Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado de São Paulo

BID

Manual Básico de **ESTRADAS** e **RODOVIAS VICINAIS**

Volume III

Anexos



MANUAL BÁSICO DE ESTRADAS E RODOVIAS VICINAIS

Volume III
Anexos

DER/SP

São Paulo, 2012

Governador
Geraldo José Rodrigues Alckmin Filho

Secretário de Logística e Transportes
Saulo de Castro Abreu Filho

Superintendente do DER/SP
Clodoaldo Pelissioni

Diretoria do DER/SP

Diretor de Engenharia:
Engº Estanislau Marcka

Diretor de Operações:
Engº Mansueto Henrique Lunardi

Diretor de Planejamento:
Engº Ricardo Luiz Hidalgo Pereira Costa

Diretor de Administração:
João Claudio Valério

Este Manual foi elaborado pelo DER/SP.

Sob a coordenação do Grupo de Trabalho – GT– 86, membros:
Engº. José Roberto Moreira – DE – Diretoria de Engenharia
Engª. Marlene dos Reis Araújo – DP – Diretoria de Planejamento
Engº. Valter Prieto – DO – Diretoria de Operações
Bel. Antonio Luiz Assegava – CO – Coordenadoria de operações
Bel. Milton Nucci – ARP – Assessoria de Organização
Susinei Grisólia – DA/STP – Serviço de Seleção e Aperfeiçoamento
Engº. José Francisco Guerra da Silva – DE – Meio Ambiente

Órgão Financiador:
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento – Contrato 2077/OC-BR
UCPR – Unidade de Coordenação do Programa de Recuperação de Rodovias
Coordenador: Engº. Raphael do Amaral Campos Junior

Elaboração:
Consórcio LENC-PLANSERVI-PLANORP – Contrato DER/SP 17.374-5

Colaboração Equipe Técnica Diretoria de Engenharia:
Engº. Luiz José Preto Rodrigues
Engº. José Roberto Cincerre
Engº. Hideyoshi Shimabukuro
Engº. Lilian Bon Alvarez Cortada Russo
Engº. Paulo Eduardo de Oliveira
Arqº. Artur Barboza

Observações

Algumas fontes citadas neste Manual constituem-se em documentos informais os quais podem não estar disponíveis para uso. Muitos dos conceitos, interpretações e conclusões expressas neste manual são de inteira responsabilidade dos elaboradores e não devem ser atribuídas às fontes bibliográficas referenciadas, ao órgão financiador, nem tampouco à Secretaria de Logística e Transportes e quaisquer membros que constituem o seu corpo técnico. Não se pretende constituir esse manual como padrão, especificação ou norma. Nomes de Marcas ou Produtos que, porventura, tenham sido objeto de registro em quaisquer textos ou imagens desse manual não são endossados por nenhuma das entidades responsáveis pela sua publicação. Eles refletem única e exclusivamente a intenção dos elaboradores em enfocar particularidades consideradas relevantes aos propósitos dos mais variados temas abordados.

Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER/SP)
Manual Básico de Estradas e Rodovias Vicinais: Volume III - Anexos.
1. Projeto geométrico 2. Terraplenagem 3. Pavimentação 4. Drenagem
5. Obras complementares I. Título.

PREFÁCIO

É missão do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo administrar o sistema rodoviário estadual, sua integração com as rodovias municipais e federais e sua interação com os demais modos de transporte, objetivando o atendimento aos usuários no transporte de pessoas e cargas.

As estradas vicinais, sob gestão municipal, além de facilitarem o fluxo de pessoas e dos meios para sua subsistência (assistência à saúde, transporte escolar etc.), têm uma importância fundamental no escoamento da produção das regiões onde se situam, interligando as fontes de produção com as áreas de consumo através das malhas rodoviárias estadual e federal, que são assim ampliadas e alimentadas.

Face a esta questão estratégica para o desenvolvimento do estado de São Paulo, visto que atualmente cerca de 93,10% das riquezas que transitam por nosso território se utilizam do modal rodoviário, o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo traz a público esta edição do MANUAL BÁSICO DE ESTRADAS E RODOVIAS VICINAIS, revendo, complementando e atualizando a primeira edição publicada em 1987.

Nesta missão o DER/SP contou com a inestimável participação do BID – BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO, que financiou o projeto de atualização do Manual.

Esta edição, assim como na versão de 25 anos atrás, é apresentada em três volumes e busca apresentar de forma clara direta e concisa os conceitos, procedimentos e práticas usuais para o planejamento, projeto, construção e conservação de vicinais. Tem como objetivo servir de fonte de consulta para aqueles que atuam na área ou se interessam pelo assunto e será a principal ferramenta de apoio para as atividades de assistência técnica aos municípios a serem incrementadas através dos Setores de Assistência Rodoviária aos Municípios integrantes das 14 Diretorias Regionais do DER que atendem a todo o Estado de São Paulo.

AGOSTO DE 2012
CLODOALDO PELISSIONI
Superintendente do DER/SP

APRESENTAÇÃO

O Manual Básico de Estradas Vicinais do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo foi editado no ano de 1987 e tem como objetivo principal transmitir noções básicas dos procedimentos e práticas de conservação das estradas vicinais pavimentadas.

Entretanto, é sabido que mesmo uma ótima conservação não poderá tornar boa uma rodovia mal projetada, mal construída, ou com deficiências em sua operação.

Assim, resolveu o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo, à época da edição, que o Manual tratasse não somente da conservação, mas que contivesse também informações básicas sobre o projeto, a construção, a pavimentação, os melhoramentos e a operação das rodovias vicinais.

Passados 25 anos da edição do Manual, novas tecnologias, materiais e técnicas de gestão motivaram sua revisão e complementação. O DER/SP tem como objetivo apresentar de forma clara, direta e concisa os conceitos e as recomendações para a gestão das estradas vicinais.

O Manual destina-se principalmente ao uso do corpo técnico responsável pelas redes viárias municipais, formado por engenheiros, supervisores e encarregados.

Ressalta-se que essas redes pavimentadas, nos últimos anos motivaram extensos programas de recuperação por meio de convênios entre o DER/SP e órgãos financiadores internacionais.

O Manual é apresentado, assim como na versão de 1987, em três volumes, como segue:

- Volume I – Planejamento, Projeto, Construção e Operação.
- Volume II – Conservação.
- Volume III – Anexos.

Pelo teor das informações contidas, e pela forma de apresentá-las, o Volume I será de maior interesse para os engenheiros e supervisores de obras, enquanto que o Volume II é dirigido, mais especificamente, aos responsáveis pelo serviço de conservação.

Entretanto, a leitura dos dois volumes é recomendada a todos os envolvidos, tendo em vista a interdependência dos assuntos neles versados.

A revisão e complementação no Volume I aborda, entre outros assuntos, diretrizes de planejamento para as Prefeituras, na gestão das estradas vicinais, e a importância dos aspectos ambientais no projeto, na construção e na manutenção destas estradas.

O Volume III contém diversas informações de interesse, tais como: glossário, normas, legislação, procedimentos para administração, referências bibliográficas, para servir como fonte de consulta aos responsáveis pelas estradas municipais.

Na redação deste Manual foram compiladas diversas fontes, relacionadas na bibliografia. Além das referências utilizadas na versão anterior, merecem destaque especial as Instruções de Projeto, Especificações Técnicas e o Manual de Conservação do Sistema de Administração da Conservação (SAC), ambos do DER/SP; as diretrizes para o Programa de Recuperação de Rodovias Vicinais do Estado de São Paulo (PRÓ - VICINAIS), entre outras.

O DER/SP agradecerá a todos os interessados nos assuntos enfocados neste Manual que, na medida em que testem as recomendações nele contidas, façam observações e sugestões que possam contribuir para um aperfeiçoamento das futuras edições, encaminhando-as ao DER/SP.

Qualquer correspondência sobre o Manual deve ser endereçada ao:

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM – DER/SP
DIRETORIA DE ENGENHARIA
AVENIDA DO ESTADO, 777
PONTE PEQUENA – CEP: 01107-901 – SÃO PAULO – SP

INTRODUÇÃO AO VOLUME III

O presente volume contém, sob a forma de Anexos, algumas informações de interesse para os técnicos e administradores da malha de estradas vicinais.

Os três primeiros Anexos apresentam, respectivamente: esclarecimentos sobre os termos empregados no Manual, informações relativas ao DER/SP e sobre a Legislação de Trânsito.

Os Anexos de números 4 a 7 e 9 aprofundam, um pouco mais, alguns aspectos relacionados ao Projeto e Construção de Vicinais, os quais, por interessarem somente a alguns dos usuários do Manual, não foram incluídos no Volume I.

O Anexo de número 8 apresenta os procedimentos referentes a gestão ambiental.

Alguns subsídios adicionais sobre a Conservação de Vicinais, bem como orientações para a prestação de primeiros socorros a acidentados constam dos Anexos 10 a 13.

Finalmente, o Anexo 14 relaciona as principais Referências Bibliográficas das publicações compulsadas para a elaboração deste Manual.

Este Volume III representa, portanto, uma fonte de consulta para os técnicos do setor rodoviário, além de elucidar um pouco mais as noções básicas apresentadas nos Volumes anteriores.

SUMÁRIO

ANEXO 1 – GLOSSÁRIO ..... **pág. 13**

ANEXO 2 – O DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO..... **pág. 27**

ANEXO 3 – LEGISLAÇÃO DE TRÂNSITO..... **pág. 93**

ANEXO 4 – PROCEDIMENTOS PARA A ADMINISTRAÇÃO DE CONSTRUÇÃO E MELHORAMENTOS RODOVIÁRIOS..... **pág. 101**

ANEXO 5 – PROJETO DE DRENAGEM..... **pág. 113**

ANEXO 6 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM ..... **pág. 115**

ANEXO 7 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ..... **pág. 125**

ANEXO 8 – PROCEDIMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL . **pág. 151**

ANEXO 9 – NORMAS E PADRÕES DE SINALIZAÇÃO ..... **pág. 159**

ANEXO 10 – PROCEDIMENTOS PARA A ADMINISTRAÇÃO DA CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA ..... **pág. 167**

ANEXO 11 – ORIENTAÇÕES PARA O ENCARREGADO DE CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA ..... **pág. 181**

ANEXO 12 – SEGURANÇA NOS SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO ..... **pág. 191**

ANEXO 13 – PRIMEIROS SOCORROS EM ACIDENTES RODOVIÁRIOS..... **pág. 205**

ANEXO 14 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... **pág. 213**

ANEXO 1 - GLOSSÁRIO

AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials, antiga AASHO.

ABAULAMENTO - forma dada à seção transversal da pista, nos alinhamentos retos, em planta, para facilitar o escoamento das águas.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ACOSTAMENTO - faixa, pavimentada ou não, adjacente ao bordo da pista de rolamento. Destina-se ao estacionamento eventual de veículos, ao trânsito em caso de emergência e à contenção lateral do pavimento, protegendo-o da erosão.

ANÁLISE AMBIENTAL PRELIMINAR - análise das interferências de empreendimentos rodoviários, relacionadas a componentes e fatores ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico e com normas e condicionantes da legislação ambiental.

ÁREA DE INFLUÊNCIA - limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos ambientais da rodovia.

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)- área legalmente protegida coberta ou não por vegetação nativa, com a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade ecológica, a diversidade biológica e proteger o solo, conforme o artigo 3º da Resolução CONAMA 303/02, e dos artigos 2º e 3º do Código Florestal (Lei 4.771/65).

ASPECTO AMBIENTAL - elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.

ASSOREAMENTO - deposição de materiais sólidos transportados pela água, decorrente da baixa velocidade da mesma.

ATERRO - construção feita com solos, elevada sobre o terreno natural, para permitir que a superfície da estrada atinja a altura desejada (greide). Em alguns casos em sua construção são utilizados também fragmentos de rochas.

BARBACÃ - orifício em muro de arrimo para permitir a saída da água infiltrada no maciço arrimado, evitando sua saturação.

BARREIRA RÍGIDA - é um sistema de proteção contínuo, rígido, moldado em concreto armado. Sua função é evitar (ou atenuar) os danos causados por veículos desgovernados.

BASE - é a camada do pavimento, situada sob o revestimento e destinada a suportar os esforços verticais oriundos dos veículos.

BERÇO - camada de concreto ou de brita sobre a qual é construído o bueiro.

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento.

BIRD - Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

BOTA-FORA - local onde é depositado o material excedente da terraplenagem da estrada. É feito quando o volume escavado nos cortes é superior ao necessário para os aterros.

