão ser construídas obras de edificações ou de pavimentação, pode ser permitida a critério da Fiscalização, a execução de compactação manual de aterros ou com a utilização de equipamentos mecânicos compactos ou com areia adensada com água.

### **1.5.2. Material**

O material a compactar deverá ser de características sílico – argilosas e apresentar-se isento de restos vegetais, matéria orgânica ou detritos de qualquer natureza.

### **1.5.3. Execução**

O material deve ser espalhado em camadas uniformes e horizontais de no máximo 20 cm de espessura, e com umidade que permita uma boa trabalhabilidade. A compactação deve ser feita com o emprego de soquetes de ponta ou por compactadores tipo sapo mecânico. Precedendo estas operações, deverá ser feita catação de raízes, matéria orgânica ou de pedras de dimensões maiores de 2".

### **1.5.4. Controle**

O grau de compactação a ser exigido para este tipo de aterro é de no mínimo 90% do obtido com a energia do Proctor Normal.

### **1.5.5. Medição**

A compactação manual será medida por metro cúbico de material efetivamente compactado e avaliado na seção.

### **1.5.6. Pagamento**

Os aterros compactados manualmente serão pagos pelos preços unitários contratuais, que deverão incluir o fornecimento dos materiais, a execução dos serviços de espalhamento e compactação e os transportes do local do empréstimo até o local da obra.

## **1.6. Escavação, Carga e Transporte de Material de 1ª. Categoria**

### **1.6.1. Definição**

A execução de cortes em material de 1ª. categoria compreende a escavação e remoção do material dentro dos limites da faixa de construção, de acordo com o alinhamento, greide e seções transversais tipo dos projetos de pavimentação e/ou de terraplenagem. As operações de corte compreendem;

a) Locação, nivelamento e contranivelamento do eixo de projeto complementado por transporte de cotas e levantamento de seções transversais dentro das áreas dos “off-sets”.

b) Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto;

c) Escavação, em alguns casos, dos materiais constituintes do terreno natural, em espessuras abaixo do greide de terraplenagem iguais a 60 cm, quando se tratar de solos de elevada expansão, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, conforme indicação em projeto, complementadas por observações da Fiscalização durante a execução dos serviços;

d) Transporte de materiais escavados para aterros ou bota-foras, escolhendo-se a menor distância média de transporte;

e) Retirada das camadas de má qualidade visando o preparo das fundações de aterro. Esses materiais serão transportados para locais previamente indicados, de modo que não causem transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.

Materiais de 1ª. categoria compreendem solos em geral, residual ou sedimentar, piçarra ou argila, rocha em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 metros, qualquer que seja o teor de umidade que apresentem, podendo ser escavados manualmente ou com o uso de pequenas escavadeiras.

## 1.6.2. Execução

Após a execução dos serviços de levantamentos topográficos a serem realizados conforme especificados nos itens 04.01.010 e 04.01.040 deste Caderno de Encargos, passa-se a fase executiva propriamente dita.

O material escavado dos cortes, após terem sido analisados e dependendo das suas características geotécnicas, será ou não aplicado na execução dos aterros e a sua distribuição, se for o caso, será feita de acordo com o diagrama de transportes aprovado pela **FISCALIZAÇÃO**. A execução de bota-fora somente será permitida com ordem expressa da **FISCALIZAÇÃO**, que fixará, inclusive, a sua localização. Preferencialmente o bota-fora será utilizado para reduzir a inclinação do talude do aterro.

Na execução dos cortes utilizando escavação mecanizada, poderão ser utilizados os seguintes equipamentos rodoviários:

a) Escavação em jazida.

Trator de esteira

Carregadeira frontal.

b) Escavação em terreno para edificações, construções, etc.

- Trator de esteira;
- Moto Scrapers;
- Carregadeira frontal;
- Retro-escavadeiras

c) Escavação em terrenos moles.

- Trator de esteira (quando possível);
- Retro-escavadeira;
- Dragline.

Se durante a execução de cortes for localizado material que possa ter aplicação especial, poderá o mesmo, a critério da **FISCALIZAÇÃO** ser estocado em separado para aplicação em tempo oportuno.

Ao longo das ruas, os cortes de material que não apresentarem boa capacidade de suporte serão escavados no mínimo 0,30 m abaixo da cota do greide do projeto e reaterrados com material selecionado, areia ou pó de pedra. Ficará a critério da **FISCALIZAÇÃO** a fixação do rebaixo

para cada caso específico. Os taludes dos cortes terão a inclinação indicada no projeto e serão cuidadosamente acabados.

Na execução de cortes de grande altura ou em material instável, os taludes serão executados, conforme projeto ou por indicação da **FISCALIZAÇÃO**, em degraus cujas dimensões possibilitem sua execução mecanizada.

### **1.6.3. Controles**

#### **1.6.3.1 Controle Geométrico**

O acabamento da plataforma de corte será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- a) variação de altura máxima de  $\pm 0,10$  m para o eixo e bordos;
- b) variação máxima de largura de + 0,20 m para cada semi-plataforma, não se admitindo variação para menos;

#### **1.6.3.2 Controle Tecnológico**

Para efeito de aproveitamento de materiais para aterros deverão ser realizados ensaios de compactação, CBR e expansão ( energia do Proctor Normal ) para cada 1.000 m<sup>3</sup> de material escavado e de caracterização ( limites físicos e granulometria ) para cada 10 amostras de solos, com as quais foram realizados ensaios de compactação.

Para efeito de determinação do coeficiente de empolamento a ser utilizado no pagamento dos serviços de transporte ou bota-fora, deverão ser feitos ensaios de densidade "in situ" para cada quatro amostras de solos, nos locais onde foram coletadas para a realização dos ensaios de compactação.

### **1.6.4. Medição**

A medição efetuar-se-á com auxílios de levantamentos topográficos levando-se em consideração o volume extraído, medido no corte, e a distância de transporte entre este e o local do depósito. obedecidas as seguintes indicações :

a) O cálculo dos volumes será resultante da aplicação do método “média das áreas”, que considera para cada seção transversal, a diferença entre a seção primitiva do terreno natural e que configura o final do corte;

b) Ao volume total assim calculado dever-se aplicar o fator de empolamento calculado no controle geotécnico;

c) A distância de transporte será medida em projeção horizontal, ao longo do percurso do equipamento transportador, entre os centros de gravidade de massas. O referido percurso, cuja definição é subordinada a aspectos técnicos, ambientais e econômicos, será objeto de aprovação prévia da Fiscalização.

### **1.6.5. Pagamento**

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior.

Os preços que indenizam a operação de escavação de cortes incluem os encargos de manutenção de caminhos de serviço, escarificação e conformação de taludes.

## **1.7. Fornecimento de Materiais Para Terraplenagem**

### **1.7.1. Definição**

A escavação em empréstimo destina-se a prover ou completar o volume necessário à constituição dos aterros por insuficiência do volume dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou razões de ordem econômica.

### **1.7.2. Materiais**

Os materiais deverão ser selecionados dentre os de 1ª e 2ª categorias, atendendo à qualidade e a destinação prevista no projeto.

### **1.7.3. Equipamentos**

A escavação em empréstimos deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, que atenda à produtividade requerida. A operação inclui a utilização complementar de equipamento destinado à manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho.

### **1.7.4. Execução**

Atendidas as condições do projeto, os empréstimos terão seu aproveitamento dependente da ocorrência de materiais adequados e respectiva exploração em condições econômicas, mediante autorização da Fiscalização.

Sempre que possível, deverão ser executados empréstimos contíguos ao corpo estradal, resultando sua escavação em alargamento dos cortes.

Os empréstimos em alargamento de corte deverão, preferencialmente, atingir a cota do greide, não sendo permitida em qualquer fase da execução a condução de águas pluviais para a plataforma da rodovia.

Nos trechos em curva, sempre que possível, os empréstimos situar-se-ão no lado interno desta.

Os empréstimos não decorrentes de alargamento de cortes, quando no interior da faixa de domínio, devem se situar de modo a não interferir no aspecto paisagístico da região.

Quando destinados a trechos construídos em greide elevado, os bordos internos das caixas de empréstimos deverão localizar-se à distância mínima de 5,00 m do pé do aterro.

Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos empréstimos para confecção das camadas superficiais da plataforma, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização.

Entre o bordo externo das caixas de empréstimos e o limite da faixa de domínio, deverá ser mantida sem exploração uma faixa de 1,00 m de largura, a fim de permitir a implantação da vedação delimitadora. No caso de caixas de empréstimos definidos como alargamento de cortes, esta faixa deverá ter largura mínima de 3,00 m, com a finalidade de permitir também a implantação da valeta de proteção.



A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área do empréstimo.

O acabamento dos bordos da caixa de empréstimo deverá ser executado sob taludes estáveis.

#### **1.7.5. Medição**

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume extraído, medido no empréstimo, e a distância de transporte entre este e o local de depósito, obedecidas as seguintes indicações:

a) a área na qual se situa o empréstimo será delimitada, no terreno, através da locação de uma rede ortogonal, tal que divida a área em retângulos de dimensões constantes, apoiada em uma ou mais linhas de referência. Todos os nodos serão objeto de nivelamento preciso. Caso ocorra a necessidade de expansão do serviço, serão efetuados a locação e o nivelamento de novos nodos, obedecidas as condições da rede geral;

b) Nos empréstimos em alargamento de cortes, poderá ser dispensada a locação da rede ortogonal, desde que se possa aproveitar o seccionamento transversal da locação, ou o seu prolongamento, para fins de cálculo dos volumes;

c) A determinação dos volumes será realizada através da aplicação do método da “rede de malhas cotadas”, ou da “média das áreas”, conforme o processo adotado na demarcação e levantamento do empréstimo;

d) A distância de transporte será medida conforme estabelecido em 6.b da Especificação DNER-ES-T 03-70.

e) Os materiais escavados serão classificados em 1ª e 2ª categorias, de conformidade com o descrito no item 2 da Especificação DNER-ES-T 03-70.

#### **1.7.6. Pagamento**

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior.

Os preços que indenizam a operação de escavação de empréstimos incluem os encargos de manutenção dos caminhos de serviço, conformação de taludes e sarjetas.

Os materiais depositados, referidos em 4.g desta Especificação, serão indenizados tão somente no que tange à sua nova carga e respectivo transporte.

## **1.8. Fornecimento de Areia Para Aterro**

### **1.8.1. Definição**

Os empréstimos em areia poderão ser necessários para a execução de camada drenante, reforço de fundação de aterros sobre solos compressíveis e camadas de assentamento de tubulações de esgoto ou de drenagem e terão sua aplicação decidida pela Fiscalização.

### **1.8.2. Materiais**

A areia dos empréstimos será limpa, isenta de tocos, raízes ou restos vegetais de outra natureza, e não deverão conter matéria orgânica constatável à inspeção visual.

### **1.8.3. Medição**

Os empréstimos em areia serão medidos por metro cúbico de material que for realmente utilizado. A medição se processará sobre o equipamento transportador, na chegada da areia ao local de aplicação.

### **1.8.4. Pagamento**

O pagamento dos empréstimos em areia se fará pelo preço unitário contratual, que incluirá o uso do equipamento de escavação e cargas, bem como, os custos de expurgo quando necessário uso de mão de obra, ferramentas manuais e quaisquer encargos ou taxas incidentes.

O transporte da areia será pago pelo preço unitário contratual e de acordo com o descrito no item transportes de materiais destas especificações.

## **1.9.Carga Mecânica e Transporte em Caminhão Caçamba**

### **1.9.1. Definição**

O transporte e a carga mecânica de terra poderão ser executados de diversas maneiras e veículos. Assim o próprio equipamento que escava poderá transportar o material. O transporte e a carga poderão ser feitos por caminhões caçambas, dumper, motoscrapers e pás carregadeiras, etc.

### 1.9.2. Controle

Antes do início das operações de escavação e carga deverá ser feito ensaio de densidade natural e solta do material, para calcular o grau de empolamento correto.

### 1.9.3. Medição

A medição do volume de transporte para qualquer serviço de terraplenagem obedecerá aos seguintes critérios:

a) Quando o movimento de terras for superior a 50.000m<sup>3</sup>, o transporte será medido pela topografia. No transporte estará incluída a carga e a descarga do material transportado.

b) Para pequenos movimentos de terras o volume será medido pelas dimensões internas da caçamba ou multiplicando-se por 1,25, ou seja acrescentando-se 25% para o empolamento ou utilizando-se o coeficiente de empolamento calculado.

### 1.9.4. Pagamento

Para pagamento será utilizada fórmula em função da distância de transporte, fornecimento/entrega ou jazida/obra, medida uma única vez. As distâncias serão tomadas em relação ao centro da área.

Duas fórmulas serão usadas.

Fórmulas 1)  $Y = (C + 1) (0,24x + 0,88)$

2)  $Y = (C + 1) (6,2 + 93)^{-3} 10$

-----

X

$Y = \text{R\$ /m}^3$

X = distância em Km.

C = índice de majoração de preços

Esta fórmula é usada:

a) Para distancia superiores a 200 com uso de moto-scrapes.

b) Para serviços com caminhões caçambas.

Fórmula: b)  $Y = R\$/\text{momento de transporte}$   
Momento de transporte =  $M^3 \times X \text{ dam} = \text{decâmetros}$

Obs.: O valor para cada  $m^3$  transportado é

$R\$ = Y \times m^3 \times X \implies$  Esta formula é usada para moto-scrapers até 200 dam.

As fórmulas de transporte de materiais de terraplenagem servirão também para serviços de pavimentação.

Quaisquer transportes deverão atender aos itens de segurança e normas do DNER, DER, PREFEITURAS.

## **2. Drenagem e Obras Auxiliares**

### **2.1 Escavação Mecânica de Valas em Material de 1ª. Categoria**

#### **2.1.1 Definição**

Define-se escavação mecânica de valas em material de 1ª. categoria, as escavações em solos nas seguintes condições:

- a) todos os terrenos constituídos de materiais de habitual extração manual ou fácil extração mecânica, com o uso de Retro-escavadeira, tais como areia e demais solos areno-argiloso.
- b) todos os terrenos constituídos de materiais de difícil extração manual e de habitual extração mecânica com o uso de Retro-escavadeira, tais como argilas, os moleados, as piçarras, a argila expansiva, etc.

#### **2.1.2. Execução**

A escavação mecânica de valas em material de 1ª. categoria em qualquer profundidade a partir do solo natural, será feita de conformidade com os alinhamentos e cotas do projeto, de acordo com as especificações de locação e nivelamento de valas deste Caderno de Encargos, (04.01.070, 04.01.080 e 04.01.090) ou de acordo com o que a Fiscalização determinar. A profundidade da escavação e a natureza do material de fundação serão submetidas à apreciação da Fiscalização.

A escavação para valetas e canais de escoamento será feita de acordo com os alinhamentos, cotas e seções transversais indicados no projeto, ou de acordo com instruções da Fiscalização. O eixo das valas corresponderá rigorosamente ao eixo do tubo, sendo respeitado os alinhamentos e as cotas indicadas na Ordem de Serviço, com eventuais modificações autorizadas pela Fiscalização. A extensão máxima de abertura da vala deve observar as imposições do local de trabalho, tendo em vista o trânsito local e o necessário à progressão contínua da construção, levados em conta os trabalhos preliminares.

A largura da vala para tubulações de esgoto ou de drenagem será igual ao diâmetro nominal do tubo acrescido de 0,80m para diâmetros superiores a DN 400. Estes valores serão adotados para profundidades até 2,00 m. Para cada metro ou fração, além dos 2,00 m, de profundidade, a largura da vala será aumentada de 0,10m.

Para distribuidores de água ou de tubulações de junta elástica, a largura da vala será de 0,50m para diâmetro até DN 150. Para diâmetros superiores a este, a largura da vala terá dimensão igual ao diâmetro nominal crescido de 0,40m, inclusive para tubos de concreto.

A critério da Fiscalização, a largura da vala poderá ser aumentada ou diminuída, de acordo com as condições do terreno ou em face de outros fatores que se apresentarem na ocasião.

As cavas para os poços de visita deverão ter as dimensões do projeto, com acréscimo indispensável à colocação do escoramento, quando este for necessário. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa, desde que explicitamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO em cada caso. Só serão considerados nas medições volumes realmente escavados, com base nos elementos constantes da Ordem de Serviço correspondente.