BUEIRO - obra construída sob a plataforma para permitir a passagem da água de um para outro lado da vicinal. Em geral é feita com tubos pré-fabricados (bueiro tubular) ou moldada no local, com seção retangular (bueiro celular ou galeria).

CAIXA DE EMPRÉSTIMO - local onde é escavado o material faltante para terraplenagem da vicinal. É feito quando o volume escavado nos cortes é inferior ao necessário para os aterros.

CAPA - camada de rolamento / ver "revestimento".

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL - diagnóstico que objetiva identificar os principais componentes e fatores ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico existentes na área de influência da rodovia.

CBR - Califórnia Bearing Ratio. Índice de Suporte Califórnia, em português.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente.

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito.

CORTE - escavação feita no terreno natural, para permitir que a superfície da estrada fique na altura desejada (greide)

COTA VERMELHA - diferença entre a cota do terreno natural, num determinado ponto, e a cota do projeto, nesse mesmo ponto. Se positiva, diz-se que naquele ponto há um corte; se negativa, um aterro.

"CRIB-WALL" - muros de contenção em "fogueira" ou seja muros formados por pilhas de peças pré-moldadas, de concreto, metálicos, ou de madeira, dispostas em direções ortogonais entre si e encaixadas ou aparafusadas, com enchimento de material adequado.

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica, autarquia Estadual vinculada a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

DEFENSA - é um sistema de proteção contínuo, de aço ou outro material flexível. Sua função é de evitar (ou atenuar) os danos causados por veículos desgovernados.

DER/SP - Departamento de Estradas de Rodagem, autarquia Estadual vinculada à Secretaria de Logística e Transportes do Estado de São Paulo.

DERSA - Desenvolvimento Rodoviário S. A., empresa estatal vinculada à Secretaria de Logística e Transportes do Estado de São Paulo.

DESEMPENHO AMBIENTAL - resultados mensuráveis de gestão ambiental relativos ao controle de uma instalação sobre seus aspectos ambientais, com base na sua política, seus objetivos e metas ambientais.

DISSIPADOR DE ENERGIA - dispositivo utilizado para reduzir a velocidade do fluxo de água.

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, sucessor do DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem.

DOF - Documento de Origem Florestal. É uma ferramenta eletrônica federal que integra documentos de transporte florestal e estadual com o objetivo de monitorar e controlar a exploração, transformação, comercialização, transporte e armazenamento dos recursos florestais. É por meio deste sistema que as empresas emitem eletronicamente o DOF.

DRENAGEM - conjunto de dispositivos destinados a recolher e encaminhar adequadamente as águas superficiais e subterrâneas.

DSV - Departamento de Operação do Sistema Viário da Secretaria Municipal de Transportes da Prefeitura de São Paulo.

EAS - Estudo Ambiental Simplificado.

EIA - Estudo de Impacto Ambiental.

EIXO DA ESTRADA - é a linha que representa, no projeto geométrico, o centro da plataforma da rodovia. É denominada, também, traçado da rodovia.

EROSÃO - desgaste provocado pelos agentes naturais. No caso de estradas, geralmente é causado pelas águas.

FAIXA DE DOMÍNIO - é a faixa de terreno desapropriada para a construção da estrada. É limitada, na prática, pelas cercas.

FAIXA DE SEGURANÇA - é uma faixa, pavimentada ou não, adjacente à pista de rolamento. Constitui a contenção lateral do pavimento, amplia a visão de conjunto que o motorista tem da estrada, reduzindo a interferência de eventuais obstáculos laterais, e permite parada eventual dos veículos, em caso de absoluta necessidade.

FAIXA DE TRÁFEGO - parte da plataforma destinada à passagem de uma só fila de veículos.

GABIÃO - gaiola de fios de aço galvanizado, preenchida com pedras, usada em muros de arrimo ou proteção.

GALERIA - ver "bueiro".

GESTÃO AMBIENTAL - condução, direção e controle do uso dos recursos naturais, dos riscos ambientais e das emissões para o meio ambiente, por intermédio da implementação do sistema de gerenciamento.

GREIDE - é o perfil longitudinal do eixo da estrada.

IMPACTO AMBIENTAL - alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada pelas atividades humanas que afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

IP - Índice de Plasticidade.

IPR - Instituto de Pesquisas Rodoviárias do DNIT (DNER).

ISC - Índice de Suporte Califórnia. Índice indicador da capacidade de suporte do solo (CBR).

JUSANTE - local ou direção para onde corre a água, em escoamento natural.

LAJE DE FUNDAÇÃO - parte inferior de uma estrutura, destinada a distribuir diretamente, e de forma adequada, as cargas sobre o solo.

LEITO - é a superfície da terraplenagem ou obra-de-arte, conformada ao seu greide e seção transversal.

LENÇOL FREÁTICO - superfície superior da zona saturada do subsolo, ou seja, da zona na qual a água subterrânea preenche totalmente os vazios entre os grãos do solo.

LICENÇA AMBIENTAL - procedimento técnico-administrativo pelo qual o órgão ambiental competente autoriza e acompanha a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos ou atividades utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou daqueles que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e normas técnicas aplicáveis.

LIMITE DE ESCOAMENTO - tensão acima da qual as defor-

mações resultantes não desaparecem quando cessa de ser aplicada a força solicitante.

LL - Limite de Liquidez.

LP - Limite de Plasticidade.

LR - Limite de Retração.

MEIO AMBIENTE - conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

MEIO BIÓTICO - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as Áreas de Preservação Permanente.

MEIO FÍSICO - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas.

MEIO SOCIOECONÔMICO - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconômica, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

MONTANTE - local ou direção de onde provém as águas.

NOTAS DE SERVIÇO - tabelas constantes do projeto ou elaboradas pela fiscalização das obras para orientação da construção. Em particular as Notas de Serviço de Terraplenagem e as Notas de Serviço de Pavimentação fornecem para cada estaca os afastamentos, em relação ao eixo da estrada, e as cotas dos pontos principais que definirão a geometria da obra.

O. A. C. - Obra-de-Arte Corrente.

O. A. E. - Obra-de-Arte Especial.

OFF-SET - referências colocadas lateralmente ao eixo locado de uma estrada, fora das áreas de movimentação das máquinas, que permitem o restabelecimento do alinhamento e nivelamento previstos no projeto, em qualquer fase da construção da via. Com os "off-sets" marcam-se especialmente os limites de ocupação dos cortes e aterros, quer nas plantas, quer no próprio campo.

PASSAGEM A VAU ("passagem molhada") - travessia de um curso d'água pelo seu leito.

PATROLAGEM - regularização do terreno efetuada pela motoniveladora, frequentemente chamada de "patrol".

PAVIMENTO - estrutura constituída por camadas de materiais, tratados ou não, destinada a suportar e transmitir ao subleito os esforços oriundos dos veículos e propiciar boas condições de rolamento, conforto e segurança aos usuários da estrada.

PC - Ponto inicial da curva horizontal.

PCV - Ponto inicial da curva de concordância vertical.

PEGA - é o conjunto das reações químicas entre o cimento e a água, das quais resulta o endurecimento do concreto.

PI - Ponto de interseção dos prolongamentos das tangentes, no traçado em planta.

PISTA DE ROLAMENTO - é a parte revestida da rodovia destinada ao trânsito de veículos.

PIV - Ponto de interseção dos prolongamentos das rampas, no traçado em perfil.

PLATAFORMA - parte da seção transversal que, nas estradas não pavimentadas, corresponde ao leito da via. Nas pavimentadas corresponde à superfície do pavimento, mais acostamentos (ou faixas de segurança) e mais dispositivos de drenagem superficial.

POÇO DE VISITA - poço destinado à inspeção e manutenção de condutos enterrados.

PONTE - obra que permite a estrada transpor um curso d'água de certo porte.

PRESSÃO NEUTRA - é a pressão suportada pela água intersticial dos solos.

PROTEÇÃO DO CORPO ESTRADAL - são obras destinadas

a proteger na medida do possível, os cortes e aterros de uma estrada da ação da erosão.

PT - Ponto final da curva horizontal.

PTV - Ponto final da curva de concordância vertical.

"PUG MILL" - misturador de agregados ou de agregados e ligantes, formado por dois eixos paralelos providos de palhetas e girando em sentidos opostos.

RAMPA - trecho reto do traçado em perfil.

RAP - Relatório Ambiental Preliminar.

RECURSOS HÍDRICOS - referem-se às águas superficiais e subterrâneas, que se constituem em bens públicos e que toda pessoa física ou jurídica tem direito ao acesso e utilização, desde que autorizadas pelo DAEE, cabendo ao Poder Público a sua administração e controle.

REFORÇO DO SUBLEITO - é a camada do pavimento executada sobre o subleito. É utilizada quando não é desejável construir a sub-base ou a base diretamente sobre o subleito.

REVESTIMENTO / CAMADA DE ROLAMENTO - é a camada do pavimento destinada a receber diretamente a carga das rodas. Deverá ser tanto quanto possível impermeável, resistente ao desgaste e propiciar um rolamento suave. Também chamado "capa" ou "camada de rolamento".

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental.

"ROMEU E JULIETA" - caminhão com um reboque.

SAÍDA D'ÁGUA - canaleta destinada à condução das águas provenientes das sarjetas ao longo do talude do aterro.

SARJETA - valeta rasa, revestida, destinada a recolher e encaminhar para fora da plataforma as águas superficiais.

"SAYBOLT-FUROL" - ensaio de viscosidade usado para asfaltos.

SGA - Sistema de Gestão Ambiental.

SIAR - Sistema de Informações Ambientais Rodoviárias - sistema de informações integrante do SGA-DER/SP que reúne informações ambientais e as disponibiliza para tomada de decisões.

SINALIZAÇÃO - é um conjunto de dispositivos representados principalmente por placas e sinais pintados no pavimento, utilizados pelos órgãos encarregados de operação de uma via para transmitir mensagens aos usuários da mesma durante o seu percurso.

SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS E PALEONTOLÓGICOS - áreas integrantes do patrimônio cultural brasileiro com características específicas reconhecidas, com interesse para arqueologia ou paleontologia.

SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

SOLOS LATERÍTICOS - solos que resultam da ação dos agen-

tes climáticos nas regiões tropicais, sob determinadas condições de drenagem. Encontram-se na parte superficial do terreno e apresentam, em geral, cores vivas.

SUB-BASE - é a camada complementar da base situada abaixo desta. É utilizada quando não é desejável construir a base diretamente sobre o subleito ou o reforço.

SUBLEITO - é o terreno de fundação do pavimento.

SUPERELEVAÇÃO - é a inclinação transversal da pista nas curvas horizontais, para compensar o efeito da força centrífuga sobre os veículos.

SUPERFÍCIE DE ROLAMENTO - é aquela com a qual os pneus dos veículos entram em contato, quando trafegam normalmente.

SUPERLARGURA - é o acréscimo de largura da pista ao longo das curvas horizontais, quando de pequeno raio, para possibilitar o cruzamento seguro dos veículos.

SUPERVISÃO AMBIENTAL - é um sistema de acompanhamento das atividades de construção, para verificação e documentação do atendimento das condicionantes ambientais e para garantir padrões adequados de qualidade ambiental na fase construtiva.

TALUDE - superfície inclinada fazendo a transição entre o terreno natural e a plataforma do corte ou do aterro.

TANGENTE - trecho reto do traçado, em planta.

TCRA - Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental.

TREMINHÃO - caminhão com mais de um reboque.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA - espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivo de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Lei 9.985/2000, art. 2º - Inciso I).

USAID - United States Agency for International Development.

VALETA - dispositivo de drenagem que concentra o fluxo da água e o encaminha para fora da plataforma da estrada.

VIADUTO - obra destinada à transposição, em nível diferente, de obstáculo, em geral representado por outra estrada, de rodagem ou de ferro.

VIDA ÚTIL - de uma obra, também chamada período de projeto da obra, é o tempo, medido em anos, em que essa obra apresenta condições adequadas para a sua utilização.

ANEXO 2 - O DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO

O intercâmbio de informações e de experiências entre os Municípios e o Estado é de grande valia no equacionamento e na solução dos problemas viários, que interessam a todos os cidadãos.

O órgão estadual mais indicado para manter esse diálogo com as Prefeituras é o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo, subordinado à Secretaria de Logística e Transportes.