### **2.1.3. Controle**

As tolerâncias obedecerão ao seguinte:

- a) + 10 cm no caso de fundações para alvenaria de tijolos;
- b) Taludes de 1:1 no caso de escavações com profundidades superiores a 1,50m em terrenos de pouca coesão, evitando-se com isso a necessidade de escoramentos laterais;
- c) Taludes de 1:3 no caso de escavações inferiores a 1,50 m em terrenos coesivos.

#### **2.1.4. Medição**

Será medido em volume (metros cúbicos) de material removido, medidos diretamente nas cavas abertas, através de levantamentos topográficos por nivelamento de valas, aplicados pela extensão e pelas larguras determinadas em projeto. Não serão computados em medição, excessos de escavações que não tenham sido autorizados previamente pela Fiscalização, que extrapolem aos volumes estabelecidos pelos critérios acima. Também não serão computados volumes decorrentes de desmoronamento das paredes da vala. Só serão considerados nas medições volumes realmente escavados, com base nos elementos constantes da Ordem de Serviço correspondente.

#### **2.1.5. Pagamento**

O pagamento será efetuado pelo preço unitário contratual que incluirá mão de obra, uso de ferramentas, encargos e taxas de qualquer ordem e serviços de controle e medição topográfica. O transporte do material escavado para bota-fora será medido por item específico.

### **2.2 Escoramento Contínuo**

#### **2.2.1. Definição**

Escoramento Contínuo é aquele que cobre toda a superfície lateral da vala, ou melhor, as peças da posição vertical ficam justapostas, e objetiva proteger o interior da vala contra riscos de desmoronamentos.

O escoramento contínuo deverá ser usado em casos em que o terreno não apresentar estabilidade suficiente, como argilas moles, solos arenosos e/ou na presença de água, ou quando a profundidade da escavação for superior a 3 m.

Em função da profundidade e da largura da vala, devem ser adotadas diferentes soluções de escoramentos contínuos, a saber:

Tipo A – Adotada para atender a profundidade máxima de 4m e largura máxima de 3m.

Tipo B – Adotada para atender profundidades entre 4 e 6m.

Tipo C – Adotada para atender profundidades superiores a 5m e quando há necessidade de se garantir uma perfeita estanqueidade.

## **2.2.2. Materiais:**

### **2.2.2.1 Tipo A**

Pranchões Verticais: são peças de madeira colocadas na posição vertical, dentro da vala.

Longarinas: São peças longitudinais à vala que permitem a verticalidade dos pranchões.

Estroncas: São peças transversais à vala que garantem a verticalidade dos pranchões.

Ficha: É a parte do pranchão vertical que fica abaixo do greide de fundo da vala.

### **2.2.2.2 Tipo B**

Estacas Verticais: São peças metálicas (perfis I) cravadas verticalmente nas laterais das futuras valas.

Pranchões Horizontais: São peças de madeira colocadas na posição horizontal de forma a cobrir toda a superfície lateral da vala entre estacas verticais adjacentes.

Longarinas: São peças longitudinais à vala que servem de apoio da estroncas e à distribuição de cargas.

Estroncas: São peças transversais à vala que garantem a verticalidade das estacas verticais.

### **2.2.2.2 Tipo C**

Estacas Verticais: São peças metálicas “ estacas pranchas” cravadas verticalmente nas laterais das futuras valas;

Longarinas: São peças longitudinais à vala que servem ao apoio das estroncas e a distribuição de cargas;

Estroncas: São peças transversais à vala que garantem a verticalidade das estacas pranchas;

## **2.2.3. Controle**

### **2.2.3.1 Tipo A**

Os pranchões verticais serão em madeira de 30 cm de largura e 7,5 cm de espessura e deverão ter resistência superior a 13,5 Mpa;

As longarinas serão em peças de madeira de 20 cm de largura e 7,5 cm de espessura e deverão ter resistência superior a 13,5 Mpa;

As estroncas serão em peças de eucalipto com diâmetro  $d = 15$  cm e deverão ter resistência superior a 10,4 Mpa.

### **2.2.3.2 Tipo B**

Os perfis I devem estar em perfeito estado de conservação;

Na cravação deverá ser garantida a verticalidade dos perfis, não se admitindo qualquer variação;

Os pranchões horizontais serão em madeira de 30 cm de largura e 7,5 cm de espessura;

Os pranchões deverão ter resistência superior a 13,5 Mpa.

### **2.2.3.3. Tipo C**

No escoramento contínuo em estacas pranchas tipo C, as estroncas serão em perfil I – 1ª. alma – Padrão americano – de dimensões estabelecidas na tabela acima.

As estacas pranchas deverão ser novas ou estarem em perfeito estado de conservação, não se admitindo na sua cravação qualquer irregularidade que comprometa sua estabilidade e estanqueidade.

Na cravação deverá ser garantida a sua verticalidade, não se admitindo qualquer variação, nem irregularidade no perfeito encaixe das peças.

### **2.2.4. Medições**

Os escoramentos contínuos de todos os tipos serão medidos por área lateral de proteção, considerando-se a ficha necessária.



## **2.2.5. Pagamentos**

O pagamento será feito com base no preço unitário apresentado para este serviço, incluindo-se os materiais, utilização de equipamentos, operações de cravação, conservação das estruturas e mão de obra envolvida.

## **2.3. Esgotamento Simples de Valas**

### **2.3.1. Definição**

Quando houver acúmulo de água nas valas, oriundas de precipitação pluviométrica, vazamento de tubulações ou presença do lençol freático, será obrigatório o esgotamento através de bombas imersas ou superficiais ou por meio de um sistema de drenagem, que permita a execução de todo e qualquer trabalho necessário.

Havendo esgotamento ou drenagem da vala, o serviço deverá ser executado de modo a evitar que água corra pela superfície externa dos tubos já assentados, para que não se verifique erosão do terreno onde os mesmos estão apoiados.

Esgotamento simples define-se como a drenagem através de bombas elétricas ou mecânicas de águas provenientes da incidência de chuva ou de outra fonte não contínua (descargas de tubulações, por exemplo).

### **2.3.2. Execução**

Serão feitos drenos laterais, na cota de fundo da escavação junto ao escoramento, fora da área de interferência da obra, para que a água seja coletada pelas bombas em pontos adequados. Os crivos das bombas deverão ser colocados em pequenos poços internos a esses drenos e recobertos de brita a fim de se evitar a erosão.

Nos casos em que a escavação for executada em argilas plásticas impermeáveis consistentes, poderá ser usado o sistema de bombeamento direto, desde que o nível estático d'água não exceda em mais de 1,00 m o fundo da escavação.

A Contratada deverá prever e evitar irregularidades das operações de esgotamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente. Eventuais anomalias deverão ser eliminadas imediatamente.

### **2.3.3. Medição**

A medição do esgotamento simples de vala ou de cava de fundação será realizada pela avaliação do volume em m<sup>3</sup> da água retirada pelo volume da vala.

### **2.3.4. Pagamento**

O pagamento dos serviços de esgotamento simples será realizado pelo preço unitário contratual que incluirá a instalação da rede elétrica alimentadora, pontos de força, consumo de energia ou combustível, manutenção, operação e guarda dos equipamentos.

## **2.4. Esgotamento Contínuo de Valas**

### **2.4.1. Definição**

Quando houver acúmulo de água nas valas, oriundas de precipitação pluviométrica, vazamento de tubulações ou presença do lençol freático, será obrigatório o esgotamento através de bombas imersas ou superficiais ou por meio de um sistema de drenagem, que permita a execução de todo e qualquer trabalho necessário.

Havendo esgotamento ou drenagem da vala, o serviço deverá ser executado de modo a evitar que água corra pela superfície externa dos tubos já assentados, para que não se verifique erosão do terreno onde os mesmos estão apoiados.

Esgotamento contínuo define-se como a drenagem através de bombas elétricas ou mecânicas de águas provenientes de lençol freático ou de fontes contínuas (vazamento em tubulações, que não possam ser contidos, por exemplo).

### **2.4.2. Execução**

Serão feitos drenos laterais, na cota de fundo da escavação junto ao escoramento, fora da área de interferência da obra, para que a água seja coletada pelas bombas em pontos adequados. Os crivos das bombas deverão ser colocados em pequenos poços internos a esses drenos e recobertos de brita a fim de se evitar a erosão.

Nos casos em que a escavação for executada em argilas plásticas impermeáveis consistentes, poderá ser usado o sistema de bombeamento direto, desde que o nível estático d'água não exceda em mais de 1,00 m o fundo da escavação.

A Contratada deverá prever e evitar irregularidades das operações de esgotamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente. Eventuais anomalias deverão ser eliminadas imediatamente.

#### **2.4.3. Medição**

A medição do esgotamento contínuo de vala ou de cava de fundação será realizada pela contagem do tempo em horas de operação do equipamento de bombeamento.

#### **2.4.4. Pagamento**

O pagamento dos serviços de esgotamento contínuo será realizado pelo preço unitário contratual que incluirá a instalação da rede elétrica alimentadora, pontos de força, consumo de energia ou combustível, manutenção, operação e guarda dos equipamentos.

### **2.5. Reaterro Compactado com Reaproveitamento dos Materiais**

#### **2.5.1. Definição**

Reaterro compactado com reaproveitamento do material escavado é a operação de preenchimento das valas a fim de garantir a proteção das tubulações e evitar o afundamento posterior do pavimento das vias públicas, por efeito de acomodações ou recalques, utilizando-se parte dos solos retirados e em boas condições de aplicação.

#### **2.5.2. Material**

O material a ser reaproveitado deverá ser de característica predominantemente arenosa, ser isento de material orgânico e não conter pedregulhos com dimensões superiores a 5cm.

#### **2.5.3. Execução**

As cautelas serão maiores nas camadas inferiores das valas até 0,30m acima da geratriz superior dos tubos. Nessa camada o reaterro será executado com material granular fino, preferencialmente arenoso, não se admitindo diâmetro superior a 10 (dez) mm, convenientemente, molhado e adensado em camadas nunca superiores a 0,10m, com cuidados especiais para não danificar ou

deslocar os tubos assentados, procedendo-se o reaterro simultaneamente em ambos os lados da tubulação.

A compactação deverá ser feita manualmente com o emprego de soquetes de madeira, ferro ou concreto, ou mecanicamente através de "sapos" mecânicos ou rolos compressores. O reaterro será executado em camadas consecutivas, convenientemente apilados, manual ou mecanicamente, com espessura máxima de 0,15m. Tratando-se de areia, o apiloamento será substituído pela inundação das valas, com o devido cuidado para que não haja carreamento de material.

Quando o greide das vias públicas, sobre as quais serão assentadas as tubulações, apresentarem grandes declividades, originando a possibilidade de carreamento do material, as camadas superiores do reaterro serão executadas com material selecionado, preferencialmente com elevada percentagem de pedregulho.

#### **2.5.4. Controle**

O aterro deverá ser apilado de forma a obter-se grau de compactação igual ou superior a 95% do ensaio Próctor Normal do mesmo material.

#### **2.5.5. Medição**

A medição será realizada pela avaliação do volume em metros cúbicos efetivamente compactados no interior da vala.

#### **2.5.6. Pagamento**

O pagamento se fará pelo preço unitário contratual que inclui umedecimento, espalhamento e execução, uso de ferramentas e equipamentos, o transporte local, mão de obra e encargos.

### **3.Pavimentação**

#### **3.1. Reforço do Subleito**

##### **3.1.1. Definição**

Reforço do subleito é a camada de espessura constante transversalmente e variável longitudinalmente, de acordo com o dimensionamento do pavimento, fazendo parte integrante deste e que, por circunstâncias técnico–econômicas, será executada sobre o subleito regularizado.

##### **3.1.2. Materiais**

O material a ser empregado deverá ser proveniente de ocorrências de materiais indicadas no projeto, possuindo características superiores às dos materiais do subleito; será selecionado, na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis. A depender do projeto este reforço do subleito pode ser executado com areia adensada com água seguindo especificações próprias.

O índice de suporte Califórnia mínimo determinado segundo o método DNER-ME 49-64 e com a energia do método DNER-ME 48-64 deverá ser superior ao valor do índice de suporte Califórnia do subleito. A expansão máxima deverá ser de 1%.

##### **3.1.3. Equipamento**

São indicados os seguintes tipos de equipamento para execução do reforço:

- a) motoniveladora pesada com escarificador;
- b) carro-tanque distribuidor de água;
- c) rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- d) grade de discos;
- e) pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

### **3.1.4. Execução**

Os serviços serão precedidos das atividades de locação e nivelamento de eixo e levantamento de seções transversais, conforme especificações 04.01.010 e 04.01.040 deste Caderno de Encargos.

Compreende as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento do material importado, na pista já regularizada, obedecendo a espessura indicada no dimensionamento do pavimento, em camadas individuais, de, no mínimo, 10cm e, no máximo, 20cm de espessura, após a compactação.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente, seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 48-64, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado  $\pm 2\%$ .

### **3.1.5. Controle**

#### **3.1.5.1 Ensaio**

a) determinações de massa específica aparente, “in situ”, com espaçamento máximo de 100m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) uma determinação do teor de umidade, cada 100m, imediatamente antes da compactação;

c) ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente pelos métodos DNER-ME 44-64, ME 82-63 e ME 80-64), com espaçamento máximo de 250m de pista e, no mínimo, dois grupos de ensaios por dia;

d) um ensaio de índice de suporte Califórnia, com a energia de compactação do método do DNER – ME 48-64, com espaçamento máximo de 500m de pista e, no mínimo um ensaio cada dois dias;

e) um ensaio de compactação segundo o método do DNER – ME 48-64, para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, com espaçamento máximo de 100m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc., a 60cm do bordo.

O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido desde que se verifique a homogeneidade do material.

### 3.1.5.2 Aceitação

Os valores máximos e mínimos decorrentes da amostragem, a serem confrontados com os especificados, serão calculados pelas seguintes fórmulas:

$$X_{\max} = X + \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68\sigma$$

$$X_{\min} = X - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68\sigma$$

Para o caso do índice de suporte Califórnia, o valor  $\mu$ , calculado de acordo com a fórmula abaixo, deverá ser igual ou superior ao valor mínimo especificado.

$$\mu = X - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}}$$

sendo:

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N-1}}$$

$N \geq 9$  (n de determinações feitas)

No caso da não aceitação dos serviços pela análise estatística, o trecho considerado será subdividido em subtrechos, fazendo-se um ensaio com material coletado em cada um deles.

Para os ensaios do índice de suporte Califórnia, cada um destes trechos terá uma extensão máxima de 100m e, para os demais ensaios, uma extensão máxima de 50m.

Os subtrechos serão dados como aceitos, tendo em vista os resultados dos ensaios, face aos valores exigidos pelas especificações.

### 3.1.5.3 Controle Geométrico

Após a execução do reforço do subleito, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a)  $\pm 10\text{cm}$ , quanto a largura da plataforma;
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- c) a espessura média da camada de reforço, determinada pela fórmula:

$$\mu = \bar{X} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}}$$

sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N-1}}$$

$N \geq 9$  (n de determinações feitas), não deve ser menor do que a espessura do projeto menos 2cm.

Na determinação de  $X$  serão utilizados pelo menos 9 valores de espessuras individuais  $X$ , obtidas por nivelamento do eixo e bordos, de 20 em 20m, antes e depois das operações de espalhamento e compactação.

Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo de  $\pm 3\text{cm}$ , em relação à espessura do projeto.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de reforço com espessura média inferior à de projeto, a diferença será acrescida à camada imediatamente superior.



No caso de aceitação da camada de reforço dentro das tolerâncias, com espessura média superior à do projeto, a diferença não será deduzida da espessura de projeto da camada imediatamente superior.

### **3.1.6. Medição**

O reforço do subleito será medido por metro cúbico de material compactado, na pista, e segundo a seção transversal do projeto.

No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, será considerada a espessura média ( X ) calculada como indicada no item 5.

Quando X for inferior a espessura do projeto, será considerado o valor X, e quando X for superior a espessura do projeto, será pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento, considerada a espessura de projeto.

### **3.1.7. Pagamento**

O pagamento será feito com base no preço unitário apresentado para este serviço, incluindo as operações de limpeza e expurgo de ocorrência de materiais, escavação, transporte, espalhamento, mistura, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

## **3.2. Regularização e Compactação Do Subleito**

### **3.2.1. Definição**

Esta Especificação se aplica à regularização do subleito de rodovias a pavimentar, com a terraplenagem já concluída.