O DER/SP tem como funções básicas:

- planejar, projetar, construir, conservar, operar e administrar, diretamente ou através de terceiros, as estradas de rodagem do Estado de São Paulo;
- prestar assistência aos Municípios do Estado em assuntos pertinentes às rodovias municipais.

Considerando a necessidade de prevenir sobremaneira a ocorrência de acidentes graves na rede rodoviária e a oportunidade de implementar o Serviço de Atendimento ao Usuário, surgiu em 1998 o projeto UBA - Unidades Básicas de Atendimento, com a missão de operar as rodovias sob a jurisdição do DER/SP. Para coordenar as ações referentes à operação rodoviária foi instituída, em 2000, a área de Coordenadoria de Operações, atual Coordenadoria de Operação e Segurança Rodoviária – COO/DO.

Em 1999 foram criadas as primeiras Unidades Básicas de Atendimento – UBA's Piloto - cuja estrutura organizacional procurou

compatibilizar-se à estrutura existente da Residência de Conservação da Divisão Regional, incorporando às atividades desta a Operação Rodoviária com o Serviço de Atendimento ao Usuário.

Ao longo dos últimos 10 anos novas UBA's foram implantada, e, em maio de 2009, concluiu-se o projeto inicial de transformar as 57 Residências de Conservação em efetivas Unidades Básicas de Atendimento, levando o atendimento aos usuários de todas aquelas rodovias que demandem a intervenção da operação rodoviária, não só em casos extremos de acidentes com vítimas, mas também naqueles de pequena monta, como um simples defeito mecânico.

DIVISÕES REGIONAIS

O DER/SP é um órgão descentralizado e abrange catorze Divisões Regionais, que cobrem todo o Estado de São Paulo e cujas sedes são respectivamente:

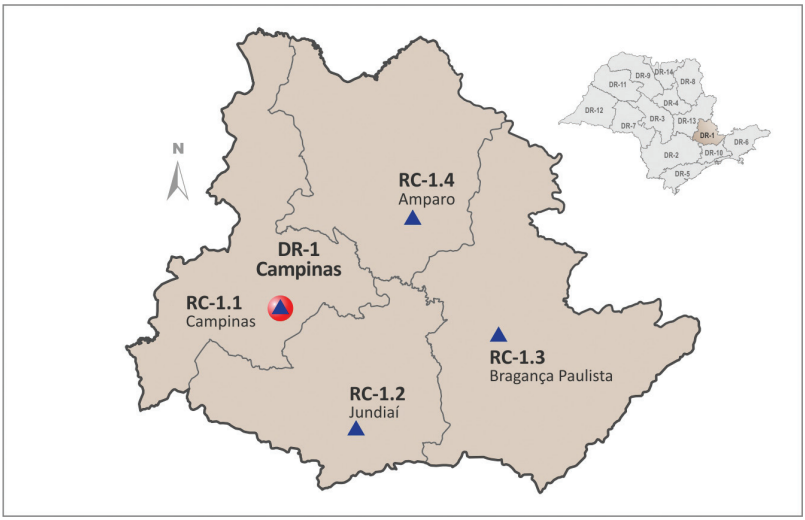
- DR. 1 - Campinas;
- DR. 2 - Itapetininga;
- DR. 3 - Bauru;
- DR. 4 - Araraquara;
- DR. 5 - Cubatão;
- DR. 6 - Taubaté;
- DR. 7 - Assis;
- DR. 8 - Ribeirão Preto;
- DR. 9 - São José do Rio Preto;
- DR. 10 - São Paulo;
- DR. 11 - Araçatuba;
- DR. 12 - Presidente Prudente;
- DR. 13 - Rio Claro;
- DR. 14 - Barretos.



As Divisões Regionais, entre outros encargos, tem a atribuição de, quando solicitadas, prestar orientação e assistência técnica aos Municípios, em assuntos pertinentes às estradas municipais.

Cada Divisão Regional tem sob sua jurisdição as Residências de Conservação - UBA's, num total de cinquenta e sete, assim distribuídas:

Divisão Regional de Campinas - DR.1



Sede – Diretoria Regional
Endereço: Rua Comandante Ataliba Eurides Vieira, s/nº
Bairro: Jd. Santana
CEP: 13088-648
Telefone: (19) 3756-9600
Fax: (19) 3256-2932
E-mail: dr1-der@der.sp.gov.br

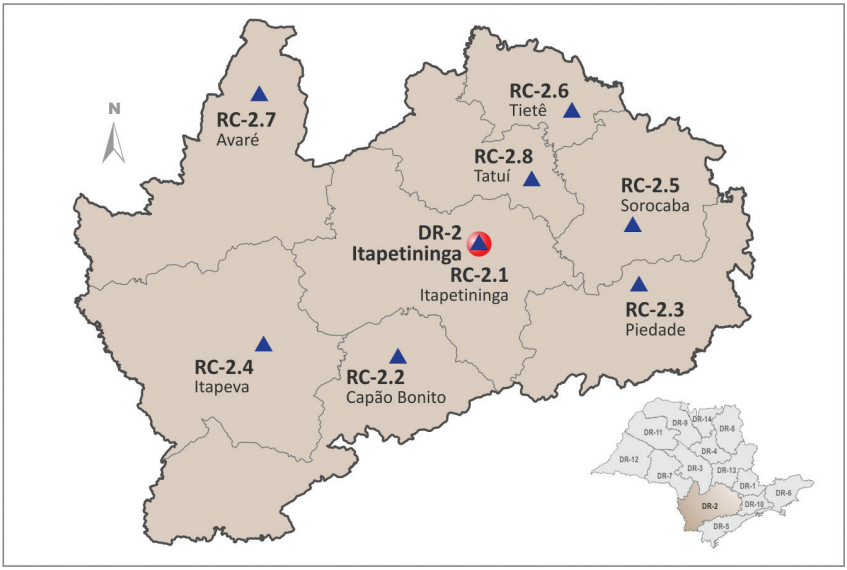
Residências de Conservação
• RC 1.1 – Campinas
Endereço: Rua Lupércio de Arruda Camargo, 211
Bairro: Jd. Santana
CEP: 13088-658
Telefone: (19) 3256-5673
E-mail: rc1.1-der@der.sp.gov.br

• RC 1.2 – Jundiaí
Endereço: Rua Alberto Langue, 100
Bairro: Vila Nova Jundianópolis
CEP: 13210-790
Telefone: (11) 4587-6177
Fax: (11) 4587-6175
E-mail: uba1.jun-der@der.sp.gov.br

• RC 1.3 - Bragança Paulista
Endereço: Rua Voluntário Carlos Gonzales, 235
Bairro: Santana
CEP: 12910-230
Telefone: (11) 4035-1941
E-mail: rc1.3-der@der.sp.gov.br

• RC 1.4 – Amparo
Endereço: Rua Dr. Virgílio de Paiva Júnior, s/nº
Bairro: Santana
CEP: 13900-271
Telefone: (19) 3807-2866
E-mail: rc1.4-der@der.sp.gov.br

Divisão Regional de Itapetininga - DR.2



Sede – Diretoria Regional
Endereço: Rua General Carneiro, 196
Bairro: Centro
CEP: 18200-024
Telefone: (15) 3271-7100
Fax: (15) 3271-7100
E-mail: dr2-der@der.sp.gov.br

Residências de Conservação
• RC 2.1 – Itapetininga
Endereço: Avenida 5 de Novembro, 50
Bairro: Vila Nastri
CEP: 18207-320
Telefone: (15) 3271-0288
E-mail: sc2-der@der.sp.gov.br

• RC 2.2 - Capão Bonito
Endereço: Rua Coronel Ernestino, 651
Bairro: Centro
CEP: 18300-490
Telefone: (15) 3542-1269

• RC 2.3 – Piedade
Endereço: SP250 - Rod. Bunjiro Nakao, km 100
Bairro: Liberdade
CEP: 18170-000
Telefone: (15) 3244-1101

• RC 2.4 – Itapeva
Endereço: Rua Emílio Simonini, 170
Bairro: Parque Cimentolandia
CEP: 18409-500
Telefone: (15) 3522-0060
E-mail: uba2.itv-der@der.sp.gov.br

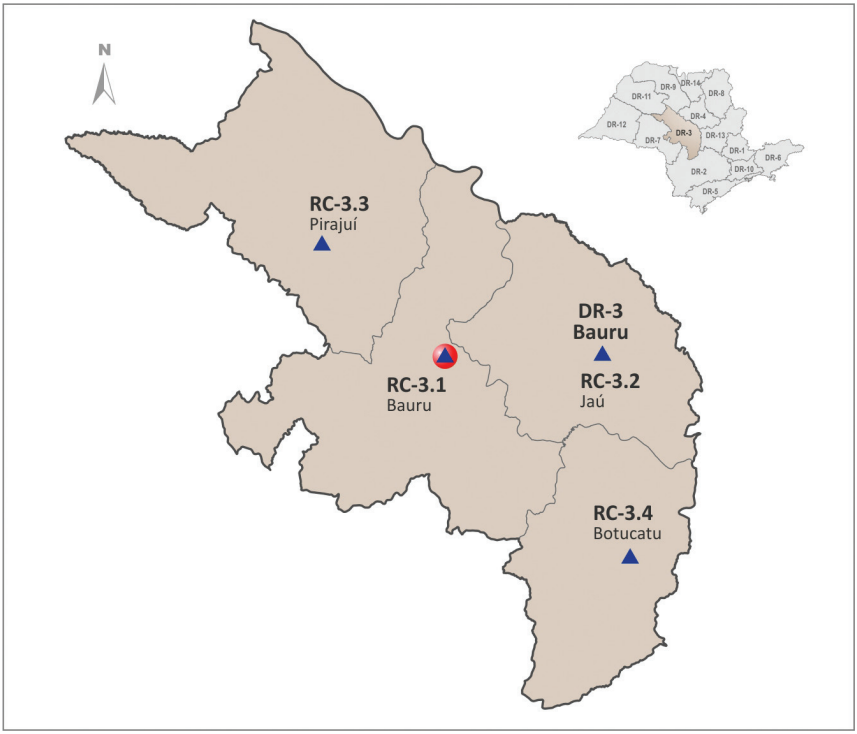
• RC 2.5 – Sorocaba
Endereço: Rua Antônio Aparecido Ferraz, 1.505
Bairro: Itanguá
CEP: 18052-280
Telefone: (15) 3221-3603
E-mail: uba2.scb-der@der.sp.gov.br

• RC 2.6 – Tietê
Endereço: Rua Francisco Toledo, 1.433
Bairro: Vicentim
CEP: 18530-000
Telefone: (15) 3282-3592

• RC 2.7 – Avaré
Endereço: Av. Antonio Silvio Cunha Bueno, 740
Bairro: Parque Industrial Jurumirim
CEP: 18704-200
Telefone: (14) 3732-0935

• RC 2.8 – Tatuí
Endereço: Av. Pompeo Reali, 1.487
Bairro: São Cristovão
CEP: 18279-000
Telefone: (15) 3251-4682
Sede – Diretoria Regional

Divisão Regional de Bauru - DR.3



Endereço: Av. Cruzeiro do Sul, 13-15
Bairro: Jardim Carolina
CEP: 17030-743
Telefone: (14) 3203-2100
Fax: (14) 3203-4513
E-mail: dr3-der@der.sp.gov.br

Residências de Conservação

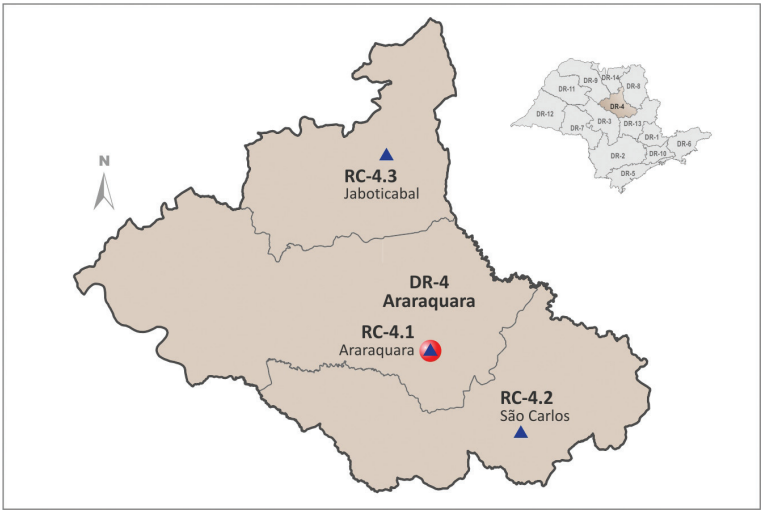
• RC 3.1 - Bauru
Endereço: Av. Cruzeiro do Sul, 13-15
Bairro: Jardim Carolina
CEP: 17030-743
Telefone: (14) 3203-2100
Fax: (14) 3203-4513
E-mail: uba3.btc-der@der.sp.gov.br