Regularização é a operação destinada a contornar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20cm de espessura. O que exceder de 20cm será considerado como terraplenagem. Será executado de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

A regularização é uma operação que será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

### **3.2.2. Materiais**

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito. No caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto; ter um diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76 mm; um índice de suporte Califórnia, determinado com a energia do método DNER-ME 47-64, igual ou superior ao do material considerado, no dimensionamento do pavimento, como representativo do trecho em causa; e expansão inferior a 2%.

### **3.2.3. Equipamento**

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização:

- a) Motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) Carro-tanque distribuidor de água;
- c) Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- d) Grade de discos;
- e) Pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

### **3.2.4. Execução**

Os serviços serão precedidos das atividades de locação e nivelamento de eixo e levantamento de seções transversais.

Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da rodovia, serão removidos.

Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, proceder-se-á a uma escarificação geral na profundidade de 20cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

Os aterros, além dos 20cm máximos previstos, serão executados de acordo com as especificações de terraplenagem.

No caso de cortes em rocha, deverá ser previsto o rebaixamento em profundidade adequada, com substituição por material granular apropriado. Neste caso, proceder-se-á à regularização pela maneira já descrita.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100%, em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 47-64, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado  $\pm 2\%$ .

### **3.2.5. Controle**

#### 3.2.5.1 Controle Tecnológico

##### 3.2.5.1.1. Ensaio

Serão procedidos:

a) Determinações de massa específica aparente, “in situ”, com espaçamento máximo, de 100m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade, cada 100m, imediatamente antes da compactação;

c) Ensaio de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente métodos DNER-ME 44-64, e ME 80-64), com espaçamento máximo de 250m de pista, e, no mínimo, dois grupos de ensaios por dia;

d) Um ensaio do índice de suporte Califórnia, com a energia de compactação do método DNER-ME 47-64, com espaçamento máximo de 500m de pista e, no mínimo, um ensaio cada dois dias;

e) Um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 47-64, para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, com espaçamento máximo de 100m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc., a 60cm do bordo.

O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material.

### 3.2.5.1.2 Aceitação

Os valores máximos e mínimos decorrentes da amostragem, a serem confrontados com os especificados, serem confrontados com os especificados pelas seguintes fórmulas:

$$X_{\max} = X + \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68\sigma$$

$$X_{\min} = X - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68\sigma$$

Para o caso do índice de suporte Califórnia, o valor  $\mu$ , calculado de acordo com a fórmula abaixo, deverá ser igual ou superior ao valor mínimo especificado.

$$\mu = X - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}}$$

sendo:

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N-1}}$$

$N \geq 9$  (n de determinações feitas)

## 5.2 Controle Geométrico

Após a execução da regularização, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a)  $\pm 3$  cm, em relação às cotas do projeto;
- b)  $\pm 10$  cm, quanto à largura da plataforma;
- c) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta.

### **3.2.6. Medição**

A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por metro quadrado de plataforma concluída, com os dados fornecidos pelo projeto.

### **3.2.7. Pagamento**

O pagamento será feito com base no preço unitário apresentado para este serviço, incluindo todas as operações necessárias à sua completa execução.

Todo e qualquer serviço que exceder de 20 cm em corte ou aterro será pago como serviço de terraplenagem.

## **3.3 Sub-Base Estabilizada Granulometricamente sem Mistura**

### **3.3.1. Definição**

Esta especificação se aplica à execução de sub-bases granulares constituídas de camadas de solos naturais sem mistura.

### **3.3.2. Materiais**

Os materiais a serem empregados em sub-bases devem apresentar um índice de suporte Califórnia igual ou superior a 20% e expansão máxima de 1%, determinados segundo o método DNER-ME 49-64 e energia de compactação correspondente ao método DNER-ME 48-64. Caso os materiais do subleito apresentem características de sub-base, podem ser utilizados, desde que submetidos aos mesmos controles e procedimentos desta norma.

O índice de grupo deve ser igual a zero. O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, isento de matéria vegetal ou outra substância prejudicial.

### **3.3.3. Equipamentos**

São indicados os seguintes equipamentos para execução de sub-base :

- a) motoniveladora pesada com escarificador;

- b) caminhão-tanque distribuidor d'água;
- c) rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e pneumático; grade de discos;
- d) pulvi-misturador;

#### **3.3.4. Execução**

Os serviços serão precedidos das atividades de locação e nivelamento de eixo e levantamento de seções transversais, conforme especificações 04.01.010 e 04.01.040 deste Caderno de Encargos.

Compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizada na pista, devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitem após a compactação atingir a espessura projetada. Quando houver necessidade de executar camadas de sub-base com espessura superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais, nenhuma excedendo à espessura de 20 cm. A espessura mínima de qualquer camada de sub-base será de 10 cm , após a compactação.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente, seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 48-64, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado  $\pm 2\%$ .

#### **3.3.5. Controle**

##### **3.3.5.1 Controle Tecnológico**

Serão procedidos:

- a) Determinações de massa específica aparente, “in situ“, com espaçamento máximo de 100m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
- b) Uma determinação do teor de umidade, cada 100m, imediatamente antes da compactação.
- c) Um ensaio do índice de suporte Califórnia, com energia de compactação do método DNER-ME 48-64, com espaçamento máximo de 300 m de pista, e, no mínimo, um ensaio a cada dois dias;
- d) Um ensaio de compactação segundo o método DNER-ME 48-64, para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, com espaçamento máximo de 100m de pista, com

amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc, a 60 cm do bordo.

O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material.

#### Aceitação

Os valores máximos e mínimos decorrentes da amostragem, a serem confrontados com os valores especificados, serão calculados pelas seguintes fórmulas:

$$X_{\max} = X + \frac{1,29 \sigma}{\sqrt{N}} + 0,68 \sigma$$

$$X_{\min} = X - \frac{1,29 \sigma}{\sqrt{N}} - 0,68 \sigma$$

#### 3.3.5.2 Controle Geométrico

Após a execução da sub-base, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a)  $\pm 10$  cm, quanto à largura da plataforma;
- b) até 20 cm, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- c) a espessura média da camada de reforço, determinada pela fórmula :

$$\mu = X - \frac{1,29 \sigma}{\sqrt{N}}$$

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad N \geq 9 \text{ (número de determinações feitas),}$$

Não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 1 cm.

Na determinação de X serão utilizados pelo menos 9 valores de espessuras individuais X, obtidas por nivelamento do eixo e bordos, de 20 em 20 m, antes e depois das operações de espalhamento e compactação.

Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo de  $\pm 2$  cm, em relação à espessura do projeto.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de sub-base com espessura média inferior à do projeto, a diferença será acrescida à camada de base.

No caso da aceitação da camada de sub-base dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura média superior à do projeto, a diferença não será deduzida da espessura da camada de base.

### **3.3.6. Medição**

A camada de sub-base será medida por metro cúbico de material compactado, na pista, e segundo a seção transversal do projeto.

No cálculo de volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, será considerada a espessura média X calculada com indicado no item 5.

Quando X for inferior à espessura de projeto, será considerado o valor X, e quando X for superior à espessura de projeto, será considerada a espessura de projeto.

### **3.3.7. Pagamento**

O pagamento será feito partindo do preço unitário apresentado para este serviço, incluindo as operações de limpeza e expurgo da ocorrência de materiais, escavação, transporte, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

## **3.4 Sub-Base Estabilizada Granulometricamente com Mistura De Brita**

### **3.4.1. Definição**

Esta especificação se aplica à execução de sub-bases granulares constituídas de camadas de solos naturais com mistura de materiais britados ou produtos totais de britagem.



### **3.4.2. Materiais**

Os materiais a serem empregados em sub-bases devem apresentar um índice de suporte Califórnia igual ou superior a 20% e expansão máxima de 1%, determinados segundo o método DNER-ME 49-64 e energia de compactação correspondente ao método DNER-ME 48-64.

O índice de grupo deve ser igual a zero.

O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, isento de matéria vegetal ou outra substância prejudicial.

### **3.4.3. Equipamentos**

São indicados os seguintes equipamentos para execução de sub-base:

- a) motoniveladora pesada com escarificador;
- b) caminhão-tanque distribuidor d'água;
- c) rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e pneumático;
- d) grade de discos;
- e) pulvi-misturador;
- f) central de mistura.

### **3.4.4. Execução**

Os serviços serão precedidos das atividades de locação e nivelamento de eixo e levantamento de seções transversais, conforme especificações 04.01.010 e 04.01.040 deste Caderno de Encargos.

Compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizada na pista, devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitem, após a compactação atingir a espessura projetada.

Quando houver necessidade de executar camadas de sub-base com espessura superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais, nenhuma excedendo à espessura de 20 cm. A espessura mínima de qualquer camada de sub-base será de 10 cm, após a compactação.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente, seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 48-64, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado  $\pm 2\%$ .

### 3.4.5. Controle

#### 3.4.5.1 Controle Tecnológico

Serão procedidos:

a) Determinações de massa específica aparente, “in situ“, com espaçamento máximo de 100m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade, cada 100m, imediatamente antes da compactação.

c) Um ensaio do índice de suporte Califórnia, com energia de compactação do método DNER-ME 48-64, com espaçamento máximo de 300 m de pista, e, no mínimo, um ensaio a cada dois dias;

d) Um ensaio de compactação segundo o método DNER-ME 48-64, para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, com espaçamento máximo de 100m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc, a 60 cm do bordo.

O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material.

Aceitação

Os valores máximos e mínimos decorrentes da amostragem, a serem confrontados com os valores especificados, serão calculados pelas seguintes fórmulas:

$$X_{\max} = X + \frac{1,29 \sigma}{\sqrt{N}} + 0,68 \sigma$$

$$X_{\min} = X - \frac{1,29 \sigma}{\sqrt{N}} - 0,68 \sigma$$

#### 3.4.5.2 Controle Geométrico

Após a execução da sub-base, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a)  $\pm 10$  cm, quanto à largura da plataforma;
- b) até 20 cm, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- c) a espessura média da camada de reforço, determinada pela fórmula:

$$\mu = \frac{\sum X}{N} - 1,29 \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad N \geq 9 \text{ (número de determinações feitas),}$$

Não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 1 cm.

Na determinação de X serão utilizados pelo menos 9 valores de espessuras individuais X, obtidas por nivelamento do eixo e bordos, de 20 em 20 m, antes e depois das operações de espalhamento e compactação,

Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo de  $\pm 2$  cm, em relação à espessura do projeto.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de sub-base com espessura média inferior à do projeto, a diferença será acrescida à camada de base.

No caso da aceitação da camada de sub-base dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura média superior à do projeto, a diferença não será deduzida da espessura da camada de base.

### **3.4.6. Medição**

A camada de sub-base será medida por metro cúbico de material compactado, na pista, e segundo a seção transversal do projeto.

No cálculo de volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, será considerada a espessura média X calculada com indicado no item 5.

Quando X for inferior á espessura de projeto, será considerado o valor X, e quando X for superior à espessura de projeto, será considerada a espessura de projeto.

### **3.4.7. Pagamento**

O pagamento será feito partindo do preço unitário apresentado para este serviço, incluindo o fornecimento dos materiais bem como, as operações de limpeza e expurgo da ocorrência de materiais, escavação, transporte, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação.

## **3.5. Base em Brita Graduada**

### **3.5.1. Definição**

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição seguinte:

Base estabilizada granulometricamente - camada granular de pavimentação executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

Não permitir a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.

### **3.5.2. Materiais**

Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, escória, mistura de solos e materiais britados ou produtos provenientes de britagem.

Os materiais destinados a confecção da base devem apresentar as seguintes características:

a) quando submetidos aos ensaios:

DNER-ME 054/94

DNER-ME 080/94

DNER-ME 082/94

DNER-ME 122/94

Deverão possuir composição granulométrica satisfazendo a uma das faixas do quadro a seguir de acordo com o  $n^0$  N de tráfego do DNER.

Tipos	Para $N > 5 \times 10^6$				Para $N < 5 \times 10^6$		Tolerâncias da faixa de projeto
	A	B	C	D	E	F	
% em Peso passando							
2"	100	100	-	-	-	-	$\pm 7$
1"	-	75-90	100	100	100	100	$\pm 7$
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-	$\pm 7$
Nº4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	10-100	$\pm 5$
Nº10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100	$\pm 5$
Nº40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70	$\pm 2$
Nº200	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	8-25	$\pm 2$

A fração que passa na peneira  $n^0$  40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%.

A porcentagem do material que passa na peneira  $n^0$  200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira  $n^0$  40.

b) quando submetido aos ensaios:

DNER-ME 129 (Método B ou C)

DNER-ME 049

O Índice de Suporte Califórnia, deverá ser superior a 60% e a expansão máxima será de 0,5%, com energia de compactação do Método B. Para rodovias em que o tráfego previsto para o período do projeto ultrapassar o valor de  $N = 5 \times 10^6$ , o Índice Suporte Califórnia do material da camada de base deverá ser superior a 80%; neste caso, a energia de compactação será a do Método C.

O agregado retido na peneira  $n^0$  10 deverá ser constituído de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, estes isentos de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetidos ao ensaio de Los Angeles (DNERME 035), não deverão apresentar desgaste superior a 55% admitindo-se valores maiores no caso de em utilização anterior terem

apresentado desempenho satisfatório.

### **3.5.3. Equipamentos**

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução de base granular:

- a) motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) carro tanque distribuidor de água;
- c) rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e pneumático; grade de discos;
- d) pulvimisturador e central de mistura.

### **3.5.4. Execução**

A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais realizados na pista ou em central de mistura, bem como o espalhamento, compactação e acabamento na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Quando houver necessidade de se executar camada de base com espessura final superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base será 10 cm, após a compactação.

### **3.5.5. Controle**

Controle de qualidade

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

Ensaio de caracterização e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054, DNER-ME 080, DNER-ME 082, DNER-ME 122, em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletadas uma amostra por camada para cada 300m de pista, ou por jornada diária de 8 horas de horas de trabalho. A frequência poderá ser reduzida para uma amostra por camada e por segmento de 1.000 m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos. No caso do emprego de usina de solos as amostras correspondentes serão coletadas na saída do misturador.

Ensaio de compactação pelo método DNER-ME 129 (método B ou C) com materiais coletados na pista em locais determinados aleatoriamente. Deverão ser coletados uma amostra por camada para cada 300m de extensão, ou por jornada diária de 8 horas de trabalho. A frequência poderá ser reduzida para uma amostra por camada e por segmento de 1 000m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos. No caso do emprego em usina de solos as amostras correspondentes serão coletadas na saída do misturador.

No caso da utilização de material britado ou mistura de solo e material britado, a energia de compactação de projeto deverá ser modificada quanto ao número de golpes, de modo a se atingir o máximo da densificação, determinada em trechos experimentais em condições reais de trabalho no campo.

Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049, na energia de compactação indicada no projeto para o material coletado na pista, em locais determinados aleatoriamente. Deverá ser coletada uma amostra por camada para cada 300m de pista, ou por camada por jornada diária de 8 horas de trabalho. A frequência poderá ser reduzida para uma amostra por camada e por segmento de 1 000m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos. No caso do emprego em usina de solos as amostras correspondentes serão coletadas na saída do misturador.

O número de ensaios e determinações de controle do material, será definido pelo executante em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade.

O número mínimo de ensaios e determinações por segmento e por camada (área inferior a 4000m<sup>2</sup>) é de 5.

## **Controle**

Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação por camada, para cada 100 m de pista a ser compactado em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052 ou DNER-ME 088). As tolerâncias admitidas para a umidade higroscópica serão de  $\pm 2\%$  da umidade ótima.

Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, para cada 100 m de extensão, pelo método DNER-ME 092 e DNER-ME 036. Para pistas de extensão limitada, com no máximo 4000m<sup>2</sup> de área, deverão ser feitas pelo menos 5 determinações para o cálculo do grau de compactação - GC.

Os cálculos do grau de compactação,  $GC > 100\%$ , serão realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca obtidas no laboratório e da massa específica aparente “in situ” obtida no campo.

O número de determinações do Grau de Compactação - GC - será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante conforme Tabela do item 7.1.5.

### **3.5.6. Medição**

Os serviços aceitos, serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

A base será medida em metros cúbicos de material espalhado e compactado na pista, conforme a seção transversal do projeto, incluindo mão de obra, materiais, equipamentos e encargos, além das operações de limpeza e expurgo de ocorrência de materiais, escavação, transporte, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento na pista.

No cálculo dos valores dos volumes serão consideradas as larguras e espessuras médias obtidas no controle geométrico.