• RC 3.2 - Jaú
Endereço: Av. Deputado Zien Nassif, 1.390
Bairro: Vila Industrial
CEP: 17204-212
Telefone: (14) 3622-3577
E-mail: rc3.2-der@der.sp.gov.br

• RC 3.3 - Pirajuí
Endereço: Av. Brasil, 700
Bairro: Jd. América
CEP: 16600-000
Telefone: (14) 3572-1263
E-mail: uba3.pri-der@der.sp.gov.br

• RC 3.4 – Botucatu
Residência de Obras
Endereço: Rod. Marechal Rondon, Km 248, SP - 300
Bairro: Vila Juliana
CEP: 18605-460
Telefone: (14) 3882-0788
E-mail: uba3.btc-der@der.sp.gov.br

Divisão Regional de Araraquara - DR.4



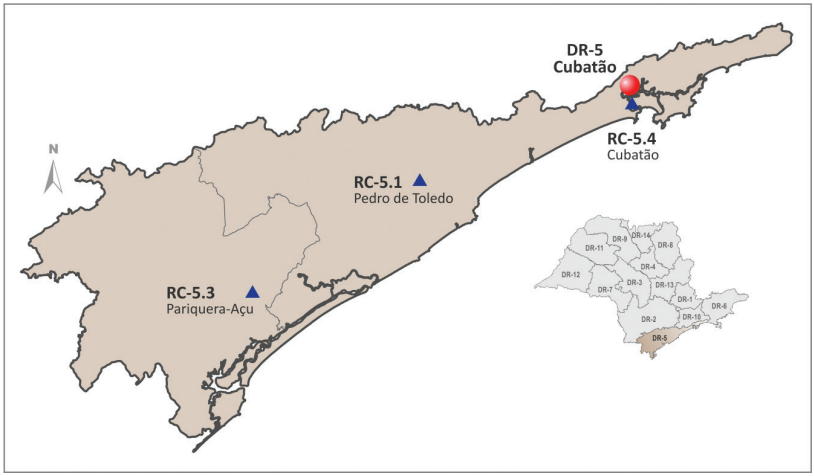
Sede – Diretoria Regional
Endereço: Rua Castro Alves, 1.271
Bairro: Carmo Quitandinha
CEP: 14800-140
Telefone: (16) 3322-2622
E-mail: dr4-der@der.sp.gov.br

Residências de Conservação
• RC 4.1 – Araraquara
Endereço: Rua Castro Alves, 1.271
Bairro: Carmo Quitandinha
CEP: 14800-140
Telefone: (16) 3322-2622
E-mail: uba4.ara-der@der.sp.gov.br

• RC 4.2 - São Carlos
Endereço: Rua Aquidaban, 1.472
Bairro: Centro
CEP: 13560-120
Telefone: (16) 3371-1157

• RC 4.3 – Jaboticabal
Endereço: Rua Armando Sales de Oliveira, 41
CEP: 14000-870
E-mail: uba4.jbt-der@der.sp.gov.br

Divisão Regional de Cubatão - DR.5



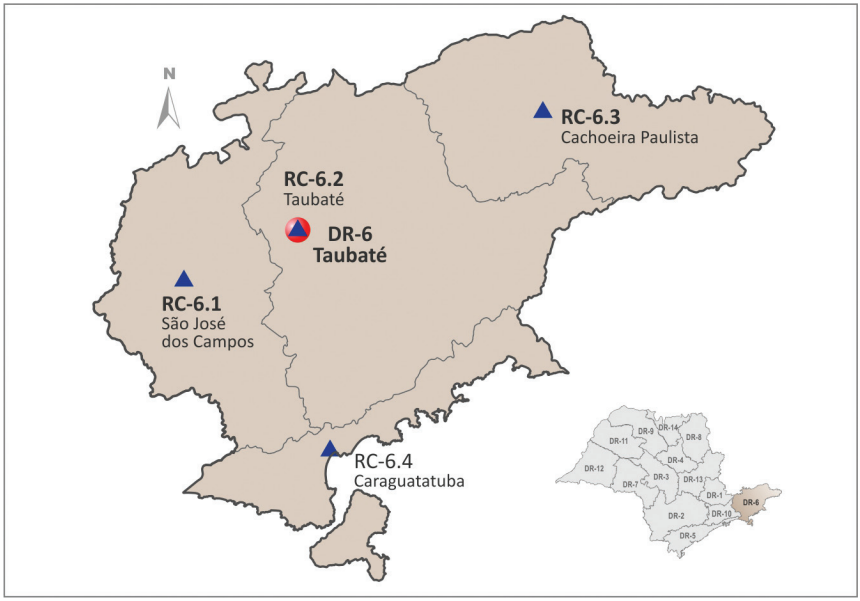
Sede – Diretoria Regional
Endereço: Rua Dr. Fernando Costa, 155
Bairro: Vila Santa Rosa
CEP.: 11510-310
Telefone: (13) 3361-1355
Fax: (13) 3361-1355
E-mail: dr5-der@der.sp.gov.br

Residências de Conservação
• RC 5.1 - Pedro de Toledo
Endereço: Rua Dona Maria Ribeiro Resterich, 162
Bairro: Centro
CEP: 11790-000
Telefone: (13) 3419-1262
Fax: (13) 3419-1261
E-mail: rc5.1-der@der.sp.gov.br

• RC 5.3 - Pariquera-Açú
Endereço: Rua Dr. Fernando Costa, 254
Bairro: Centro
CEP: 11930-000
Telefone: (13) 3856-1247
Fax: (13) 3856-1247
E-mail: rc5.3-der@der.sp.gov.br

• RC 5.4 - Cubatão
Endereço: Rua Dr. Fernando Costa, 155
Bairro: Vila Santa Rosa
CEP: 11510-310
Telefone: (13) 3361-1051
Fax: (13) 3361-1051
E-mail: rc5.4-der@der.sp.gov.br

Divisão Regional de Taubaté - DR.6



Sede – Diretoria Regional
Endereço: Rua Expedicionário Armando de Moura, 41
Bairro: Jd. Silvia Maria
CEP: 12081-600
Telefone: (12) 3633-3811
Fax: (12) 3633-3854
E-mail: dr6-der@der.sp.gov.br

Residências de Conservação
• RC 6.1 - São José dos Campos
Endereço: Rua João Batista de Souza Soares, 510
Bairro: Parque Industrial
CEP: 12235-200

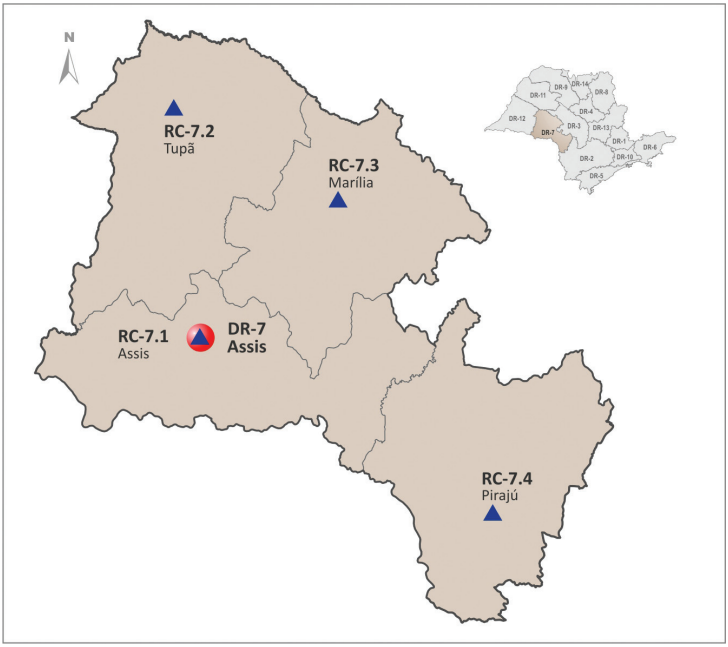
Telefone: (12) 3931-4533
Fax: (12) 3931-4121
E-mail: uba6.sjc-der@der.sp.gov.br

• RC 6.2 – Taubaté
Endereço: Rod. Osvaldo Cruz - Km 14
Bairro: Do Registro
CEP: Zona Rural
Telefone: (12) 3626-1158
E-mail: uba6.tbt-der@der.sp.gov.br

• RC 6.3 - Cachoeira Paulista
Endereço: Rua Orris Benedito Barbosa, 659
Bairro: Bairro Pitéu
CEP: 12630-000
Telefone: (12) 3101-1776
Fax: (12) 3101-1222

• RC 6.4 – Caraguatatuba
Endereço: Rua Lorena, 2.000
Bairro: Sumaré
CEP: 11661-140
Telefone: (12) 3882-4099
Fax: (12) 3882-1255
E-mail: uba6.cgt-der@der.sp.gov.br

Divisão Regional de Assis – DR.7



Sede – Diretoria Regional
Endereço: Av. Rui Barbosa, 2.325
Bairro: Vila Ouro Verde
CEP: 19800-000
Telefone: (18) 3322-4045
Fax: (18) 3322-4035
E-mail: dr7-der@der.sp.gov.br

Residências de Conservação
• RC 7.1 - Assis
Endereço: Av. Rui Barbosa, 2.325
Bairro: Vila Ouro Verde

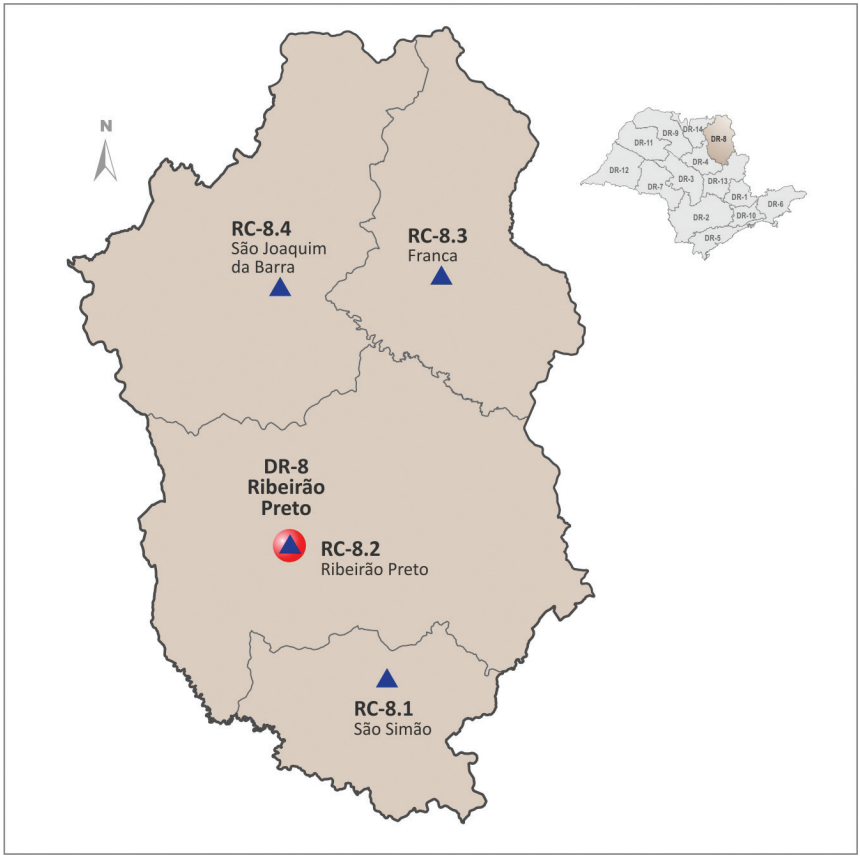
CEP: 19800-000
Telefone: (18) 3323-7883
Fax: (18) 3323-7883
E-mail: uba7-ass-der@der.sp.gov.br

• RC 7.2 - Tupã
Endereço: Rua Nhambíquaras, 1.731
Bairro: Jd. Nossa Senhora de Fátima
CEP: 17606-000
Telefone: (14) 3496-3231
Fax: (14) 3496-3231
E-mail: rc7.2-der@der.sp.gov.br

• RC 7.3 - Marília
Endereço: Av. da Saudade, 1.200
Bairro: Vila Miranda
CEP: 17503-000
Telefone: (14) 3433-9212
Fax: (14) 3433-9212
E-mail: rc7.3-der@der.sp.gov.br

• RC 7.4 - Pirajú
Endereço: Av. Francisco Alves de Almeida, 1.081
Bairro: Vila São Pedro
CEP: 18800-000
Telefone: (14) 3351-1551
Fax: (14) 3351-1551
E-mail: rc7.4-der@der.sp.gov.br

Divisão Regional de Ribeirão Preto - DR.8



Sede – Diretoria Regional
Endereço: Av.Presidente Kennedy, 1.760
Bairro: Lagoinha
CEP: 14096-350
Telefone: (16) 3629-2774
Fax: (16) 3629-3766
E-mail: dr8-der@der.sp.gov.br

Residências de Conservação

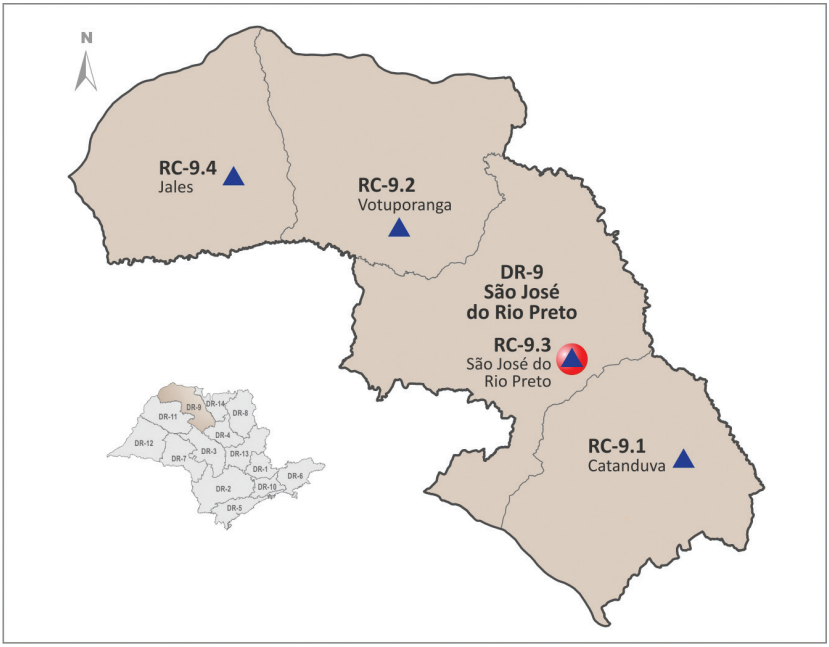
• RC 8.1 - São Simão
Endereço: Av. José Nayme, 843
Bairro: Centro
CEP: 14200-000
Telefone: (16) 3984-1315
Fax: (16) 3984-1315
E-mail: rc8.1-der@der.sp.gov.br

• RC 8.2 - Ribeirão Preto
Endereço: Av.Presidente Kennedy, 1.760
Bairro: Lagoinha
CEP: 14096-350
Telefone: (16) 3629-2425
E-mail: rc8.2-der@der.sp.gov.br

• RC 8.3 - Franca
Endereço: Rua Capitão Anselmo, 1.311
Bairro: Cidade Nova
CEP: 14401-154
Telefone: (16) 3722-4744
Fax: (13) 3724-0690
E-mail: rc8.3-der@der.sp.gov.br

• RC 8.4 - São Joaquim da Barra
Endereço: Rua Sergipe, 2.740
Bairro: Lapa
CEP: 14600-000
Telefone: (16) 3818-1166
Fax: (16) 3818-1798
E-mail: rc8.4-der@der.sp.gov.br

Divisão Regional de São José do Rio Preto - DR.9



Sede – Diretoria Regional
Endereço: Av. Mário Andreazza, s/nº
Bairro: Jardim São Marcos
CEP: 15081-490
Telefone: (17) 3238-2666
Fax: (17) 3238-2666
E-mail: dr9-der@der.sp.gov.br

Residências de Conservação
• RC 9.1 - Catanduva
Endereço: Av. Comendador Antonio Stocco, 940
Bairro: Joaquim Lopes

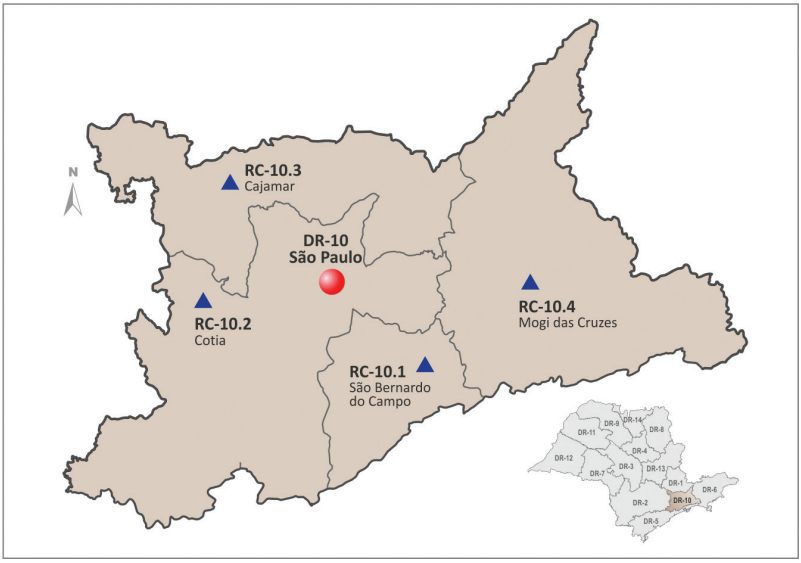
CEP: 15808-190
Telefone: (17) 3522-3297
Fax: (17) 3522-3297
E-mail: rc9.1-der@der.sp.gov.br

• RC 9.2 - Votuporanga
Endereço: Rua Tibagi, 4.600
Bairro: Jd. Alvorada
CEP: 15501-222
Telefone: (17) 3422-4777
Fax: (17) 3422-4777
E-mail: rc9.2-der@der.sp.gov.br

• RC 9.3 - São José do Rio Preto
Endereço: Av. Mário Andreazza, s/nº
Bairro: Jardim São Marcos
CEP: 15081-490
Telefone: (17) 3238-5006
Fax: (17) 3238-5006
E-mail: rc9.3-der@der.sp.gov.br

• RC 9.4 - Jales
Endereço: Av. Paulo Marcondes, 484
Bairro: Distrito Industrial I
CEP: 15700-000
Telefone: (17) 3632-4440
Fax: (17) 3632-4440
E-mail: rc9.4-der@der.sp.gov.br

Divisão Regional de São Paulo - DR.10



Sede – Diretoria Regional
Endereço: Rua Michigan, Nº 37
Bairro: Brooklin
CEP: 04566-000
Telefone: (11) 5533-4637
Fax: (11) 5542-2192
E-mail: dr10-der@der.sp.gov.br

Residências de Conservação
• RC 10.1 - São Bernardo do Campo
Endereço: Av. José Odorizze, 160
Bairro: Assumpção
CEP: 09810-000
Telefone: (11) 4351-3733

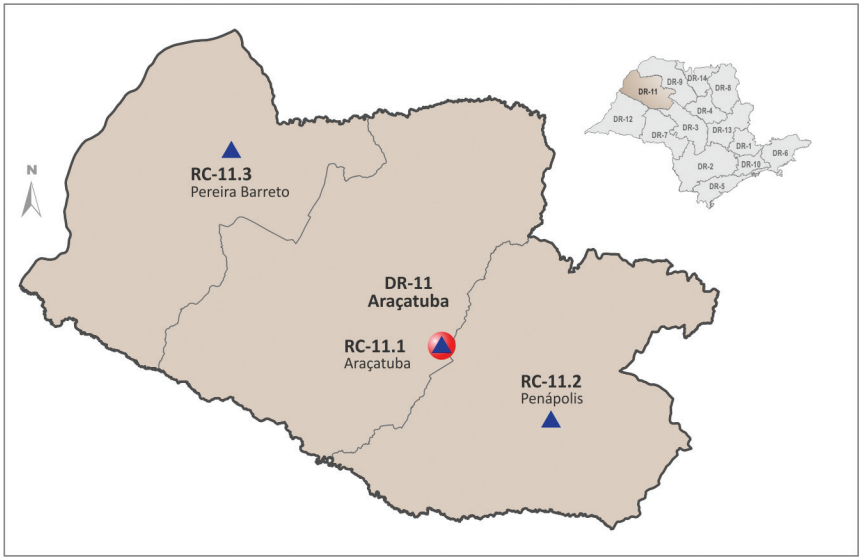
Fax: (11) 4351-3404
E-mail: rc101-der@der.sp.gov.br

• RC 10.2 - Cotia
Endereço: Rod. Raposo Tavares, km 30 - referência Av. Alame da Tuca, s/nº
Bairro: Barro Branco
CEP: 06716-190
Telefone: (11) 4703-2348
Fax: (11) 4703-2796
E-mail: rc102-der@der.sp.gov.br

• RC 10.3 - Cajamar
Endereço: Rod. Anhanguera - Km 37
Bairro: Gato Preto
CEP: 07760-000
Telefone: (11) 4447-3059
Fax: (11) 4447-4389
E-mail: rc103-der@der.sp.gov.br

• RC 10.4 - Mogi das Cruzes
Endereço: Av. Eng. Miguel Gemma, 1.051
Bairro: Jd. Armênia
CEP: 08780-680
Telefone: (11) 4799-3757
Fax: (11) 4799-3757
E-mail: rc104-der@der.sp.gov.br

Divisão Regional de Araçatuba - DR.11



Sede – Diretoria Regional
Endereço: Rua Ten. Alcides Teodoro dos Santos, 100.
Bairro: Aviação
CEP: 16055-557
Telefone: (18) 3623-7111
Fax: (18) 3623-1670
E-mail: dr11-der@der.sp.gov.br

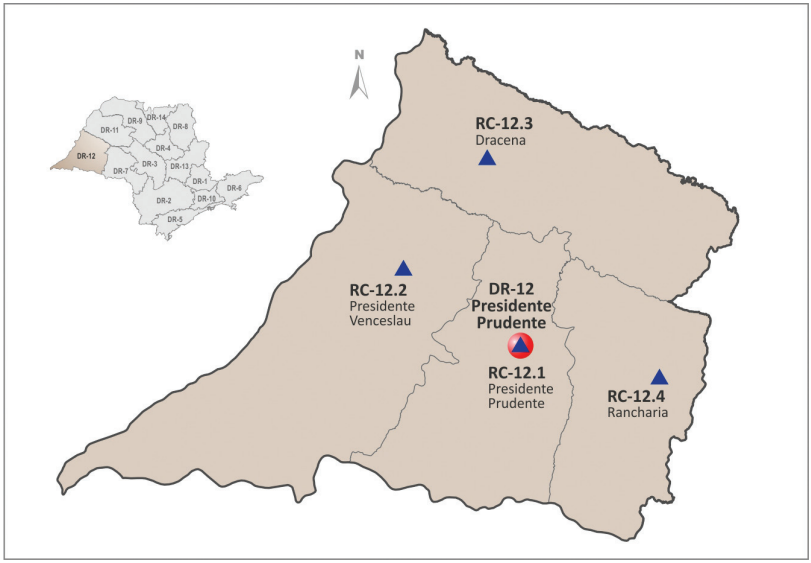
Residências de Conservação
• RC 11.1 - Araçatuba
Endereço: Rua Ten. Alcides Teodoro dos Santos, 100
Bairro: Aviação
CEP: 16055-557
Telefone: (18) 3623-7111

Fax: (18) 3623-1670
E-mail: rc11.1-der@der.sp.gov.br

• RC 11.2 - Penápolis
Endereço: Av. Rui Barbosa, 797
Bairro: Centro
CEP: 16300-000
Telefone: (18) 3623-7111
Fax: (18) 3623-1670
E-mail: rc11.2-der@der.sp.gov.br

• RC 11.3 - Pereira Barreto
Endereço: Via de Acesso à Pereira Barreto - Km 2,7
Bairro: Ipê
CEP: 15370-000
Telefone: (18) 3623-7111
Fax: (18) 3623-1670
E-mail: rc11.3-der@der.sp.gov.br

Divisão Regional de Presidente Prudente - DR.12



Sede – Diretoria Regional
Endereço: Rod. Raposo Tavares - Km 561,5
Bairro: Pontilhão
CEP: 19001-970
Telefone: (18) 3222-9400
Fax: (18) 3222-4100
E-mail: dr12-der@der.sp.gov.br