Não serão considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto.

### **3.5.7. Pagamento**

O pagamento será feito partindo do preço unitário apresentado para este serviço, incluindo o fornecimento dos materiais bem como, as operações de limpeza e expurgo da ocorrência de materiais, escavação, transporte, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação.

## **3.6. Imprimação Betuminosa**

### **3.6.1. Definição**

Consiste a imprimação de uma camada de material betuminoso adequado sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer objetivando:



- a) Aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- b) Promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- c) Impermeabilizar a base.

### **3.6.2. Materiais**

Podem ser empregados asfaltos diluídos tipo CM-30 ou CM-70.

A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup>, conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.

### **3.6.3. Equipamentos**

São indicados para os serviços de imprimação vassouras mecânicas rotativas, vassouras manuais ou equipamentos de aplicação de ar comprimido, além de carros tanques distribuidores de ligantes.

A operação de varredura da superfície da base deverá ser feita preferencialmente, com emprego de vassouras mecânicas rotativas.

A distribuição do ligante deverá ser feito por carro tanque equipado com sistema de aquecimento, bomba reguladora de pressão e rodas pneumáticas, e provido de tacômetros, calibradores e termômetros e de barras espargidoras do tipo circular plena, com dispositivos que possibilitem ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Deverão também ser utilizados espargidores manuais para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

### **3.6.4. Execução**

A superfície da base deverá ser inicialmente varrida de modo a eliminar todo o pó e o material solto existentes.

Aplica-se a seguir o material betuminoso adequado, na temperatura adequada com o seu tipo, na quantidade certa indicada pelo projeto e o mais uniforme possível.

A imprimação não deve ser executada em dias chuvosos, ou quando houver iminência de chuva. No entanto, a base na ocasião deve se encontrar ligeiramente úmida.

As faixas de viscosidade recomendadas para o espalhamento são de **20 a 60** segundos Saybolt-Furol para os asfaltos diluídos.

Deve-se imprimir uma pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la sempre que possível fechada ao trânsito. O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar a **30** dias.

### **3.6.5. Controle**

#### Controle de Qualidade

O controle constará para asfaltos diluídos de:

- a) Um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar a obra.
- b) Um ensaio de ponto de fulgor para cada 100t.
- c) Um ensaio de distribuição para cada 100t.

#### Controle de Quantidade

Será feito mediante a colocação de bandeja de peso e área conhecidos. Por simples pesagem, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado.

#### Controle de Temperatura

A temperatura de aplicação deverá ser estabelecida para cada tipo de material betuminoso em uso, sendo determinada a cada ocasião de emprego.

#### Controle de Uniformização da Aplicação

A uniformização da aplicação dependendo do equipamento empregado na distribuição. Proceder-se-á como segue:

- a) Ao iniciar o serviço previamente deverá ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição.

b) Essa descarga deverá ser feita fora da pista, ou na própria pista, desde que o carro distribuidor esteja dotado de uma calha colocada abaixo da barra estabilizadora, para recolher o ligante betuminoso.

### **3.6.6. Medição**

A medição da imprimação será realizada através da área efetivamente executada, em metros quadrados.

### **3.6.7. Pagamento**

O pagamento da imprimação será feito com base no preço unitário apresentado para esse serviço, aplicado às quantidades obtidas pela medição, incluindo todas as operações e encargos para a execução o armazenamento, perdas e o transporte do material betuminoso dos tanques de estocagem à pista, bem como o material betuminoso e seu respectivo transporte.

## **3.7 Concreto Betuminoso Usinado a Quente**

### **3.7.1. Definição**

Esta Norma fixa as condições para a execução, fiscalização e recebimento de revestimentos flexíveis executados com concreto betuminoso usinado a quente.

Esta Norma se aplica a revestimentos executados com concreto betuminoso usinado a quente sobre base apropriada.

Concreto betuminoso usinado a quente é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento ( filler ) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

Sobre a base imprimada a mistura será espalhada de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

### **3.7.2. Materiais**

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER. Os materiais e/ou produtos utilizados nos serviços de que trata esta Norma deverão atender:

- a) Às recomendações específicas da ABNT (se houver);
- b) Aos desenhos do projeto;
- c) Às especificações particulares;
- d) Ao memorial descritivo;
- e) Às recomendações do fabricante quanto à forma de utilização

### 3.7.2.1 Material Betuminoso

- a) cimento asfáltico do tipo CAP-20 ou CAP-55 ou CAP 30-45 ou CAP 50-60;
- b) asfalto diluído do tipo CM-30 (imprimação);
- c) emulsão asfáltica RR-2C (pintura de ligação);

### 3.7.2.2 Agregados

#### 3.7.2.2.1 Agregado Graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória britada, seixo rolado, britado ou não, ou outro material indicado nas especificações complementares e previamente aprovado pela fiscalização. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis livres de torrões de argilas e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado no ensaio de desgaste Los Angeles, é de 50%. Deve apresentar boa adesividade. Submetido aos ensaios de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12%, em 5 ciclos. O índice de forma não deve ser inferior a 0,5.

#### 3.7.2.2.2 Material de Enchimento (Filler)

Deve ser constituído por materiais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento Portland, cal extinta, pó calcáreos, etc. e que atendam, à seguinte granulometria:

PENEIRA	%MÍNIMA PASSANDO
N 40	100
N 80	95
N 200	65

Quando da aplicação, deverá estar secos e isentos de grumos.

### 3.7.2.3 Composição da Mistura

A composição do concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte. A faixa a ser usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada do revestimento.

PENEIRAS		% PASSANDO EM PESO		
	mm	A	B	C
2"	50,8	100	-	-
1 1/2"	38,1	95-100	100	-
1"	25,4	75-100	95-100	-
3/4"	19,1	60-90	80-100	100
1/2"	12,7	-	-	85-100
3/8"	9,5	35-65	45-80	75-100
N 4	4,8	25-50	28-60	50-85
N 10	2	20-40	20-45	30-75
N 40	0,42	10-30	10-32	15-40
N 80	0,16	5-20	8-20	8-30
N 200	0,074	1-8	3-8	5-10

  

	4,0-7,0	4,5-7,5	4,5-9,0
BETUME SOLÚVEL NO CS <sub>2</sub>			
(+) %	CAMADA DE LIGAÇÃO	DE CAMADA DE LIGAÇÃO E ROLAMENTO	DE CAMADA DE ROLAMENTO
	(BINDER)		

As porcentagens de betume se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

Deverá ser adotado o Método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores seguintes:

	Camada de Rolamento	Camada de Ligação
Porcentagem de Vazios	3-5	4-6
Relação Betume/Vazios	75-82	65-72
Estabilidade Mínima	350 kg (75 golpes)	350 kg (75 golpes)
Fluência 1/100"	8-18	8-18

### **3.7.3. Equipamentos**

Todo o equipamento deve ser aprovado pela fiscalização antes do início dos serviços.

#### **3.7.3.1 Caminhão distribuidor de Ligante Betuminoso**

O carro distribuidor do ligante betuminoso utilizado para a imprimação ou pintura de ligação base deve ser equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permita a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

#### **3.7.3.2 Acabadora**

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cota e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para frente e para trás, com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidades.

#### **3.7.3.3 Equipamento para a Compressão**

O equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático liso, ou outro equipamento aprovado pela fiscalização. Os rolos compressores, tipo tandem, devem ter uma carga de 8 a 12t. Os rolos pneumáticos, autopropulsores devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

A usina deverá estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador tipo Pugmill, com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme. Deve ainda o misturador possuir dispositivo de descarga de fundo ajustável e dispositivo para controlar o ciclo completo da mistura. A usina deverá ser equipada com um termômetro de mercúrio, com escala em “ dial “, pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, para registrar a temperatura dos agregados.

### **3.7.4. Execução**

#### **3.7.4.1 Preparação da Base**

Após perfeita conformação geométrica, a base deve ser varrida manual ou mecanicamente, podendo também ser utilizado jato de ar comprimido. Esta operação tem como objetivo eliminar o pó e o material solto.

Após esta operação a superfície da base será imprimada com asfalto diluído CM-30, ou emulsão asfáltica, no caso de bases betuminosas.

A distribuição do material betuminoso deve ser feita com carro distribuidor. A taxa de imprimação deverá variar de 1,0 a 1,5 l/m<sup>2</sup> dependendo da granulometria do material empregado na base.

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e/ou pintura de ligação e a do revestimento, ou caso de ter havido trânsito sobre a superfície, ou ainda, ter sido a imprimação ou pintura de ligação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de ligação, com emulsão asfáltica.

#### **3.7.4.2 Produção do Concreto Betuminoso**

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura – viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, Saybolt – Furol, indicando-se preferencialmente, a viscosidade de  $85 \pm 10$  segundos, Saybolt – Furol. Entretanto não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores a 107°C e nem superiores a 177°C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10 a 15C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

#### 3.7.4.3 Transporte do Concreto Betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto aplicado, nos veículos basculantes antes especificados.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista a temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

#### 3.7.4.4 Distribuição e Compressão da Mistura

A mistura deve ser distribuída somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10C e com tempo não chuvoso.

A distribuição deve ser feita por máquinas acabadoras. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto, sendo este espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente para cada caso.

A temperatura recomendável para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-furol, de  $140 \pm 15$  seg., para cimento asfáltico.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada a medida que a mistura for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte de pelo menos a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.



Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

### 3.7.5. Controle

O controle compreende a observância das tolerâncias na execução, na inspeção e aos critérios para aceitação e rejeição.

#### 3.7.5.1 Tolerâncias de Execução

##### 3.7.5.1.1 Tolerâncias Geométricas

a) Espessura: Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos de prova na pista, ou pelo nivelamento da superfície, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admitir-se-á a variação de  $\pm 10\%$  da espessura de projeto, para pontos isolados, e até 5% de redução de espessura, em 10 medidas sucessivas.

b) Acabamento da Superfície: Durante a execução, deverá ser feito o controle de acabamento da superfície d revestimento, com o auxílio de duas réguas, colocadas em ângulo reto. A variação entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder 0,5cm, quando verificada com qualquer das réguas.

##### 3.7.5.1.2 Tolerâncias Tecnológicas

O grau de compactação deve ser no mínimo igual a 95% em relação a densidade aparente do projeto. A variação do teor de ligante é de  $\pm 0,3\%$ , em ou que for determinada pelo projeto de traço.

A curva granulométrica indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas:

PENEIRAS	TOLERÂNCIAS, %
2"	$\pm 7$
1 1/2"	$\pm 7$
1"	$\pm 7$
3/4"	$\pm 7$
1/2"	$\pm 7$
3/8"	$\pm 7$

N 4	± 5
N 10	± 5
N 40	± 5
N 80	± 3
N 200	± 2

### 3.7.5.2 Inspeção

#### 3.7.5.2.1 Princípios de Inspeção

A execução dos serviços deve ser inspecionada nas suas diferentes fases, devendo-se dedicar atenção ao que se segue:

- a) Recepção dos materiais (ligante betuminoso e agregado);
- b) Armazenamento dos materiais;
- c) Conformação geométrica (plano – altimétrico);
- d) Compactação,
- e) Acabamento.

A amostragem dos materiais e/ou produtos utilizados devem ser efetuados de acordo com indicação desta norma pelo laboratório tecnológico encarregado de análise, sendo que os materiais e/ou produtos específicos devem ser remetidos ao laboratório sem que ocorra violação em suas embalagens originais; o controle de recebimentos desses materiais e/ou produtos fica condicionado a decisão da Fiscalização. Na falta de norma que estabeleça o critério de amostragem, esta deverá ser determinada pela fiscalização. A amostragem dos materiais e/ou produtos utilizados devem ser efetuada de acordo com a indicação desta norma.

#### 3.7.5.2.2 Controle Geométrico

Deverá ser executado nivelamento geométrico de pontos afastados entre si e de no máximo 5m.

#### 3.7.5.2.3 Controle Tecnológico

##### 3.7.5.2.3.1 Material Betuminoso

O controle de qualidade constará do seguinte:

a) para cimento asfáltico:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;
- 1 ensaio de ponto de ponto de fulgor, para cada 100t;
- 1 índice de Pfeiffer, para cada 500t;
- 1 ensaio de espuma para todo carregamento que chegar à obra.

#### 3.7.5.2.3.2 Agregados:

O controle de qualidade constará do seguinte:

- 2 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por semana;
- 1 ensaio de desgaste Los Angeles, por mês, ou quando houver variação da natureza do material;
- 1 ensaio de índice de forma por mês;
- 1 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo por mês;
- 1 ensaio de granulometria do material de enchimento ( filler ), por mês.

#### 3.7.5.2.3.3 Dosagem e Mistura

a) Quantidade de Ligante na Mistura: Devem ser efetuadas duas extrações de betume de amostras coletadas na pista, depois da passagem da acabadora, para cada dia de 8 horas de trabalho.

b) Graduação da Mistura dos Agregados: Será efetuado o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se enquadrada dentro das tolerâncias especificadas.

c) Temperatura: Serão efetuadas, no mínimo, quatro medidas de temperatura, por dia, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- do agregado, no silo quente da usina;
- do ligante, na usina;
- da mistura betuminosa, na saída do misturador da usina;
- da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem na pista;

Em cada caminhão antes da descarga, será feita, pelo menos, uma leitura da temperatura.

d) Características Marshall da Mistura: Dois ensaios Marshall com 2 corpos de prova cada, devem ser realizados a cada semana de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer ao especificado no item 3. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora antes da compressão.

#### e) Execução da Camada

- Compressão: Colocam-se sobre a base antes do espalhamento da mistura, anéis de aço de 10cm de diâmetro interno e de altura 5mm inferior à espessura da camada comprimida. Após a compressão são retirados os anéis e medida a densidade aparente dos corpos de prova neles moldados.

Deve ser realizada uma determinação, a cada 100m de pista. O controle de compressão poderá também ser feito, medindo-se as densidades aparentes dos corpos de prova extraídos da pista e comparando-se com as densidades aparentes de corpos de provas moldados no local. As amostras para moldagem destes corpos de prova deverão ser colhidas bem próximas do local onde serão realizados os furos e antes da compressão.

#### 3.7.5.3 Aceitação e Rejeição

O serviço de revestimento deve ser aceito se atender as prescrições desta norma. Qualquer detalhe incorreto ou mal executado deve ser submetido novamente à inspeção por parte da fiscalização.

O serviço de revestimento só deve ser aceito se os reparos efetuados colocarem-se em conformidade com o disposto nesta norma.

#### **3.7.6. Medição**

Os serviços de execução de revestimento de concreto betuminoso serão medidos pelo volume em metros cúbicos do material compactado na pista e segundo a seção transversal do projeto.

#### **3.7.7. Pagamento**

O valor dos serviços executados será calculado pelo produto do que for medido de acordo com o item 6, pelo preço unitário contratual. O preço unitário remunera todos os materiais, ferramentas, utilização de equipamentos incluindo transporte, toda e qualquer operação, inclusive mão-de-obra e encargos sociais, taxas, tributos, perdas, etc. Não serão pagos os excessos em relação as quantidades de projeto, e serão descontados as faltas, dentro das tolerâncias especificadas.

## **3.8 Meio-Fio de Concreto**

### **3.8.1. Definição**

Fileiras de peças de concreto dispostos ao longo dos bordos da pista dos pavimentos, para reforçar, proteger e limitar a área destinada ao trânsito de veículos.

Esta especificação trata dos procedimentos a serem seguidos na execução dos meios-fios de concreto.

### **3.8.2. Materiais**

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck) min. aos 28 dias de 11 MPa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

### **3.8.3. Execução**

Processos Executivos:

- a) Locação de meio-fio por processo topográfico;
- b) Escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- c) Execução de base de brita para regularização e apoio dos meios-fios;
- d) Instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados de concreto, de forma compatível com o projeto-tipo considerado;
- e) Rejuntamento com argamassa cimento-areia, traço 1 : 3;

Recomendações Gerais

Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicadas escoras de concreto magro ("bolas"), espaçadas de 2m.

Em qualquer dos casos o processo alternativo eventualmente utilizado será adaptado às particularidades de cada obra, e submetido à aprovação da Fiscalização.

### **3.8.4. Controle**

#### 3.8.4.1 Controle Geométrico e de Acabamento

O controle das condições de acabamento dos meios-fios de concreto será feito, pela Fiscalização, em bases visuais.