Residências de Conservação
• RC 12.1 – Presidente Prudente
Endereço: Rod. Raposo Tavares - Km 561,5
Bairro: Pontilhão
CEP: 19001-970
Telefone: (18) 3222-9923

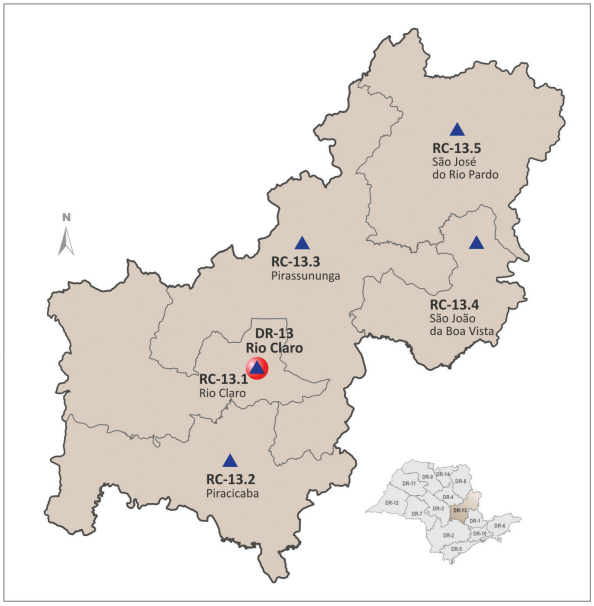
Fax: (18) 3223-2728
E-mail: uba12.psp-der@der.sp.gov.br

• RC 12.2 – Presidente Venceslau
Endereço: Rod. Raposo Tavares - Km 619,2
Bairro: Zona Rural
CEP: 19400-000
Telefone: (18) 3271-1561
Fax: (18) 3271-1844
E-mail: uba12.psv-der@der.sp.gov.br

• RC 12.3 – Dracena
Endereço: Av. Washington Luiz, 1.078
Bairro: Metrópole
CEP: 17900-000
Telefone: (18) 3821-1828
Fax: (18) 3821-3238

• RC 12.4 – Rancharia
Endereço: Rod. Homero Severo Lins - Km 517,37
Bairro: Zona Rural
CEP: 19600-000
Telefone: (18) 3265-1000
Fax: (18) 3265-1878
E-mail: rc12.4-der@der.sp.gov.br

Divisão Regional de Rio Claro - DR.13



Sede – Diretoria Regional
Endereço: Avenida da Saudade, 37
Bairro: Centro
CEP: 13500-300
Telefone: (19) 3526-8000
Fax: (19) 3524-7791
E-mail: dr13-der@der.sp.gov.br

Residências de Conservação
• RC 13.1- Rio Claro
Endereço: Rod. SP 310, km 173,5
Bairro: Inocop
CEP: 13500-300
Telefone: (19) 3533-2936

Fax: (19) 3533-3554
E-mail: uba13.rcl-der@der.sp.gov.br

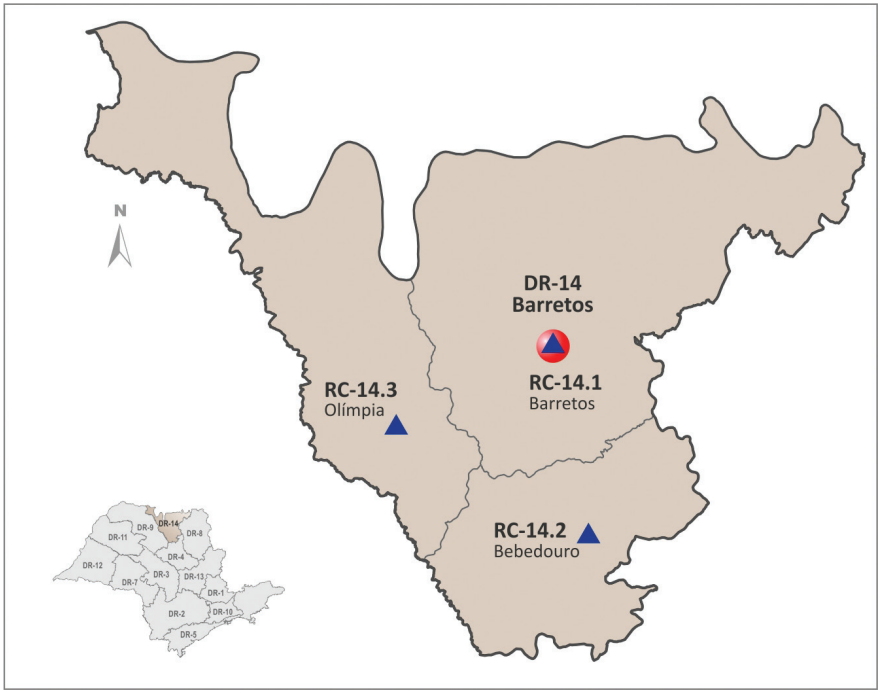
• RC 13.2 - Piracicaba
Endereço: Av. Pádua Dias, 515
Bairro: São Judas
CEP: 13418-260
Telefone: (19) 3422-4821
Fax: (19) 3422-6372
E-mail: rc13.2-der@der.sp.gov.br

• RC 13.3 - Pirassununga
Endereço: Av. Capitão Antonio Joaquim Mendes, 200
Bairro: Jd. São Fernando
CEP: 13630-000
Telefone: (19) 3561-1764
Fax: (19) 3561-1764

• RC 13.4 - São João da Boa Vista
Endereço: Rua Henrique Cabral de Vasconcelos, 1.325
Bairro: DR
CEP: 13876-100
Telefone: (19) 3622-2300
Fax: (19) 3622-3499

• RC 13.5 - São José do Rio Pardo
Endereço: Av. Brasil, 703
Bairro: Vila Brasil
CEP: 13720-000
Telefone: (19) 3608-4730
Fax: (19) 3608-4730

Divisão Regional de Barretos - DR.14



Sede – Diretoria Regional
Endereço: Rod. Brigadeiro Faria Lima, km 420,8
Bairro: Nova América
CEP: 14783-150
Telefone: (17) 3322-3633
Fax: (17) 3322-9247
E-mail: dr14-der@der.sp.gov.br

Residências de Conservação
• RC 14.1 - Barretos
Endereço: Rod. Brigadeiro Faria Lima, km 420,8

Bairro: Nova América
CEP: 14783-150
Telefone: (17) 3322-3633
Fax: (17) 3322-9247
E-mail: sp14-der@der.sp.gov.br

• RC 14.2 - Bebedouro
Endereço: Rod. Brigadeiro Faria Lima, km 420,8
Bairro: Nova América
CEP: 14783-150
Telefone: (17) 3322-3633
Fax: (17) 3322-9247
E-mail: rc14.2-der@der.sp.gov.br

• RC 14.3 – Olímpia
Endereço: Rod. Brigadeiro Faria Lima, km 420,8
Bairro: Nova América
CEP: 14783-150
Telefone: (17) 3322-3633
Fax: (17) 3322-9247
E-mail: rc14.3-der@der.sp.gov.br

PUBLICAÇÕES DO DER/SP

O DER/SP dispõe de muitas publicações de interesse para os técnicos rodoviários. Segue-se um breve comentário sobre algumas delas, citadas pelo código e o título.

Métodos de Ensaio: Apresenta uma normatização dos métodos de ensaio empregados pelo DER/SP. Os prefixos dos métodos são constituídos de quatro partes; a primeira é a letra M que indica tratar-se de método. A segunda parte corresponde ao número do ensaio, na sequência em que está apresentado na publicação em referência. A terceira parte indica o ano da aprovação do método citado. Alguns prefixos têm, ao final, a letra "T", o que significa que o método é "tentativo", ou seja, não considerado ainda como definitivo.

A seguir, são relacionados alguns dos métodos de ensaio constantes da referida publicação.

- **M 1-61** – Determinação do teor de umidade de solos
- **M 2-61** – Preparação de amostras de solo para os ensaios de caracterização
- **M 4-61** – Determinação do limite de liquidez de solos
- **M 5-61** – Determinação do limite e índice de plasticidade de solos
- **M 6-61** – Análise granulométrica de solos por peneiração e sedimentação (Processo do densímetro)
- **M 7-54 T** – Método de determinação do limite de contração e da cor de solos
- **M 13-71** – Ensaio de compactação de solos
- **M 15-61** – Análise granulométrica de agregados
- **M 19-53 T** – Método de determinação das razões sílica-alumina e sílica-sesquióxidos de solos;
- **M 20-61** – Método de determinação da forma de fragmentos de pedra britada

- **M 22-54 T** – Método de determinação da densidade aparente e da porcentagem de vazios de agregados
- **M 23-57** – Método de determinação da densidade aparente de solos pelo processo do funil e areia
- **M 24-61** – Determinação da abrasão Los Angeles de agregados
- **M 25-54 T** – Método de determinação da absorção e das densidades real e aparente dos grãos ou fragmentos de agregados graúdos e miúdos
- **M 26-54 T** – Método de determinação do índice de tenacidade treton de pedra britada
- **M 27-70 T** – Dosagem de tratamentos superficiais simples e duplos
- **M 28-61** – Método expedito de determinação do teor de umidade de solo pelo fogareiro
- **M 34-70** – Determinação do índice de lamelaridade de agregados
- **M 36-70 T** – Determinação da espessura média da camada de agregado para tratamentos superficiais
- **M 37-61** – Método de penetração de materiais betuminosos
- **M 38-54 T** – Método de determinação da viscosidade saybolt de material betuminoso
- **M 53-71** – Ensaio de suporte califórnia de amostras compactadas em laboratório
- **M 54-71 T** – Ensaio Mini-CBR de solos
- **M 76-71** – Classificação de solos segundo HRB e USC
- **M 90-60** – Método de determinação da densidade aparente de solos pelo processo do amostrador
- **M 95-70** – Determinação da densidade aparente de solos – processo de impermeabilização com colódio elástico

- **M 96-57 T** – Determinação da estabilidade Hubbard-Field de misturas solo-betume
- **M 120-60** – Dosagem de misturas betuminosas pelo método Marshall
- **M 122-61** – Método de determinação do teor de umidade de solo pelo "Umidímetro"
- **M 144-61** – Determinação do teor de betume de pré-misturados a quente, por centrifugação
- **M 145-60** – Método de determinação do teor de umidade de solos pelo "Speedy"
- **M 146-62** – Determinação da porcentagem de betume em misturas betuminosas pelo extrator de refluxo
- **M 149-61** – Método de apreciação de adesividade entre agregados e materiais betuminosos

As normas técnicas apresentadas pelo DER/SP são compostas por: **Especificações Técnicas – ET, Instruções de Projeto – IP e Projetos Padrão – PP**.

Em cada uma das seções encontram-se os serviços usualmente executados. Para cada um dos serviços constam:

- título e informação sobre a aprovação da norma;
- a descrição do serviço;
- os materiais (quando couber);
- a execução, com informações sobre os equipamentos e os procedimentos usuais, o controle recomendado e as condições de recebimento;
- a medição, informando as unidades de medida; a forma de medir e de calcular as quantidades executadas;
- o item de pagamento, informando o código do DER referente à remuneração dos serviços executados, recebidos e medidos.

A seguir, são transcritos os índices das Especificações Técnicas (ET), das Instruções de Projeto (IP) e dos Projetos Padrão (PP), do DER/SP.