O controle geométrico consistirá de medidas a trena das dimensões externas dos meios-fios aplicados, definidas aleatoriamente ao longo do trecho.

#### Controle Tecnológico

O controle tecnológico do concreto utilizado em meios-fios pré-moldados será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias de idade, de acordo com o prescrito na NBR 6118 para controle assistemático. Para tal, deverá ser estabelecida, previamente, a relação experimental entre as resistências à compressão simples aos 28 e aos 7 dias.

#### Aceitação

O serviço será considerado como aceito desde que atendidas as seguintes condições:

- a) O acabamento seja julgado satisfatório;
- b) As dimensões externas do dispositivo não difiram das de projeto de mais do que 10%, em pontos isolados; e
- c) A resistência à compressão simples estimada ( $f_{ck}$ ) etc., determinada segundo o prescrito na NBR 6118 para controle assistemático seja superior à resistência característica especificada.

### **3.8.5. Medição**

Os meios-fios de concreto serão medidos, de acordo com o tipo empregado, pela determinação da extensão executada, expressa em metros lineares.

### **3.8.6. Pagamento**

O pagamento far-se-á ao preço unitário proposto para cada dispositivo, o qual deverá remunerar toda a mão-de-obra, ferramentas e equipamentos, encargos eventuais, escavação e apiloamento, materiais e transportes necessários à completa execução do dispositivo.

## **4. Drenagem**

### **4.1 Poço de Visita Com Gaveta**

#### **4.1.1. Definição**

Dispositivos destinados ao escoamento de águas superficiais provenientes de chuvas, em vias urbanas.

Esta especificação trata dos procedimentos a serem seguidos na execução de poços de visita com gaveta. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes dos Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem ou outros detalhados no projeto.

#### **4.1.2. Materiais**

- a) Cimento Portland, devendo satisfazer às prescrições das EB-1 e EB-208, da ABNT.
- b) Agregado Miúdo:, areia natural quartzosa de diâmetro máximo de 4,8 mm, devendo obedecer ao prescrito na Especificação DNER-EM 38-71.
- c) Agregado Graúdo: pedra britada de diâmetro máximo superior a 4,8 mm e inferior a 75 mm, obedecendo ao prescrito na Especificação DNER-EM 37-71.
- d) Tijolos cerâmicos maciços.
- d) Água: deve ser isenta de óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, etc, e obedecer á Especificação DNER-EM 34-70.

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para as seguintes resistências características à compressão (fck) min. aos 28 dias 15 Mpa câmara dos poços de visitas, laje de redução das chaminés dos poços de visita.

#### **4.1.3. Execução**

Poços de Visita

Poços de visita são os dispositivos auxiliares implantados nas redes de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação das bocas-de-lobo à rede coletora e permitir as mudanças de direção, de declividade e dos diâmetros de tubos empregados, além de propiciar acesso para efeito de limpeza e inspeção da rede, devendo, para isso, ser instalados em pontos convenientes. São constituídos por

uma camada similar à das caixas de ligação e passagem, à qual é acoplada uma abertura lateral tipo gaveta.

As dimensões básicas relativas aos diâmetros dos tubos que ao poço de visita se interligam estão discriminadas em quadro anexo ao desenho do projeto tipo. As etapas executivas são as seguintes:

a) Câmara de Poços de Visita

- Compactação da superfície resultante da escavação das valas da rede coletora, no local de instalação do poço de visita;
- Instalação das formas das paredes da câmara, e dos tubos da rede coletora e/ou conexão à boca-de-lobo;
- Concretagem do fundo, sucedida da concretagem das paredes da caixa, com a conseqüente vibração do concreto;
- Retirada das formas das paredes;
- Instalação das formas e armaduras da tampa, e concretagem "in loco";

#### **4.1.4. Controle**

##### Controle Geométrico e de Acabamento

O controle geométrico consistirá:

- a) Na conferência, por processos topográficos correntes, dos alinhamentos, declividades e dimensões transversais das valas executadas;
- b) Na verificação das medidas externas dos poços de visita executados.

O controle das condições de acabamento dos dispositivos de drenagem pluvial urbana será feito, pela Fiscalização, em bases visuais.

O controle tecnológico do concreto empregado nos poços de visita e berços será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias de idade, de acordo com o prescrito na NBR 6118 da ABNT para controle sistemático. Para tal, deverá ser estabelecida, previamente, a relação experimental entre as resistências à compressão simples aos 28 e aos 7 dias.

Os tijolos empregados na confecção de poços de visita serão submetidos ao ensaio à compressão definido na NBR 6460, formando-se amostras duplas conforme o previsto na NBR 7170.



Aceitação:

Os serviços serão considerados aceitos desde que atendidas as seguintes condições:

- a) O acabamento seja julgado satisfatório;
- b) As características geométricas previstas tenham sido obedecidas, não sendo aceitas diferenças superiores a 10%, para medidas isoladas;
- c) A resistência à compressão simples estimada para os concretos ( $f_{ck}$ ) est., determinada segundo o prescrito na NBR 6118 para controle assistemático, seja superior à resistência característica especificada;
- d) A resistência à compressão mínima dos tijolos, verificada conforme a NBR 6460, seja superior a 4 MPa.

#### **4.1.5. Medição**

Os serviços relativos à execução de poços de visita com gaveta serão medidos de acordo com os seguintes itens:

- a) Escavação: Será determinado o volume escavado para a execução dos poços de visita, em metros cúbicos. Será feita distinção em relação ao processo de escavação empregado (manual ou mecânico).
- b) Poços de Visita: Os poços de visita serão medidos, de acordo com o tipo utilizado, pela determinação do número de unidades aplicadas.
- c) Reaterro: Os volumes de reaterro serão objetos de medição em separado, expressos em metros cúbicos.

## **4.2. Poço de Visita com Tampão**

### **4.2.1. Definição**

Dispositivos destinados ao escoamento de águas superficiais provenientes de chuvas, em vias urbanas.

Esta especificação trata dos procedimentos a serem seguidos na execução de dispositivos de drenagem pluvial urbana tipo poço de visita com tampão. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes dos Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem ou outros detalhados no projeto.

#### **4.2.2. Materiais**

- a) Cimento Portland, devendo satisfazer às prescrições das EB-1 e EB-208, da ABNT.
- b) Agregado Miúdo:, areia natural quartzosa de diâmetro máximo de 4,8 mm, devendo obedecer ao prescrito na Especificação DNER-EM 38-71.
- c) Agregado Graúdo: pedra britada de diâmetro máximo superior a 4,8 mm e inferior a 75 mm, obedecendo ao prescrito na Especificação DNER-EM 37-71.
- d) Tijolos maciços cerâmicos.
- e) Água: deve ser isenta de óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, etc, e obedecer á Especificação DNER-EM 34-70.

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para as seguintes resistências características à compressão (fck) min. aos 28 dias de 15 Mpa nas câmaras dos poços de visitas, laje de redução das chaminés dos poços de visita,

Em todos os casos, o concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

A composição das paredes dos poços de visita será feita com alvenaria de tijolos maciços requemados de categoria "C", atendendo ao disposto na norma NBR 7170 da ABNT.

O material utilizado no tampão de ferro fundido cinzento utilizado nos poços de visita deverá atender ao disposto na NBR 6598 da ABNT.

#### **4.2.3. Execução**

Poços de visita são os dispositivos auxiliares implantados nas redes de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação das bocas-de-lobo à rede coletora e permitir as mudanças de direção, de declividade e dos diâmetros de tubos empregados, além de propiciar acesso para efeito de limpeza e inspeção da rede, devendo, para isso, ser instalados em pontos convenientes. São constituídos por uma camada similar à das caixas de ligação e passagem, à qual é acoplada uma chaminé protegida por um tampão de ferro fundido. O diâmetro da câmara dos poços de visita deve atender às dimensões dos tubos que a eles se interligam, sendo no mínimo de 1,20m para tubos de 0,60 e 0,80m e de 1,50m para tubos de 1,00m e 1,20m de diâmetro.

As etapas executivas são as seguintes:

a) Câmara de Poços de Visita:

- Compactação da superfície resultante da escavação das valas da rede coletora, no local de instalação do poço de visita;
- Instalação das formas das paredes da câmara, e dos tubos da rede coletora e/ou conexão à boca-de-lobo;
- Concretagem do fundo, sucedida da concretagem das paredes da caixa, com a consequente vibração do concreto;
- Retirada das formas das paredes;
- Instalação das formas e armaduras da tampa, e concretagem "in loco";
- Retirada das formas da tampa, através do orifício da chaminé.

b) Chaminé dos Poços de Visita:

- Execução do corpo da chaminé, em alvenaria de tijolos, após a cura do concreto da câmara do poço de visita. Utilizar no assentamento argamassa cimento-areia, traço 1 : 3;
- Execução da escada interna tipo "marinheiro", com aço CA-25 de 16mm dobrado, chumbada no corpo da chaminé;
- Pré-moldagem da laje de redução em concreto armado, e instalação da mesma no topo da chaminé;
- Complementação do colarinho da chaminé com alvenaria de tijolos encimada por concreto simples, este já ajustado para receber o caixilho do tampão de ferro fundido;
- Execução do revestimento interno da chaminé com argamassa cimento-areia, traço 1: 3;
- Instalação do tampão de acesso em ferro fundido admite-se o emprego de tampão utilizado especificamente em cada localidade, similar ao apresentado nos Projetos-Tipo, desde que de mesma qualidade e aprovado pela Fiscalização.

#### **4.2.4. Controle**

Controle Geométrico e de Acabamento:

Na verificação das medidas externas dos poços de visita executados.

O controle das condições de acabamento dos dispositivos de drenagem pluvial urbana será feito, pela Fiscalização, em bases visuais.

## Controle Tecnológico

O controle tecnológico do concreto empregado nos poços de visita e berços será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias de idade, de acordo com o prescrito na NBR 6118 da ABNT para controle assistemático. Para tal, deverá ser estabelecida, previamente, a relação experimental entre as resistências à compressão simples aos 28 e aos 7 dias.

Os tijolos empregados na confecção das chaminés de poços de visita serão submetidos ao ensaio à compressão definido na NBR 6460, formando-se amostras duplas conforme o previsto na NBR 7170.

### Aceitação:

Os serviços serão considerados aceitos desde que atendidas as seguintes condições:

- a) O acabamento seja julgado satisfatório;
- b) As características geométricas previstas tenham sido obedecidas, não sendo aceitas diferenças superiores a 10%, para medidas isoladas;
- c) A resistência à compressão simples estimada para os concretos ( $f_{ck}$ ) est., determinada segundo o prescrito na NBR 6118 para controle assistemático, seja superior à resistência característica especificada;
- d) A resistência à compressão mínima dos tijolos, verificada conforme a NBR 6460, seja superior a 4 MPa.

### **4.2.5. Medição**

Os serviços relativos à execução de dispositivos de drenagem pluvial urbana serão medidos de acordo com os seguintes itens:

- a) Escavação: Será determinado o volume escavado para a execução dos poços de visita, em metros cúbicos. Será feita distinção em relação ao processo de escavação empregado (manual ou mecânico).
- b) Poços de Visita: Os poços de visita serão medidos, de acordo com o tipo utilizado, pela determinação do número de unidades aplicadas.
- c) Reaterro: Os volumes de reaterro serão objetos de medição em separado, expressos em metros cúbicos.

### **4.3. Galerias Tubulares**

#### **4.3.1. Definição**

Dispositivos destinados ao escoamento de água superficiais provenientes de chuvas. em vias urbanas.

Esta especificação trata dos procedimentos a serem seguidos na execução de galerias tubulares de drenagem pluvial urbana.

#### **4.3.2. Materiais**

Os tubos de concreto armado a serem empregados terão armadura simples ou dupla do tipo de encaixe macho e fêmea ou ponta e bolsa, devendo atender as prescrições na NBR 9794 da ABNT - "Tubo de Concreto Armado de Seção Circular para Águas Pluviais A classe de tubo a empregar deverá ser compatível com a altura de aterro prevista O deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia, traço 1 :3,

#### **4.3.3. Execução**

A rede coletora será constituída por tubos de concreto armado de seção circular, que deverão preferencialmente. ser instalados sob os passeios ou canteiros anexos ao pavimento. No caso de instalação da rede sob área trafegável, os tubos se apoiarão sobre berços de concreto, idênticos aos previstos para bueiros tubulares.

A sequência executiva envolve as seguintes etapas:

- a) Locação e nivelamento de valas conforme especificações 04-01.070 e 04-01-080 do Caderno de Encargos.
- b) Escavação das valas com as declividades e profundidades previstas no projeto,. em largura superior ao diâmetro do tubo em 60cm;
- c) As profundidades de assentamento das galerias devem ser tais que garantam um recobrimento de 0,60m para as vias pavimentadas e de 0,40m para os passeios.
- d) Compactação do fundo das valas com soquetes manuais ou mecânicos;
- e) Execução da camada do berço de concreto, para os casos de redes tubulares posicionadas em área trafegável, até a geratriz inferior dos tubos;

- f) Instalação dos tubos, conectando-se às bocas-de-lobo, caixas de ligação e passagem, poços de visitas ou saídas de concreto;
- g) Execução da camada de berço de concreto, quando previsto;
- h) Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia traço 1 : 3;
- i) Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que este seja de boa qualidade. Caso não seja, importar material selecionado. A compactação do reaterro deverá ser executada em camadas individuais de no máximo 15cm de espessura por meio de sapos mecânicos, placas vibratórias ou soquetes mecânicos. Especial atenção deverá ser dada na compactação junto às paredes do tubo, O reaterro deverá prosseguir até se atingir unia espessura de no mínimo 50cm acera da geratriz superior externa dos tubos.

#### **4.3.4. Controle**

##### Controle Geométrico e de Acabamento

O controle geométrico consistirá na conferência, por processos topográficos correntes, dos alinhamentos declividades e dimensões transversais das valas executadas:

##### Controle Tecnológico:

O controle tecnológico dos tubos empregados deverá atender ao prescrito na NBR 9794 da ABNT "Tubo de *Concreto Armado de Seção Circular para Águas Pluviais*". Em principio, serão executados apenas ensaios a compressão diametral, atendendo ao definido na NBR 9795 da ABNT, formando-se amostras de 2 peças para cada lote de no máximo 100 tubos de cada diâmetro utilizado. Ensaio de permeabilidade e absorção somente serão exigidos se existirem suspeitas quanto às características dos tubos utilizados.

##### Aceitação:

Os serviços serão considerados aceitos desde que atendidas as seguintes condições:

- a) O acabamento seja julgado satisfatório;
- b) As características geométricas previstas tenham sido obedecidas não sendo aceitas diferenças superiores a 10%, para medidas isoladas;
- c) A resistência à compressão simples estimada para os concretos ( $f_{ck}$ ) est. determinada segundo o prescrito na NBR 01 IS para controle assistemático. seja superior á resistência característica especificada;

- d) A resistências compressão diametral dos tubos obtida nos ensaios efetua dos seja superior aos valores mínimos especificados na NOR 9794, para a classe e diâmetro de tubo considerado;
- e) Em nenhuma hipótese poderão ser aceitos tubos quebrados, trincados ou com rachaduras.

#### **4.3.5. Medição**

Os serviços relativos à execução de galerias tubulares de drenagem pluvial urbana serão medidos de acordo com os seguintes itens:

- a) Escavação: Será determinado o volume escavado para a execução de rede coletora em metros cúbicos. Será feita distinção em relação ao processo de escavação empregado manual ou mecânico).
- b) Rede Coletora: Será determinada a extensão executada, expressa em metros lineares, discriminando-se o diâmetro interno do tubo e a previsão ou não de berço de concreto.
- c) Reaterro: Os volumes de reaterro serão objeto de medição em separado. expressos em metros cúbicos.

#### **4.4. Valetas de Proteção de Aterro**

##### **4.4.1. Definição:**

Valetas - vala de pequena seção transversal localizada nos pés dos aterros, destinada à coleta, escoamento de águas superficiais e controle contra erosão.

Esta especificação trata dos procedimentos a serem seguidos na execução de valetas revestidas para proteção de aterros. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes dos Projetos-Tipo de dispositivos de Drenagem ou outros detalhados no Projeto.

##### **4.4.2. Materiais:**

- a) Cimento Portland, devendo satisfazer às prescrições da NBR 5732 (antiga EB-1), da ABNT.
- b) Agregado Miúdo: areia natural quartzosa de diâmetro máximo de 4,8 mm, devendo obedecer ao prescrito na Especificação DNER-EM 38-71.
- c) Agregado Graúdo: pedra britada de diâmetro máximo superior a 4,8 mm e inferior a 75 mm, obedecendo ao prescrito na Especificação DNER-EM 37-71.
- d) Água: deve ser isenta de óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, etc, e obedecer á Especificação DNER-EM 34-70.

O concreto utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de revestimento deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck) mín. aos dias de 11 Mpa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABTN.

#### **4.4.3. Execução**

Valetas revestidas de concreto deverão ser moldadas “in loco”. A execução das valetas revestidas de concreto compreenderá as seguintes etapas:

- a) Preparo e regularização da superfície de assentamento: Esta etapa será executada mediante operações manuais que envolverão cortes e/ou aterros de forma a se atingir a geometria projetada para cada dispositivo. Admite-se, opcionalmente, a associação mecânica, mediante emprego de lâmina de motoniveladora, ou pá carregadeira equipada com retro-escavadeira. Os materiais empregados nesta etapa serão os próprios solos existentes no local.
- b) Disposição do material escavado: Para as valetas os materiais escavados serão aproveitados, respectivamente para a execução de uma banquetta do material para conformar o terreno, na região situada entre o lado de jusante da valeta de proteção de aterro e os “off-set” do aterro;
- c) Instalação das guias de referência: As guias de madeira que servirão de referência para a concretagem serão instaladas segundo a seção transversal de cada dispositivo, espaçadas de 2m;
- d) Concretagem: A concretagem envolverá o seguinte plano executivo:
  - Lançamento do concreto em panos alternados;
  - Espalhamento e acabamento do concreto mediante emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas suas guias adjacentes, permitirá a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida;
  - Retirada das guias dos panos concretados, tão logo se constate o suficiente endurecimento do concreto aplicado;
  - Espalhamento e acabamento do concreto nos panos intermediários, utilizando-se como apoio para a régua de desempenho o próprio concreto aplicado.
- e) Juntas: sexta guia de cada segmento só será retirada após a concretagem dos dois panos anexos. Em seu lugar será executada uma junta de dilatação, vertendo-se cimento asfáltico previamente aquecido. Desta forma resultarão juntas espaçadas de 12m;

O concreto utilizado deverá ser preparado em betoneiras, com fator água / cimento apenas suficiente para se alcançar boa trabalhabilidade. Deverá ser preparado em quantidade suficiente para seu uso imediato, não se permitindo o lançamento após decorrida mais de 1 hora do seu preparo, e nem o seu retemperamento.



#### **4.4.4. Controle**

##### 4.4.4.1 Controle Geométrico

A fiscalização apreciará de forma visual as características de acabamento das valetas executadas. Adicionalmente, serão avaliadas as características geométricas destes dispositivos, de acordo com o seguinte plano de amostragem:

- a) Determinação da espessura da camada de concreto aplicada, à razão de 1 ponto a cada 200 metros. A determinação da espessura será feita quando da retirada das guias do primeiro conjunto de panos concretados, em pontos aleatoriamente selecionados pela Fiscalização.
- b) Determinação das dimensões transversais dos dispositivos, por medidas a trena, nos mesmos pontos em que forem procedidas determinações de espessuras.

##### 4.4.4.2 Controle Tecnológico

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias de idade, de acordo com o prescrito na NBR 6118 da ABNT para controle assistemático. Para tal, deverá ser estabelecida, previamente, a relação experimental entre as resistências à compressão simples aos 28 e aos 7 dias.

##### 4.4.4.3 Aceitação

O serviço será considerado aceito desde que atendidas as seguintes condições:

- a) O acabamento seja julgado satisfatório;
- b) As dimensões transversais avaliadas não difiram das de projeto de mais que 10%, em pontos isolados;
- c) Todas as medidas de espessuras efetuadas encontrem-se situadas no intervalo de  $\pm 2$ cm em relação à espessura de projeto;
- d) A resistência à compressão simples estimada ( $f_{ck}$ ) est., determinada segundo o prescrito na NBR 6118 para controle assistemático seja superior à resistência característica especificada.

#### **4.4.5. Medição**

As valetas serão medidas, de acordo com o tipo empregado, pela determinação das extensões efetivamente executadas, incluídas as respectivas saídas d'água, expressas em metros lineares.

#### **4.4.6. Pagamento**

O pagamento far-se-á ao preço unitário proposto para cada dispositivo, o qual deverá remunerar toda mão-de-obra, ferramentas, escavação, apiloamento, materiais, transportes necessários à completa execução do dispositivo, inclusive execução de juntas, encargos e eventuais. Dissipadores de energia, quando utilizados, serão considerados à parte.

### **5. Paisagismo e Obras Complementares**

#### **5.1 Ajardinamento e Arborização**

##### **5.1.1. Definição**

Esta Norma fixa as condições para a execução, fiscalização e recebimento de serviços de Ajardinamento e Arborização.

Os serviços de que trata esta Norma deverão obedecer além desta, as especificações particulares, o memorial descritivo, os desenhos e tudo mais que faça parte do projeto. Os jardins serão constituídos de:

- Espécies vegetais de cobertura e proteção do terreno: gramados e forrações.
- Demais espécies de porte varado e funções diversas: árvores, arbustos, etc.

As áreas, objeto de ajardinamento, serão preparadas para permitir condições adequadas ao plantio. O preparo objetiva:

- a) Remover todo material indesejável;
- b) Obter textura adequada do solo;
- c) Atingir condições ideais para o pH;
- d) Adubar o solo quimicamente, se necessário.

A escolha do tamanho das mudas dependerá basicamente da época de plantio. A época de plantio mais adequada, sobretudo dos vegetais mais sensíveis, varia conforme a região. No caso de replante fora de época, deverão ser escolhidas mudas menos tenras, mais resistentes ao sol.

### **5.1.2. Materiais**

Os materiais e/ou produtos utilizados nos serviços de que trata esta Norma deverão atender:

- a) Às recomendações específicas da ABNT (se houver);
- b) Aos desenhos do projeto;
- c) Às especificações particulares;
- d) Ao memorial descritivo;
- e) Ser utilizado de acordo com as recomendações do fabricante.

Na ocorrência de comprovada impossibilidade de adquirir ou empregar o material especificado, a substituição deverá ser previamente aprovada pela Fiscalização, ouvido sempre que possível o autor do projeto.

#### **5.1.2.1 Adubos**

O adubo poderá ser natural ou químico.

#### **5.1.2.2 Cobertura Vegetal**

O objetivo principal da implantação de uma cobertura vegetal é combater a erosão superficial causada pelos ventos e pelas chuvas e manter a umidade do solo no teor ideal.

##### **5.1.2.2.1 Grama**

Em placas para cobertura de pequenas áreas ou em tiras enroladas para cobertura de áreas extensas.

##### **5.1.2.2.2 Forrações**

Oferecem muitas possibilidades de soluções paisagísticas. Têm a vantagem de crescerem em áreas de sombra permanente, solo rochoso ou excessivamente úmido, escarpas ou barrancos. Têm a desvantagem de não poderem ser pisadas. Forrações mais baixas para cobertura de pequenas áreas. Forrações mais altas para cobertura de grandes áreas.

### 5.1.2.3. Vegetação Arbustiva e Arbórea

O objetivo do plantio dos arbustos e das árvores é a produção de oxigênio, umectação do ar, redução de ruído, de poeira e luz solar, proteção dos ventos. Na época de plantio o porte dos arbustos não deverá ser inferior a 50 cm e o das árvores a 1,50 m.

### **5.1.3. Execução**

#### 5.1.3.1 Preparação do Terreno

Marcar as áreas a serem ajardinadas. Revolver o solo até 15 cm de profundidade, com o auxílio de um arado, caminhando em toda a área em ângulo retos. Afofar o solo arado com o auxílio de um ancinho, removendo ao mesmo tempo, pequenas pedras, pedaços de raízes e torrões.

Espalhar sobre o terreno com o auxílio de um forcado, uma camada de composto orgânico, outra de esfagno e por último os corretivos de pH. Passar novamente o arado para misturar os elementos a terra.

Nivelar o solo com o auxílio de uma régua de madeira puxada por cordas. Comprimir o solo com um rolo, com ou sem água, conforme a capacidade de acomodação do solo.

#### 5.1.3.2 Enleivamento

Com base numa linha-guia, presa a estacas, colocar as placas ou as tiras com as juntas desencontradas. Rejuntar as placas ou as tiras com uma mistura de composto orgânico e areia em partes iguais. Comprimir as raízes contra o solo socando as placas ou as tiras uma a uma. Regar o gramado.

#### 5.1.3.3 Plantio de Forrações

As mudas das espécies que irão constituir a forração serão plantadas em pequenas covas, abertas no aterro previamente preparado. A distância entre duas mudas contíguas não poderá ser superior a 10 cm. As mudas de espécie de forração terão a sua parte inferior colocadas nas covas, após o que o solo removido será reutilizado para preenchimento das covas recebendo ligeira compressão manual.

#### 5.1.3.4 Plantio de Árvores e Arbustos

As mudas deverão chegar ao local do plantio com torrão de solo envolvendo a raiz, acondicionada em palha, aniagem, etc. Deverão ser abertas covas compatíveis com o tamanho das mudas,  $\pm$  40 cm x 40 cm e profundidade compatível com o tamanho do torrão esculpido.

A operação complementar à escavação é o destorroamento, onde os torrões serão rompidos e fragmentados a fim de regularizar a textura do solo. O solo proveniente da cova será reutilizado parcialmente para o preenchimento da mesma, após o plantio. Será parte de uma mistura do mesmo com terra vegetal e adubo químico.

Após o plantio das mudas deverão ser fixadas escoras ou tutores que devem ser implantados em profundidade superior à da cova, amarrando-se cada muda com auxílio de cordéis ou tiras vegetais. Regar abundantemente e diariamente no período da pega.

#### **5.1.4. Controle**

A execução dos serviços de Ajardinamento e Arborização deve ser inspecionada na suas diferentes fases, verificando-se o disposto nesta Norma, devendo-se dedicar especial atenção ao que se segue:

- a) Recepção dos materiais e/ou produtos (adubos, espécies vegetais, etc.);
- b) Condições de armazenamento dos materiais e componentes;
- c) A fiel observância do projeto durante a execução dos serviços
- d) O preparo adequado do terreno, adubação, etc;
- e) Se as espécies utilizadas são as recomendadas em projeto;
- f) Se o tamanho das mudas é compatível com a época de replante;

#### Aceitação e Rejeição

O serviço de Ajardinamento e Arborização deve ser aceito se atender as prescrições desta Norma. Qualquer detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido. Qualquer reparo executado deve ser submetido novamente à inspeção por parte da Fiscalização.

### **5.1.5. Medição**

Os serviços de Ajardinamento e Arborização serão medidos pela área executada em metros quadrados no caso de enleivamento e plantio de forrações e por unidade no caso de plantio de árvores e arbustos, desde que atendido o que prescreve o item 4.

### **5.1.6. Pagamento**

O valor do serviço executado será calculado pelo produto do que for medido de acordo com o item 5, pelo preço unitário contratual.

O preço unitário remunera todos os materiais, ferramentas, utilização de equipamentos incluindo transporte, toda e qualquer operação inclusive mão de obra e encargos sociais, taxas, tributos, perdas, etc.

Não serão pagos os excessos em relação às quantidades de projeto, e serão descontadas as faltas, dentro das tolerâncias especificadas.

## **6. Ponte Sobre o Rio Jaboaão**

### **6.1. Fundação em Tubulão**

#### **6.1.1. Definição**

Peças cilíndricas, que podem ser executadas a céu aberto ou sob ar comprimido a ter ou não base alargada. Podem ser executadas sem ou com revestimento, de concreto ou aço, neste caso a camisa pode ser perdida ou recuperada.

#### **6.1.2. Materiais**

Os materiais a serem utilizados são:

a) Concreto: deverá satisfazer a especificação DNER-ES 330/97 e apresentar qualidades outras, tais como: permeabilidade, estanqueidade, compatibilidade com a agressividade do meio ambiente, exposição ou confinamento com a presença de água.

b) Aço: o aço empregado nas armaduras deverá estar de acordo com a especificação DNER-ES 331/97. Poderão ser empregados perfis e chapas de aço na confecção de estacas e tubulões. Qualquer material escolhido deverá sempre atender as especificações do projeto.

### **6.1.3. Execução**

Tubulões cravados com revestimento em concreto armado

A camisa de concreto armado (cilindro) do tubulão é concretada em partes, com comprimento dimensionado em função do projeto. Poderá ser concretada sobre a superfície aplainada do terreno e introduzida depois de estar o concreto com resistência adequada à operação, por escavação interna. Após um elemento ser arriado verticalmente, é concretado sobre ele o elemento seguinte, até atingir-se o comprimento final de projeto. Previsto o alargamento da base, será feita escavação sob a camisa devidamente escorada, de modo a evitar a sua descida.

Caso atingido o lençol d'água deverá ser adaptado o equipamento pneumático à camisa já cravada, de forma a permitir a execução dos trabalhos a seco sob pressão conveniente de ar comprimido. Durante a descida a distribuição das cargas deverá ser regulada de maneira a não comprometer a estabilidade da obra.

Em casos especiais, as camisas poderão ser executadas com alargamento, de modo a facilitar o preparo da base alargada. Após a abertura do alargamento de base será executada a concretagem, conduzida de maneira a obter um maciço compacto e estanque.

### **6.1.4. Controle**

Deverão ser anotados na execução da fundação em tubulão os seguintes elementos, conforme o tipo:

- a) Cota de arrasamento;
- b) Dimensões reais da base alargada;
- c) Qualidade dos materiais;
- d) Inspeção do terreno ao longo do fuste;
- e) Assentamento da fundação.

É tolerado um desvio entre eixos do tubulão e ponto de aplicação da resultante das solicitações do pilar, de 10% do diâmetro do fuste do tubulão.

### **6.1.5. Medição**

Os tubulões serão medidos por metro de camisa implantada e cheia de concreto e por metro cúbico de concreto de base alargada.

#### **6.1.6. Pagamento**

O valor do serviço executado será calculado pelo produto do que for medido de acordo com o item 5, pelo preço unitário contratual.

### **6.2 Forma**

#### **6.2.1. Definição**

Fôrmas são moldes provisórios destinados a receber concreto. As formas deverão ser dimensionadas para suportar o peso e a pressão do concreto plástico, considerando o processo e a velocidade de concretagem, rigidamente contraventadas, robustas, sem deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis para evitar qualquer alteração de forma e dimensão durante a concretagem.

#### **6.2.2. Materiais**

Os materiais utilizados para a confecção das formas são madeira maciça ou compensada e aço. A escolha dependerá do vulto da obra, das condições locais e das recomendações do projetista.

#### **6.2.3. Execução**

As fôrmas deverão ser executadas com uma contra flecha, tal que, após a retirada do escoramento, a estrutura adquira a forma prevista no projeto.

Deverão ser evitadas as exposições demoradas das fôrmas às intempéries, ser vedadas todas as juntas e feita limpeza cuidadosa, especialmente em peças estreitas e profundas, bem como, molhadas abundantemente, antes do lançamento do concreto. Em pilares, deixar abertura provisória para facilitar a limpeza. Deverão ainda ser construídas de maneira a permitir fácil remoção sem danificar o concreto, evitar os cantos vivos com a utilização de chanfros triangulares.



#### **6.2.4. Controle**

As tábuas corridas não deverão apresentar nós em tamanhos prejudiciais e a madeira compensada deve ter comprovada resistência à água e à pressão do concreto. Deverá, ainda, verificar cuidadosamente as dimensões, nivelamento, alinhamento e verticalidade das fôrmas, antes, durante e após a concretagem não será permitido ultrapassar a tolerância mencionada no item 11 da ABNT NBR-611/80. O prazo para desmoldagem será o previsto na ABNT NBR-6118/80. Serão rejeitadas as formas que coloquem em risco a obra e não atendam as recomendações acima, as frágeis, as não estanques, e outras.

#### **6.2.5. Medição**

As fôrmas serão medidas por metro quadrado de superfície colocada, não cabendo medição em separado para escoras laterais, tirantes, travejamento e quaisquer outros serviços necessários ao seu posicionamento.

#### **6.2.6. Pagamento**

O valor do serviço executado será calculado pelo produto do que for medido de acordo com o item 5, pelo preço unitário contratual.