Especificações Técnicas – Drenagem

ET-DE-H00/001 – Aterro de acesso
ET-DE-H00/002 – Escavações para implantação de dispositivos de drenagem
ET-DE-H00/003 – Corta-rio
ET-DE-H00/004 – Reaterros
ET-DE-H00/005 – Concreto estrutural
ET-DE-H00/006 – Formas para concreto
ET-DE-H00/007 – Armaduras para concreto estrutural
ET-DE-H00/008 – Cimbramento das estruturas de concreto
ET-DE-H00/009 – Juntas elásticas
ET-DE-H00/010 – Alvenaria
ET-DE-H00/011 – Enrocamento
ET-DE-H00/012 – Gabiões
ET-DE-H00/013 – Mantas geotêxteis em dispositivos de drenagem
ET-DE-H00/014 – Drenagem subterrânea
ET-DE-H00/015 – Enchimento para base de tubos
ET-DE-H00/016 – Bueiros de tubos de concreto
ET-DE-H00/017 – Bueiro de tubos de aço corrugado
ET-DE-H00/018 – Meio-fio, sarjetas e sarjetões
ET-DE-H00/019 – Calçamentos

Especificações Técnicas – Edificações

ET-DE-K00/001 – Serviços iniciais
ET-DE-K00/002 – Movimento de terra
ET-DE-K00/003 – Fundações
ET-DE-K00/004 – Estrutura de concreto armado

ET-DE-K00/005 – Coberturas
ET-DE-K00/006 – Impermeabilizações
ET-DE-K00/007 – Alvenarias e painéis
ET-DE-K00/008 – Revestimentos internos de paredes e tetos
ET-DE-K00/009 – Forros
ET-DE-K00/010 – Fachadas
ET-DE-K00/011 – Esquadrias de madeira
ET-DE-K00/012 – Esquadrias Metálicas
ET-DE-K00/013 – Pisos
ET-DE-K00/014 – Louças e metais sanitários
ET-DE-K00/015 – Vidros
ET-DE-K00/016 – Pinturas
ET-DE-K00/017 – Limpeza final
ET-DE-K00/018 – Instalações elétricas e de telecomunicações
ET-DE-K00/019 – Instalações hidráulicas e sanitárias

Especificações Técnicas – Estruturas

ET-DE-C00/001 – Concreto estrutural
ET-DE-C00/002 – Formas para concreto
ET-DE-C00/003 – Cimbramento das estruturas de concreto
ET-DE-C00/004 – Armaduras para concreto estrutural
ET-DE-C00/005 – Juntas de dilatação para obras de arte especiais
ET-DE-C00/006 – Aparelhos de apoio de borracha fretada
ET-DE-C00/007 – Dispositivos de proteção
ET-DE-C00/008 – Alvenaria estrutural
ET-DE-C00/009 – Apicoamento e limpeza das superfícies de concreto
ET-DE-C00/010 – Corte superficial de concreto
ET-DE-C00/011 – Remoção manual de concreto segregado ou disgregado

ET-DE-C00/012 – Concreto projetado
ET-DE-C00/013 – Tratamento de armaduras corroídas com aplicação de pintura anticorrosiva
ET-DE-C00/014 – Procedimentos para a substituição de armaduras corroídas
ET-DE-C00/015 – Tratamento de fissuras
ET-DE-C00/016 – Reparos superficiais em concreto
ET-DE-C00/017 – Pinturas de estruturas de concreto
ET-DE-C00/018 – Reinjeção de calda de cimento em bainhas de protensão
ET-DE-C00/019 – Execução de chumbadores em concreto
ET-DE-C00/020 – Substituição de aparelhos de apoio e juntas de dilatação
ET-DE-C00/021 – Limpeza de substrato com aplicação de jato de água fria ou quente

Especificações Técnicas – Geotecnia

ET-DE-G00/001 – Ensaios geotécnicos
ET-DE-G00/002 – Estacas pré-moldadas de concreto
ET-DE-G00/003 – Estacas metálicas
ET-DE-G00/004 – Estacas Franki
ET-DE-G00/005 – Estacas tipo raiz
ET-DE-G00/006 – Estacas hélice contínuas
ET-DE-G00/007 – Brocas
ET-DE-G00/008 – Estacas escavadas de grande diâmetro
ET-DE-G00/009 – Estacas tipo Strauss
ET-DE-G00/010 – Elemento em concreto pré-moldado
ET-DE-G00/011 – Paramento em concreto jateado
ET-DE-G00/012 – Parede diafragma
ET-DE-G00/013 – Grama armada

ET-DE-G00/014 – Muro de arrimo com concreto ciclópico
ET-DE-G00/015 – Muro de arrimo em concreto armado
ET-DE-G00/016 – Muro de arrimo em concreto ensacado
ET-DE-G00/017 – Muro de arrimo em sacos de solo - cimento
ET-DE-G00/018 – Gabiões
ET-DE-G00/019 – Muro de arrimo de solo reforçado
ET-DE-G00/020 – Tubulões a céu aberto
ET-DE-G00/021 – Tubulões a ar comprimido
ET-DE-G00/022 – Fundações superficiais – blocos, sapatas, radier
ET-DE-G00/023 – Tirantes em contenção de maciço
ET-DE-G00/024 – Chumbamento com haste de aço
ET-DE-G00/025 – Perfuração em taludes
ET-DE-G00/026 – Ponteira filtrante para rebaixamento de lençol freático
ET-DE-G00/027 – Dreno sub-horizontal profundo
ET-DE-G00/028 – Injeções de materiais para estabilização de maciços

Especificações Técnicas - Iluminação

ET-DE-E00/001 – Materiais e equipamentos para iluminação de rodovias
ET-DE-E00/002 – Serviços para iluminação de rodovias

Especificações Técnicas – Meio Ambiente

ET-DE-S00/001 – Controle ambiental
ET-DE-S00/002 – Supervisão ambiental
ET-DE-S00/004 – Plantio de essências florestais nativas
ET-DE-S00/005 – Implantação de cerca para áreas de plantio

Especificações Técnicas – Pavimentação

ET-DE-P00/001 – Melhoria e preparo do subleito
ET-DE-P00/002 – Reforço do subleito
ET-DE-P00/003 – Sub-base ou base de solo de comportamento laterítico brita descontinua – SLBD
ET-DE-P00/004 – Sub-base ou base de solo-cimento
ET-DE-P00/005 – Sub-base ou base de solo cal
ET-DE-P00/006 – Sub-base ou base de solo brita
ET-DE-P00/007 – Sub-base ou base de solo brita cimento
ET-DE-P00/008 – Sub-base ou base de brita graduada
ET-DE-P00/009 – Sub-base ou base de brita graduada tratada com cimento - BGTC
ET-DE-P00/010 – Sub-base ou base de bica corrida
ET-DE-P00/011 – Sub-base ou base de macadame seco
ET-DE-P00/012 – Sub-base ou base de macadame hidráulico
ET-DE-P00/013 – Revestimento primário
ET-DE-P00/014 – Sub-base ou base estabilizada granulometricamente
ET-DE-P00/015 – Sub-base ou base de solo arenoso fino de comportamento laterítico – SAFL
ET-DE-P00/017 – Tratamento antipó
ET-DE-P00/018 – Sub-base ou base de macadame asfáltico
ET-DE-P00/019 – Imprimação betuminosa impermeabilizante
ET-DE-P00/020 – Imprimação betuminosa ligante
ET-DE-P00/021 – Tratamentos superficiais
ET-DE-P00/022 – Microrrevestimento asfáltico a frio
ET-DE-P00/023 – Microrrevestimento asfáltico a quente
ET-DE-P00/024 – Tratamento superficial com lama asfáltica
ET-DE-P00/025 – Pré-misturado a frio
ET-DE-P00/026 – Pré-misturado a quente

ET-DE-P00/027 – Concreto asfáltico
ET-DE-P00/028 – Concreto asfáltico poroso com ligante modificado por polímero – Camada porosa de atrito
ET-DE-P00/029 – Areia – asfalto à quente
ET-DE-P00/030 – Concreto asfáltico com asfalto-borracha (processo úmido)
ET-DE-P00/031 – Concreto asfáltico tipo SMA
ET-DE-P00/032 – Concreto asfáltico reciclado a quente em usina
ET-DE-P00/033 – Reciclagem in situ a frio com espuma de asfalto
ET-DE-P00/034 – Reciclagem de pavimento asfáltico in situ com emulsão
ET-DE-P00/035 – Reciclagem de pavimento asfáltico in situ com cimento e brita
ET-DE-P00/036 – Reciclagem de pavimento asfáltico in situ com brita
ET-DE-P00/037 – Capa selante
ET-DE-P00/038 – Fresagem de pavimento asfáltico
ET-DE-P00/039 – Pavimento de concreto de cimento portland aplicado com formas deslizantes
ET-DE-P00/040 – Pavimento de concreto de cimento portland sobre plataforma de terraplenagem - manual
ET-DE-P00/041 – Pavimento de concreto de cimento portland sobre plataforma de terraplenagem - mecânico
ET-DE-P00/042 – Pavimento de concreto sobre obra-de-arte especial

ET-DE-P00/043 – Tratamento antirreflexão de trincas com geossintético
ET-DE-P00/044 – Concreto compactado com rolo para sub-base ou base de pavimento de concreto de cimento portland
ET-DE-P00/045 – Recuperação de pavimento de concreto de cimento portland sobre terraplenagem
ET-DE-P00/046 – Recuperação de pavimento de concreto de cimento portland sobre obra de arte especial
ET-DE-P00/047 – Pavimento de concreto de cimento portland sobre obra-de-arte incorporada à laje do tabuleiro
ET-DE-P00/048 – Pavimento com peças pré-moldadas de concreto

Especificações Técnicas – Serviços Preliminares

ET-DE-B00/001 – Sondagens
ET-DE-B00/002 – Levantamento topográfico, batimetria e cadastro
ET-DE-B00/003 – Levantamento aerofotográfico para projeto de rodovias
ET-DE-B00/004 – Remoção de cercas, defensas metálicas, canalização, guias pré-moldadas, estacas de eucalipto, tachas refletivas e pintura de marcatória de via.
ET-DE-B00/005 – Cercas de arame farpado

Especificações Técnicas – Sinalização

ET-DE-L00/001 – Placas de aço para sinalização vertical
ET-DE-L00/002 – Placas de alumínio para sinalização vertical

ET-DE-L00/003 – Placas de poliéster reforçadas com fibra de vidro para sinalização vertical
ET-DE-L00/004 – Películas adesivas para placas de sinalização viária
ET-DE-L00/005 – Suportes de madeira para placas de sinalização vertical
ET-DE-L00/006 – Suporte de perfil metálico galvanizado para sinalização vertical
ET-DE-L00/007 – Suporte de perfil metálico tipo pórtico e semipórtico para sinalização vertical
ET-DE-L00/008 – Defensas metálicas
ET-DE-L00/009 – Tachas refletivas
ET-DE-L00/010 – Tachões e minitachões refletivos
ET-DE-L00/011 – Balizador de solo
ET-DE-L00/012 – Cones para sinalização viária
ET-DE-L00/013 – Cilindro canalizador de tráfego
ET-DE-L00/014 – Barreira plástica
ET-DE-L00/015 – Lamelas antiofuscantes
ET-DE-L00/016 – Cilindros delimitadores
ET-DE-L00/017 – Sinalização horizontal com termoplástico aplicado por aspersão
ET-DE-L00/018 – Sinalização horizontal com termoplástico extrudado
ET-DE-L00/019 – Sinalização horizontal com resina vinílica ou acrílica
ET-DE-L00/020 – Sinalização horizontal acrílica à base de água
ET-DE-L00/021 – Sinalização horizontal com tinta para pouco tráfego ou sinalização provisória

Especificações Técnicas – Terraplenagem

ET-DE-Q00/001 – Limpeza do terreno e destocamento
ET-DE-Q00/002 – Escavação e carga de material
ET-DE-Q00/003 – Aterro
ET-DE-Q00/004 – Aterro sobre solos compressíveis
ET-DE-Q00/005 – Depósito de materiais excedentes

Instruções de Projeto

IP-DE-A00/001 – Elaboração e apresentação de documentos técnicos
IP-DE-A00/002 – Codificação de documentos técnicos
IP-DE-A00/003 – Elaboração e apresentação de desenhos de projetos em meio digital
IP-DE-A00/004 – Estudos preliminares de traçado e estudos funcionais
IP-DE-A00/005 – Projeto de engenharia para implantação de rodovias
IP-DE-A00/006 – Projeto de engenharia para recuperação de rodovias
IP-DE-A00/007 – Projeto de engenharia para duplicação de rodovias
IP-DE-A00/008 – Projeto de engenharia para implantação de rodovias vicinais
IP-DE-A00/009 – Projeto de engenharia para perenização de rodovias vicinais
IP-DE-A00/010 – Elaboração de "as Built" de obras rodoviárias
IP-DE-A00/011 – Planilha de quantidades
IP-DE-A00/012 – Instrução para realização de supervisão de obras
IP-DE-C00/001 – Projeto de estrutura de obra-de-arte especial