O preço unitário remunera todos os materiais, ferramentas, utilização de equipamentos incluindo transporte, toda e qualquer operação inclusive mão de obra e encargos sociais, taxas, tributos, perdas, etc.

### **6.3.PROTENSÃO**

#### **6.3.1.Considerações Gerais**

Somente fios, barras e cordoalhas que atendam as condições estabelecidas pela ABNT poderão ser usados em obras-de-arte especial. Deverão ser do tipo e qualidade indicados no projeto, apresentar homogeneidade quanto às suas características geométricas e mecânicas e ser isentos de defeitos prejudiciais. Não permitir soldas ou quaisquer emendas nos fios ou cordoalhas fornecidos.

### 6.3.2. Materiais

Conforme a ABNT NBR-7482/91, os fios apresentam-se com diâmetros variando de 4,0mm a 8,0mm, fornecidos em rolos com diâmetros internos de 1,2m a 2,2m. Classificam-se em duas categorias para cada diâmetro nominal, conforme a resistência a tração. Conforme o comportamento, classificam-se em relaxação normal (RN) e relaxação baixa (RB).

### 6.3.3. Execução

a) Concreto: Além das prescrições da especificação DNER-ES 330/97 recomendado o emprego de cimento de alta resistência, principalmente, nos locais de concentração de ancoragens e nas extremidades das vigas. Face à maior densidade de armação, o concreto deverá apresentar maior trabalhabilidade.

Somente será permitido o adensamento mecânico por vibração, cuidadosamente, para envolver completamente a armadura e atingir todos os recantos das fôrmas, sem danificar ou desalinhar as bainhas protetoras dos cabos de protensão. Recomendável em peças delgadas ou com armadura muito compacta a utilizar vibradores com agulhas de pequeno diâmetro e vibradores de placa.

Deve-se adotar cuidados especiais no adensamento, cura e posição dos cones de ancoragem por ocasião da confecção das placas de ancoragem.

b) Protensão: A protensão só poderá ser iniciada com o Plano de Protensão, integrante do Projeto Executivo, onde deverão constar:

- fases de protensão;
- ordem de protensão dos cabos;
  - processo de protensão, simultâneo nas duas extremidades ou separadamente em cada extremidade;
  - resistência mínima do concreto, necessária para atender aos esforços, em cada fase de protensão
  - valor mínimo recomendável para o módulo de elasticidade do concreto, se a protensão for efetuada em concreto de pouca idade;
  - características do cabo, a área da seção transversal e o módulo de elasticidade;
- alongamentos previstos para as extremidades de cada cabo
  - tensões iniciais de protensão, para cada fase de protensão e para cada cabo
  - condições especiais de descimbramento, correspondentes às fases de protensão
  - condições especiais de movimentação, transporte e colocação de pré-moldados

Deverá ainda ser verificado o estado da estrutura com a retirada das fôrmas laterais, se o concreto atingiu a resistência exigida pelo projeto, bem como, as condições de acesso às extremidades dos cabos de colocação, apoio e movimentação dos macacos de protensão e do estado e adequação do equipamento de protensão.

c) Injeção: A calda de cimento deverá ser previamente ensaiada, de acordo com o estabelecido na especificação DNER-ES 330/97. Verificar se os respiros estão desobstruídos e em bom estado, os cabos lavados e a água expulsa com ar comprimido.

A injeção deverá ser realizada com bombas elétricas, do tipo pistão ou parafuso, não será permitido o uso de ar comprimido. A pressão deve variar de 1,5MPa a 2,0MPa, podendo ser necessárias pressões maiores em cabos verticais ou com grande desnível. A velocidade de injeção do cabo deve variar de 6,0m a 12,0m por segundo, controlada por um dispositivo de regulagem de vazão. As bombas devem possuir manômetros aferidos, com precisão de 0,1 MPa e permitir que as pressões altas sejam obtidas progressivamente e mantidas no fim da injeção. A injeção deverá obedecer a ordem definida para as bainhas e às seqüências operacionais.

Não será permitida a entrada de óleo, ar, água ou quaisquer outras substâncias durante a injeção.

As extremidades dos fios ou cordoalhas só poderão ser cortadas após o enchimento da bainha.

#### **6.3.4. Controle**

O controle de execução da protensão deverá ser efetuado constando de tabelas de protensão dos cabos, gráfico de pressão-alongamento e tabelas de protensão das peças.

Para cada cabo, ou família de cabos injetados simultaneamente, devem ser efetuados os seguintes registros, durante a injeção:

- a) data e hora de início término da injeção;
- b) composição, dos materiais e da calda;
- c) temperatura, dos materiais e da calda;
- d) pressões manométricas da bomba durante a injeção;
- e) volume injetado, a ser comparado com o volume teórico de vazios do cabo
- f) índices de fluidez na entrada e na saída das bainhas;
- g) características dos equipamentos;
- h) registro de qualquer anomalia.

A aceitação da protensão das peças dependerá dos critérios definidos, nos quais deverão constar as discrepâncias limites tabeladas individualmente e para a média de cada grupo de cabos de uma mesma fase, tanto antes como após a protensão. Ultrapassado estes limites deve ser consultado o projetista.

#### **6.3.5. Medição**

A medição dos serviços relativos à execução de estruturas de concreto protendido obedecerá aos critérios já estabelecidos nas especificações anteriores, acrescentando-se a protensão com a injeção de calda de cimento medida por metro de cabo protendido e injetado.

#### **6.3.6. Pagamento**

O valor do serviço executado será calculado pelo produto do que for medido de acordo com o item 5, pelo preço unitário contratual.

### **6.4. Aço**

#### **6.4.1. Definições**

São adotadas as seguintes definições:

a) Armadura: conjunto de elementos de aço de uma estrutura de concreto armado ou protendido;

b) Partida: conjunto de lotes apresentados para inspeção de uma só vez

c) Fornecimento: conjunto de partidas que perfaz a quantidade total da encomenda;

d) grupo de barras ou fios de procedência identificada, de mesma categoria, classe, bitola e configuração geométrica superficial apresentado 'a inspeção como um conjunto unitário, cuja massa não supera o valor indicado na tabela a seguir:

Bitola	Categoria do aço			
	CA-25	CA-40	CA-50	CA-60
3,2	-	-	-	1,6
4	-	-	-	2
5	6,3	4	3,2	2,5
6,3	8	5	4	3,2
8	10	6,3	5	4
10	12,5	8	6,3	5
12,5	16	10	8	6,3
16	20	12,5	10	-
20	25	16	12,5	-
25	31,5	20	16	-
32	40	25	20	-
40	50	31,5	25	-

## Condições Gerais

Somente poderão ser usados em obras-de-arte especiais as barras, fios e telas de aço que atendam às condições estabelecidas nas ABNT NBR-7480/85 e ABNT NBR-7481190. Outros aços somente utilizados em casos especiais, após análise em laboratório nacional idôneo e aprovação do projetista.

### 6.4.2. Materiais

#### 2.1 Barras e Fios

Pelo valor característico da resistência de escoamento, as barras e os fios de aço são classificados nas categorias CA 25- CA 40 e CA 50, além de CA 60 para os fios.

Pelo processo de fabricação são classificados em barras de aço classe A e barras e fios de aço classe B. O fornecedor deverá discriminar a categoria, seguida da letra maiúscula, da classe do aço fornecido.

As barras de bitola igual ou superior a 10 deverão apresentar marcas de laminação identificando o produto e a categoria do material. As de categoria inferior a 10 e os fios serão identificados por cores, (pintura do topo)

## 2.2 Solda para emenda

O eletrodo será constituído de metal de características idênticas às do metal de base e deverá apresentar revestimento básico que dificulte a fissuração a quente, pela absorção de hidrogênio, baixo teor de hidrogênio para aço CA 50 e possuir tensões de escoamento iguais ou superiores ao material das barras a serem soldadas.

Mantidas em lugar seco, de preferência em estufas, será vedado o uso de eletrodos e umedecidos ou úmidos no momento da soldagem.

## 2.3 Telas de aço

As telas de aço são fabricadas com fios de categoria CA 50 B ou CA 60. As tabelas dos fabricantes deverão conter, no mínimo, o nome do fabricante, o tipo de aço, a designação da tela, a área de seção dos fios longitudinais e transversais, em cm<sup>2</sup>, o diâmetro dos fios longitudinais, em mm, o espaçamento entre fios longitudinais e transversais ou entre feixes longitudinais, em cm, e a massa por unidade de área, em kg/m<sup>2</sup>.

### **6.4.3. Equipamentos**

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerá do tipo e dimensão de cada serviço a executar. Deverão constar na relação a ser apresentada pelo executante: máquina de corte e de dobragem de aço, máquinas soldadoras com potência igual ou superior a 0,025KV A/mm<sup>2</sup> e regulagem automática.

### **6.4.4. Execução**

#### 6.4.4.1 Transporte e armazenamento

Cuidados especiais serão tomados no transporte, principalmente observando a ação de impurezas, corrosões, prejudiciais à aderência, à perda de identificação e à ruptura de soldas em elementos pré-fabricados e em telas soldadas.

O armazenamento em período superior a 30 dias deverá ser feito sem contato com o solo, ao abrigo da chuva em ambiente ventilado.

#### 6.4.4.2 Corte e dobramento

Os cortes e dobras obedecerão às dimensões e formas indicadas no projeto. Processos mecânicos não deverão permitir raios menores aos especificados em nenhum de seus pontos. As barras de aço classe B serão sempre dobradas a frio. As barras não podem ser dobradas junto às emendas com solda.

#### 6.4.4.3 Emendas

As emendas, de acordo com os itens 6.3.5 e 10.4 da ABNT NBR-6118/80, poderão ser por transpasse, com luvas rosqueadas, com solda e outros dispositivos, como luvas com preenchimento metálico

Cada barra tracionada não poderá ter emendas afastadas de menos de quatro metros. Não será permitida emenda por transpasse, para barras de bitola menor que 25, nem para tirantes e pendurais, bem como, rosquear barras de aço de classe B.

As emendas com solda poderão ser: de topo, por caldeamento, para bitola não menor que 10mm, de topo, com eletrodo, para bitola não menor que 20mm; por transpasse, com pelo menos dois cordões de solda longitudinais ou outras barras justapostas, com cordões de solda longitudinais. As barras de aço classe B só poderão ser soldadas com eletrodo, executando-se a solda, por etapas e aquecimento controlado. As soldas de barras de aço classe A deverão ser feitas com eletrodos adequados, pré-aquecimento e resfriamento gradual.

#### 6.4.4.4 Montagem

As barras de aço deverão ser limpas, sendo removidas ferrugens, argamassas, manchas de óleo e graxa, antes de introduzidas em fôrmas para montagem. Devem ser verificadas as dimensões, as posições indicadas no projeto, os espaçamentos, os transpasses e os cobrimentos de todas as barras

Para manter as barras na posição desejada e garantir o cobrimento mínimo, permite-se o uso de arame e de tarugos de aço ou tacos de concreto ou argamassa. O tarugo de aço só será aceito se o cobrimento de concreto no local tiver a espessura mínima recomendada no projeto

#### 6.4.4.5 Cobrimento e proteção da armadura

Como indicado no projeto, sendo no mínimo de 2,5cm para peças ao ar livre, 3,0cm para concreto em contato com o solo, e 4,0cm para meio fortemente agressivo.

Se o solo sob a estrutura não for rochoso, será executada uma camada de concreto simples, com o consumo mínimo de 250kg de cimento por metro cúbico e espessura mínima de 5,0cm.

#### **6.4.5. Controle**

##### 6.4.5.1 Controle do material

As barras recebidas não deverão apresentar defeitos prejudiciais, tais como fissuras, bolhas e corrosão excessiva.

Deverão ser verificadas as características geométricas das barras e fios. A massa real das barras de bitola igual, ou superior a 10mm, e dos fios, deverá ser igual a sua massa nominal, com tolerância de + ou - 6%. A tolerância de barras de bitola inferior a 10mm é de + ou - 10%. A massa nominal é obtida pela multiplicação do comprimento pela área da seção nominal e por 7,85 kg/dm<sup>3</sup>. A tolerância de comprimento é de 9%, e o comprimento normal é de 11,0m

Ainda poderão ser verificadas, preliminarmente, as condições seguintes:

- a) se os eixos das nervuras transversais formam com o eixo da barra, ângulo igualou superior a 45°;
- b) possuem pelo menos duas nervuras longitudinais contínuas e diametralmente opostas;
- c) a altura média das nervuras ou profundidade das moedas é igualou superior a 0,04 do diâmetro nominal;
- d) o espaçamento médio das nervuras transversais está entre 0,5 e 0,8 do diâmetro nominal;
- e) saliências abrangem pelo menos 85% do perímetro nominal da seção transversal;

##### 6.4.5.2. Formação de amostras

Para verificação das propriedades mecânicas e conformação superficial das barras e fios será feita uma amostragem, haverá clara distinção para partidas cujos lotes forem perfeitamente identificáveis e para os misturados ou não identificáveis.

Em cada partida, as barras ou fios serão repartidos em lotes em função da categoria e da bitola, cujas massas máximas estão indicadas na tabela do item 3. Quando o fornecimento for em rolo considerar o dobro dos volumes indicados para a massa máxima. Quando houver mistura ou não forem identificáveis, cabe ao inspetor orientar a formação de outros lotes para inspeção.

As amostras serão extraídas aleatoriamente de cada lote e compostas de tantos exemplares quanto indicados nos planos de amostragem, resumidos na tabela a seguir. Não será permitida a retirada de



mais de um exemplar de uma mesma barra ou fio reto. Em rolos, só será permitida se o número de rolos for inferior ao número de exemplares, neste caso, retiram-se os exemplares das extremidades do mesmo rolo. O comprimento de cada exemplar é de 2,20m, desprezando-se a ponta de 20cm da barra ou do fio

Nº de Exemplares da Amostra de Cada Lote			
Plano	Amostragem	Corridas identificadas	Corridas não identificadas
1	inicial	1	2
	contraprova	2	3
2	inicial	2	3
	contraprova	2	3
3	inicial	3	4
	contraprova	3	4

A contraprova será feita quando qualquer corpo de prova da amostra inicial do Plano em questão não satisfizer às exigências da ABNT NBR-7480/85.

Para lotes de rolos o número de exemplares da amostra deve ser o dobro do inicial da tabela.

As amostras referentes às telas de aço devem considerar:

- a) Fios - deve ser retirada aleatoriamente uma amostra, antes da fabricação da tela, para o ensaio de tração e dobramento de cada lote de fios, e serão apresentados os resultados pelo produtor, quando solicitados;
- b) Telas - após a retirada aleatória de um painel ou rolo, extrair como amostra uma faixa transversal, contendo todos os fios longitudinais e apresentando as dimensões adequadas para a execução dos ensaios previstos.

#### 6.4.5.2.1. Critérios para os planos de amostragem

Para os cinco primeiros lotes de fornecimento, é adotado o Plano 2; se aprovados, é adotado o Plano I, para os lotes seguintes. Se, entretanto, houver rejeição de um ou mais lotes será adotado o Plano 3, para os cinco lotes seguintes. Para os demais lotes de fornecimento a amostragem será em função do plano adotado para os cinco lotes anteriores e os resultados dos ensaios correspondentes, de acordo com a tabela abaixo:

Inspeção dos lotes anteriores aqueles a serem inspecionados		Lotes da partida a ser inspecionada
Plano adotado	Resultados obtidos	Plano a ser adotado
I	Todos aprovados	I
2		I
3		2
I	Houve lote rejeitado	2
2		3
3		3
1	Houve mais de um lote rejeitado	3
2		3
3		3

Obs.: Para um mesmo fornecimento os resultados obtidos na inspeção dos cinco últimos lotes da partida anterior, definem o plano de amostragem da partida subsequente.

#### 6.4.5.2.2. Ensaaios

Cabe ao laboratório receber a amostra representativa do lote e verificar a sua autenticidade. Realizar ensaios de tração e de dobramento obedecendo, respectivamente, as ABNT NBR-6152/92 e ABNT NBR- 6153/88. Será determinada a massa real nestes corpos de prova, mesmo que já feita em canteiro. O laboratório fornecerá ao comprador o resultado desses ensaios. O ensaio de dobramento não se aplica a barras e fios emendados. As telas soldadas são ensaiadas conforme a ABNT NBR-6153/88 para dobramento e ABNT NBR-5916/90 para cisalhamento.

#### Controle da execução

A amostragem de barras emendadas deverá ser feita por tipo de emenda. Para cada conjunto de 50 ou menos emendas será retirado um exemplar. Se qualquer corpo-de-prova não satisfizer às exigências da ABNT NBR-7480/85, serão retiradas duas contraprovas do conjunto correspondente. O ensaio será realizado de acordo com a ABNT NBR-8548/84. As emendas de barras mecânicas ou soldadas devem satisfazer o limite de resistência convencional a ruptura das barras não emendadas.

No ensaio de qualificação o alongamento das barra emendada deverá atender a seguinte inequação:

$$A \leq 0,1 + \frac{\sigma \max}{2} \cdot 10^{-4}$$

Sendo :

$\varphi$  bitola em mm

A = alargamento de 10 diametro, em mm

$\sigma \max$  = tensão calculada pela carga máxima atuante na barra emendada durante o ensaio, em Mpa.

#### 6.4.5.2.3. Aceitação e rejeição

O lote é aprovado ao apresentar barras, fios e telas de aço sem defeitos prejudiciais, se a massa real estiver dentro das tolerâncias constantes do item 6.1.1 desta Especificação e se satisfatórios os resultados dos ensaios de tração e dobramento de todos os exemplares retirados.. Caso, um ou mais destes resultados não atendam ao especificado, será realizada uma contraprova única, sendo a amostra formada conforme o item 6.1.2 desta Especificação. Caso todos os resultados da contraprova sejam satisfatórios, o lote é aceito.

Para barras emendadas o conjunto especificado no item 6.2 é aceito, caso os resultados da prova ou das duas contraprovas forem satisfatórios.

O lote de tela de aço será aceito se os ensaios de tração e dobramento ou cisalhamento da prova ou das duas contraprovas forem satisfatórios.

Admitem-se as quebras de juntas soldadas, desde que não excedam a 1 % do número total por painel ou de 1% do número total de 15m<sup>2</sup> de tela (caso de rolos) e que 50% ou mais do total de juntas quebradas, não se encontrem localizadas em um único fio.

#### 6.4.5.2.4. Rejeição

O lote é rejeitado se não atender ao item 6.3.1 ou se no ensaio de contraprova houver pelo menos um resultado que não satisfaça às exigências da ABNT NBR-7480/85

### 6.4.6. Medição

As armaduras para concreto armado incluindo todos os serviços necessários à execução serão medidas por quilograma de aço colocado nas fôrmas, de acordo com as listas de ferro do projeto.

#### **6.4.7. Pagamento**

O valor do serviço executado será calculado pelo produto do que for medido de acordo com o item 6, pelo preço unitário contratual.

O preço unitário remunera todos os materiais, ferramentas, utilização de equipamentos incluindo transporte, toda e qualquer operação inclusive mão de obra e encargos sociais, taxas, tributos, perdas, etc.

### **6.5. Concreto**

#### **6.5.1. Definições**

São adotadas as seguintes definições:

Concreto - mistura de agregado com ligante (água e cimento) que endurece adquirindo características semelhantes à rocha.

Elemento estrutural - parte da estrutura que apresenta uma configuração geométrica claramente definida, com mesma resistência característica à compressão ( $f_{c0}$  e mesmo tipo de solicitação (p.e. fundações, blocos de apoios, pilares, encontros, paredes, vigas, transversinas, lajes e sobre laje.

#### **6.5.2. Materiais**

a) Cimento: Os cimentos devem satisfazer às Especificações brasileiras, podendo ser de qualquer tipo e classe, desde que o projeto não prefira ou faça restrição a este ou aquele. Nos concretos, argamassas e caldas em contato com armaduras de protensão, o cimento empregado não poderá apresentar teor de enxofre sob a forma de sulfeto superior a 0,2%. Nos cimentos empregados exigirá a apresentação do certificado de qualidade. Todo cimento deverá ser guardado em local seco e abrigado de agentes nocivos e, não deverá ser transportado em dias úmidos. Deverá ainda atender à Especificação DNER-EM 036/95.

b) Agregados: Os agregados deverão constituir-se de materiais granulosos e inertes, substâncias minerais naturais ou artificiais, britados ou não, duráveis e resistentes, com dimensões máximas características e formas adequadas ao concreto a produzir. Deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural, em assoalho de madeira ou camada de concreto de forma a permitir o escoamento d'água. Não conter substâncias nocivas que prejudiquem a pega e/ou o endurecimento do concreto, ou minerais deletérios que provoquem expansões em contato com a

umidade e com determinados elementos químicos. Deverão atender à Especificação DNER-EM 037/94 e DNER-EM 038/94.

c) Agregados Miúdos: São normalmente constituídos por areia natural quartzosa, de dimensão máxima característica igual ou inferior a 4.8mm. Deverão ser bem graduados, são recomendadas as areias grossas que não apresentem substâncias nocivas, como torrões de argila, materiais orgânicos, e outros. Somente será admitido, após estudos em laboratórios, o emprego de agregados miúdos provenientes de rocha sadia.

d) Agregados Graúdos: Deverão apresentar dimensão máxima característica entre 4.8mm e 76mm e ser naturais (cascalhos ou seixos rolados, britados ou não) ou artificiais (pedras britadas, britas, argilas expandidas). Não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica. O agregado graúdo será constituído pelas partículas de diversas graduações nas proporções indicadas nos traços do concreto e armazenado separadamente, em função destas graduações.

e) Água: A água para a preparação do concreto não deverá conter ingredientes nocivos em quantidades que afetem o concreto fresco ou endurecido ou reduzir a proteção das armaduras contra a corrosão. Deverá ser razoavelmente clara e isenta de óleo, ácidos, álcalis e matéria orgânica.

f) Aditivos: A utilização de aditivos deve implicar no perfeito conhecimento de sua composição e propriedades, efeitos no concreto e armaduras, sua dosagem típica, possíveis efeitos de dosagens diferentes, conteúdo de cloretos, prazo de validade e condições de armazenamento. Somente usar aditivos expressamente previstos no projeto, ou nos estudos de dosagem de concreto empregados na obra, realizados em laboratório e aprovados pela autoridade competente. Para o concreto pretendido os aditivos que contenham cloreto de cálcio ou quaisquer outros halogenetos serão rigorosamente proibidos. Não deverão conter ainda ingredientes que possam provocar a corrosão do aço, as mesmas recomendações para a calda de injeção.

### **6.5.3. Execução**

O concreto pode se apresentar quanto a sua densidade como concreto normal, com massa específica entre 2000 e 2800 kg/m<sup>3</sup>, como concreto leve, cuja massa específica não ultrapassa 2000 kg/m<sup>3</sup> e como concreto pesado com massa específica maior que 2800kg/m<sup>3</sup>. O concreto deve apresentar uma massa fresca trabalhável com os equipamentos disponíveis na obra, para que depois de endurecido se tome um material homogêneo e compacto.

Dosagem: Os concretos para fins estruturais deverão ser dosados, racional e experimentalmente, a partir da resistência característica à compressão estabelecida no projeto, do tipo de controle do concreto, trabalhabilidade adequada ao processo de lançamento empregado e das características físicas e químicas dos materiais componentes. O cálculo da dosagem deverá ser refeito cada vez que

prevista uma mudança de marca, tipo ou classe de cimento, na procedência e qualidade dos agregados e demais materiais e quando não obtida a resistência

Os concretos são classificados conforme a resistência característica à compressão ( $f_{c0}$  em grupos I e II e, dentro dos grupos, em classes, sendo o grupo I, subdividido em nove classes, do C10 ao C50 e o grupo II em quatro classes (C55, C60, C70 e C80).

Somente o traço do concreto da classe C10, com consumo mínimo de 300kg de cimento por metro cúbico, poderá ser estabelecido empiricamente.

Serão consideradas também para a dosagem dos concretos, condições peculiares como: impermeabilização, resistência ao desgaste, ação de águas agressivas, aspecto das superfícies, condições de colocação, e outras.

A resistência de dosagem do concreto será função dos critérios utilizados para a definição da sua resistência característica, através do desvio padrão das amostras, dependendo do controle tecnológico dos materiais na obra.

#### 6.5.3.1 Dosagem

Para os concretos executados no canteiro, antes do início da concretagem, deverá ser preparada uma amassada de concreto, para comprovação e eventual ajuste do traço definido no estudo de dosagem.

O preparo do concreto destinado às estruturas deverá ser mecânico, em pequenos volumes nas obras de pequena importância, não podendo ser aumentada, em hipótese alguma, a quantidade de água prevista para o traço.

Quando o concreto for preparado por empresa de serviços de concretagem, a central deverá assumir a responsabilidade por este serviço e cumprir as prescrições relativas às etapas de execução do concreto (ABNT NBR-12655/92), bem como, as disposições da ABNT NBR-7212/84.

O concreto deverá ser preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. Não será permitida a remistura do concreto parcialmente endurecido.

### 6.5.3.2 Transporte

Quando a mistura for preparada fora do local da obra, o concreto deverá ser transportado em caminhões betoneiras, não podendo segregar durante o transporte, nem apresentar temperaturas fora das faixas de 5 °C a 30°C. Em geral, descarregados em menos de 90 minutos após a adição de água. A velocidade do tambor giratório não deverá ser menor que duas nem maior que seis rotações por minuto. Qualquer motivo provável da aceleração da pega, deverá acelerar o período completo de descarregamento, ou serão empregados aditivos retardadores da pega. O intervalo entre as entregas deverá ser tal que não permita o endurecimento parcial do concreto já colocado, não excedendo a 30 minutos.

O intervalo entre a colocação de água no tambor e a descarga final do concreto da betoneira nas formas não deverá exceder 60 minutos, devendo a mistura ser revolvida de modo contínuo para que o concreto não fique em repouso antes do seu lançamento por tempo superior a 30 minutos. No transporte horizontal deverão ser empregados carros especiais providos de rodas de pneus, e evitado o uso de carros com rodas maciças, de ferro ou carrinhos comuns.

### 6.5.3.3 Lançamento

O lançamento do concreto só pode ser iniciado após o conhecimento dos resultados dos ensaios da dosagem, verificação da posição exata da armadura, limpeza das fôrmas, que quando de madeira devem estar suficientemente molhadas, e do interior removidos os cavacos de madeira, serragem e demais resíduos de operações de carpintaria. Serão tomadas precauções para não haver excesso de água no local de lançamento o que pode ocasionar a possibilidade do concreto fresco vir a ser lavado.

Não será permitido lançamento do concreto de uma altura superior a 2m, ou acúmulo de grande quantidade em um ponto qualquer e posterior deslocamento ao longo das fôrmas. Na concretagem de colunas ou peças altas o concreto deverá ser introduzido por janelas abertas nas fôrmas, fechadas a medida que a concretagem avançar.

Calhas, tubos ou canaletas poderão ser usados como auxiliares no lançamento do concreto, dispostos de modo a não provocar segregação. Deverão ser mantidos limpos e isentos de camada de concreto endurecido, preferencialmente, executado ou revestidos com chapas metálicas.

#### 6.5.3.4 Adensamento do Concreto

O concreto deverá ser bem adensado dentro das fôrmas, mecanicamente, usando vibradores, que poderão ser, internos, externos ou superficiais, com freqüência mínima de 3.000 impulsos por minuto. O número de vibradores deverá permitir adensar completamente, no tempo adequado, todo o volume de concreto a ser colocado. Somente será permitido o adensamento manual em caso de interrupção no fornecimento de força motriz e pelo mínimo período indispensável ao término da moldagem da peça em execução, com acréscimo de 10% de cimento, sem aumento da água de amassamento.

Normalmente serão utilizados vibradores de imersão internos, os externos apenas quando as dimensões das peças não permitirem inserção do vibrador, ou junto com os internos quando se desejar uma superfície de boa aparência, e os vibradores superficiais em lajes e pavimentos.

O vibrador de imersão deverá ser empregado na posição vertical evitando-se o contato demorado com as paredes das formas ou com a armação, bem como, a permanência demasiada em um mesmo ponto. Não será permitido o uso do vibrador para provocar o deslocamento horizontal do concreto nas fôrmas. O afastamento de dois pontos contíguos de imersão do vibrador deverá ser de, no mínimo, 30cm.

#### 6.5.3.5 Cura do concreto

Para atingir sua resistência total, o concreto deverá ser curado e protegido eficientemente contra o sol, vento e chuva. A cura deve continuar durante um período mínimo de sete dias, após o lançamento, caso não existam indicações em contrário. Para o concreto protendido, a cura deverá prosseguir até que todos os cabos estejam protendidos. Sendo usado cimento de alta resistência inicial, esse período poderá ser reduzido.

A água para a cura deverá ser da mesma qualidade usada para a mistura do concreto. Poderão ser utilizados, principalmente, os métodos de manutenção das fôrmas, cobertura com filmes plásticos, colocação de coberturas úmidas, aspersão de água ou aplicação de produtos especiais que formem membranas protetoras.

#### 6.5.3.6 Juntas de Concretagem

As juntas de concretagem deverão obedecer, rigorosamente, ao disposto no Plano de Concretagem, integrante do projeto. O número de juntas de concretagem deverá ser o menor possível.



#### 6.5.3.7 Calda de cimento para injeção

Produto da mistura conveniente de cimento, água e, eventualmente, de aditivos, para preenchimento de bainhas ou dutos de armadura de protensão de peças de concreto protendido, a fim de proteger a armadura contra a corrosão e garantir a aderência posterior ao concreto da peça.

Recomenda-se a injeção até, no máximo oito dias após a protensão dos cabos.

O cimento utilizado deve ser o cimento Portland comum, ou outro tipo de cimento que satisfaça as seguintes exigências:

- a) teor de cloro proveniente de cloreto: máximo igual a 0,10%
- b) teor de enxofre proveniente de sulfetos (ABNT NBR-5746/92): máximo igual a 0,20%.

Não serão permitidas aditivos que contenham halogenetos ou reatores ao material de calda, deteriore ou ataquem o aço.

O fator água/cimento não deverá ser superior a 0,45 em massa.

#### 6.5.4. Controle

A ABNT NBR-12654/92 fixa as condições exigíveis para realização do controle tecnológico dos materiais componentes do concreto.

Os ensaios de cimento deverão ser feitos em laboratório, de acordo com as normas ABNT NBR-05740/77 (quando necessário) e as ABNT NBR-07215/91, ABNT NBR-7224/84, ABNT NBR-11580/91, ABNT NBR-11581/91 e ABNT NBR-11582/91, sendo desnecessária a realização frequente de ensaios se existir garantia de homogeneidade de produção para determinada marca de cimento.

Os agregados miúdo e graúdo deverão obedecer à ABNT NBR-7211/83.

Controle da água desde que apresente aspecto ou procedência duvidosa. Para utilização em concreto armado ou protendido será considerada satisfatória se apresentar PH entre 5.8 e 8.0 e respeitar os seguintes limites máximos:

- a) matéria orgânica: 3mg/l (oxigênio consumido);
- b) resíduo sólido: 5000mg/l;

- c) sulfatos: 300mg/l (ions S04);
- d) cloretos: 500mg/l (ions cl);
- e) açúcar: 500mg/l.

Para casos especiais considerar outras substâncias prejudiciais.

De acordo com a ABNT NBR-12655/92 para a garantia da qualidade do concreto a empregar na obra, para cada tipo e classe de concreto, serão realizados os ensaios de controle, além de outros recomendados em projetos específicos.

### **6.5.5. Medição**

#### 6.5.5.1 Concreto

O concreto, simples, armado, protendido ou ciclópico, será medido por metro cúbico de concreto lançado no local, pelo volume calculado em função das dimensões indicadas no projeto ou, quando não houver indicação no projeto, pelo volume medido no local de lançamento. Inclui o fornecimento dos materiais, preparo, mão de obra, utilização de equipamento, ferramentas, transportes, lançamento, adensamento, cura, controle e qualquer outro serviço necessário a concretagem;

#### 6.5.5.2 Argamassa

A argamassa será medida por metro cúbico aplicado, em função das dimensões indicadas no projeto. Não caberá a medição em separado quando se tratar de alvenaria de pedra argamassada;

#### 6.5.5.3 Calda de Cimento

Será medida em conjunto com a protensão.

### **6.5.6. Pagamento**

O valor do serviço executado será calculado pelo produto do que for medido de acordo com o item 5, pelo preço unitário contratual.

O preço unitário remunera todos os materiais, ferramentas, utilização de equipamentos incluindo transporte, toda e qualquer operação inclusive mão de obra e encargos sociais, taxas, tributos, perdas, etc.