IP-DE-C00/002 – Projeto de túnel
IP-DE-C00/003 – Projeto de estruturas dos dispositivos de drenagem
IP-DE-C00/004 – Projeto de passarela para pedestres
IP-DE-C00/005 – Projeto de muro de arrimo
IP-DE-C00/006 – Projeto de estrutura de edificação
IP-DE-C00/007 – Projeto de contenção
IP-DE-C00/008 – Recuperação de áreas com ocorrência de erosão em solo
IP-DE-C00/009 – Inspeção de obra-de-arte especial
IP-DE-C00/010 – Inspeção subaquática de obra-de-arte especial
IP-DE-C00/011 – Projeto de recuperação, reforço e alargamento de obra-de-arte especial
IP-DE-D00/001 – Projeto de desapropriação e decreto de utilidade pública
IP-DE-E00/001 – Projeto de iluminação de rodovias
IP-DE-E00/002 – Projeto de instalações elétricas
IP-DE-F00/001 – Projeto geométrico
IP-DE-F00/002 – Estudos para adequação de capacidade e segurança de rodovias existentes
IP-DE-G00/001 – Estudos geológicos
IP-DE-G00/002 – Instruções de serviços geotécnicos
IP-DE-G00/003 – Estudos geotécnicos
IP-DE-H00/001 – Estudos hidrológicos
IP-DE-H00/002 – Projeto de drenagem
IP-DE-H00/003 – Projeto de instalações hidráulicas e sanitárias
IP-DE-I00/001 – Cadastro de interferências
IP-DE-J00/001 – Elaboração de estudos de tráfego
IP-DE-K00/001 – Projeto de arquitetura
IP-DE-L00/001 – Projeto de sinalização

IP-DE-L00/002 – Projeto de sinalização durante a execução de obras e serviços
IP-DE-L00/003 – Projeto de dispositivos de segurança
IP-DE-P00/001 – Projeto de pavimentação
IP-DE-P00/002 – Projeto de restauração de pavimento
IP-DE-P00/003 – Avaliação funcional e estrutural de pavimento
IP-DE-P00/004 – Avaliação de pavimentos flexíveis e semirrígidos por meio de levantamento visual contínuo de defeitos da superfície
IP-DE-Q00/001 – Projeto de terraplenagem
IP-DE-Q00/002 – Projeto de áreas de depósito de material excedente e jazida de empréstimo
IP-DE-S00/001 – Projeto de paisagismo
IP-DE-S00/002 – Caracterização e análise ambiental
IP-DE-S00/003 – Estudos ambientais para licença prévia
IP-DE-S00/004 – Plano básico ambiental para licença de instalação
IP-DE-S00/005 – Projeto de plantio
IP-DE-S00/006 – Levantamento e cadastro de passivo ambiental
IP-DE-S00/007 – Obtenção de autorizações específicas

Projeto Padrão / Drenagem - H07

PP-DE-H07/001 – Posição esquemática dos dispositivos de drenagem
PP-DE-H07/002 – Legendas e abreviações para projeto de drenagem
PP-DE-H07/003 – Sarjetas e canaletas de plataforma
PP-DE-H07/004 – Valetas de proteção

PP-DE-H07/005 – Transição de valetas, degraus, meio fio e passeio
PP-DE-H07/006 – Barreira rígida combinada com canaleta tipos 1 e 2
PP-DE-H07/007 – Barreira rígida combinada com canaleta tipo 3
PP-DE-H07/008 – Canaleta retangular de borda de aterro combinada com barreira rígida
PP-DE-H07/009 – Canaleta retangular com grelha
PP-DE-H07/010 – Saída d'água de sarjeta de corte
PP-DE-H07/011 – Dissipadores de energia, bacia de captação, proteção de talude e valeta de transição
PP-DE-H07/012 – Canais de escoamento trapezoidais
PP-DE-H07/013 – Degraus para canais de escoamento trapezoidais
PP-DE-H07/014 – Canais de escoamento retangulares
PP-DE-H07/015 – Descida d´água em aterro tipo rápido - formas
PP-DE-H07/016 – Descida d´água em aterro tipo rápido - armação
PP-DE-H07/017 – Descida d'água em aterro tipo escada - formas
PP-DE-H07/018 – Descida d'água em aterro tipo escada, módulos A e C - armação
PP-DE-H07/019 – Descida d'água em aterro tipo escada, módulos B, D e F - armação
PP-DE-H07/020 – Descida d'água em aterro tipo escada, módulos E, G e H - armação
PP-DE-H07/021 – Descida d'água em corte tipo escada
PP-DE-H07/022 – Descida d'água em corte tipo escada, dispositivos de lançamento –armação
PP-DE-H07/023 – Saída de bueiro tipo escada em talude de aterro - formas

PP-DE-H07/024 – Saída de bueiro tipo escada em talude de aterro, talude 1,5: 1 (H: V) – armação
PP-DE-H07/025 – Saída de bueiro tipo escada em talude de aterro, talude 2:1 (H: V) – armação
PP-DE-H07/026 – Saída de bueiro tipo escada em talude de corte para Ø 0,60 a Ø 1,00 – formas
PP-DE-H07/027 – Saída de bueiro tipo escada em talude de corte para Ø 0,60 a Ø 1,00 – armação
PP-DE-H07/028 – Saída de bueiro tipo escada em talude de corte para Ø 1,20 e Ø 1,50 – formas
PP-DE-H07/029 – Saída de bueiro tipo escada em talude de corte para Ø 1,20 e Ø 1,50 – armação
PP-DE-H07/030 – Boca tipo A1 para bueiro simples tubular, em bloco estrutural - formas
PP-DE-H07/031 – Boca tipo A1 para bueiro simples tubular Ø 0,60 - armação
PP-DE-H07/032 – Boca tipo A1 para bueiro simples tubular Ø 0,80 - armação
PP-DE-H07/033 – Boca tipo A1 para bueiro simples tubular Ø 1,00 - armação
PP-DE-H07/034 – Boca tipo A1 para bueiro simples tubular Ø 1,20 - armação
PP-DE-H07/035 – Boca tipo A1 para bueiro simples tubular Ø 1,50 - armação
PP-DE-H07/036 – Boca tipo A2 para bueiro simples tubular, em bloco estrutural - formas
PP-DE-H07/037 – Boca tipo A2 para bueiro simples tubular Ø 0,50 - armação
PP-DE-H07/038 – Boca tipo A2 para bueiro simples tubular Ø 0,60 - armação

PP-DE-H07/039 – Boca tipo A2 para bueiro simples tubular Ø 0,80 - armação
PP-DE-H07/040 – Boca tipo A2 para bueiro simples tubular Ø 1,00 - armação
PP-DE-H07/041 – Boca tipo A2 para bueiro simples tubular Ø 1,20 - armação
PP-DE-H07/042 – Boca tipo A2 para bueiro simples tubular Ø 1,50 - armação
PP-DE-H07/043 – Boca tipo B1 para bueiro simples tubular, em concreto ciclópico
PP-DE-H07/044 – Boca tipo B1 para bueiro duplo tubular, em concreto ciclópico
PP-DE-H07/045 – Boca tipo B1 para bueiro triplo tubular, em concreto ciclópico
PP-DE-H07/046 – Boca tipo B2 para bueiro simples tubular, em concreto ciclópico
PP-DE-H07/047 – Boca tipo B2 para bueiro duplo tubular, em concreto ciclópico
PP-DE-H07/048 – Boca tipo B2 para bueiro triplo tubular, em concreto ciclópico
PP-DE-H07/049 – Boca tipo C1 para bueiro simples tubular, em concreto armado - formas
PP-DE-H07/050 – Boca tipo C1 para bueiro simples tubular, em concreto armado – armação
PP-DE-H07/051 – Boca tipo C1 para bueiro duplo tubular, em concreto armado - formas
PP-DE-H07/052 – Boca tipo C1 para bueiro duplo tubular, em concreto armado - armação
PP-DE-H07/053 – Boca tipo C1 para bueiro triplo tubular, em concreto armado - formas

PP-DE-H07/054 – Boca tipo C1 para bueiro triplo tubular, em concreto armado - armação
PP-DE-H07/055 – Boca tipo C2 para bueiro simples tubular, em concreto armado - formas
PP-DE-H07/056 – Boca tipo C2 para bueiro simples tubular, em concreto armado – armação
PP-DE-H07/057 – Boca tipo C2 para bueiro duplo tubular, em concreto armado - formas
PP-DE-H07/058 – Boca tipo C2 para bueiro duplo tubular, em concreto armado - armação
PP-DE-H07/059 – Boca tipo C2 para bueiro triplo tubular, em concreto armado - formas
PP-DE-H07/060 – Boca tipo C2 para bueiro triplo tubular, em concreto armado - armação
PP-DE-H07/061 – Boca tipo D1 para bueiro simples ovóide, em concreto armado - formas
PP-DE-H07/062 – Boca tipo D1 para bueiro simples ovóide, em concreto armado – armação
PP-DE-H07/063 – Boca tipo D1 para bueiro duplo ovóide, em concreto armado - formas
PP-DE-H07/064 – Boca tipo D1 para bueiro duplo ovóide, em concreto armado - armação
PP-DE-H07/065 – Boca tipo D1 para bueiro triplo ovóide, em concreto armado - formas
PP-DE-H07/066 – Boca tipo D1 para bueiro triplo ovóide, em concreto armado - armação
PP-DE-H07/067 – Boca tipo D2 para bueiro simples ovóide, em concreto armado - formas
PP-DE-H07/068 – Boca tipo D2 para bueiro simples ovóide, em concreto armado – armação

PP-DE-H07/069 – Boca tipo E1 para bueiro simples tubular metálico, em concreto armado formas
PP-DE-H07/070 – Boca tipo E1 para bueiro simples tubular metálico - armação
PP-DE-H07/071 – Boca tipo E1 para bueiro simples tubular metálico - tabelas de armação
PP-DE-H07/072 – Berços e detalhes de assentamento para bueiros tubulares de concreto
PP-DE-H07/073 – Berços e detalhes de assentamento para bueiros ovóides
PP-DE-H07/074 – Barragem para retenção de sólido
PP-DE-H07/075 – Envelopamento de concreto para tubos
PP-DE-H07/076 – Boca-de-lobo simples tipo BLCS
PP-DE-H07/077 – Boca-de-lobo dupla tipo BLCD
PP-DE-H07/078 – Boca-de-lobo tripla tipo BLCT
PP-DE-H07/079 – Boca-de-lobo simples com grelha tipo BLGS
PP-DE-H07/080 – Boca-de-lobo dupla com grelha tipo BLGD
PP-DE-H07/081 – Boca-de-lobo tripla com grelha tipo BLGT
PP-DE-H07/082 – Gárgula simples e dupla
PP-DE-H07/083 – Boca-de-leão simples - BES
PP-DE-H07/084 – Boca-de-leão dupla - BED
PP-DE-H07/085 – Boca-de-leão tripla - BET
PP-DE-H07/086 – Poço de visita tipo A em bloco estrutural, $H \leq 3{,}00$ m, para Ø 0,60 a Ø 1,00m
PP-DE-H07/087 – Poço de visita tipo A em bloco estrutural, $H \leq 3{,}00$ m, para Ø 1,20m
PP-DE-H07/088 – Poço de visita tipo A em bloco estrutural, $H \leq 3{,}00$m, para Ø 1,50m
PP-DE-H07/089 – Poço de visita tipo B em concreto armado, $5{,}00 \text{ m} < H < 15{,}00$ m – formas

PP-DE-H07/090 – Poço de visita tipo B em concreto armado, 5,00 m < H < 15,00 m – armação
PP-DE-H07/091 – Caixa coletora tipo CX-1
PP-DE-H07/092 – Caixa coletora tipo CX-1D
PP-DE-H07/093 – Caixa coletora tipo CX-2
PP-DE-H07/094 – Caixa coletora tipo CX-2D
PP-DE-H07/095 – Caixa coletora tipo CX-3
PP-DE-H07/096 – Caixa coletora tipo CX-3D
PP-DE-H07/097 – Caixa coletora tipo CX-4
PP-DE-H07/098 – Caixa coletora tipo CX-4D
PP-DE-H07/099 – Grelha pré-moldada
PP-DE-H07/100 – Caixa coletora tipo CX-5
PP-DE-H07/101 – Caixa coletora tipo CX-6 - formas
PP-DE-H07/102 – Caixa coletora tipo CX-6 - armação
PP-DE-H07/103 – Saída d'água de tabuleiros de obra-de-arte
PP-DE-H07/104 – Tratamento de aterros junto ao encontro de O.A.E.
PP-DE-H07/105 – Transposição de segmentos de sarjeta com laje ou tubo
PP-DE-H07/106 – Caixa de transição para bueiros tipo CT - formas
PP-DE-H07/107 – Caixa de transição CT-1 a CT-5 - armação
PP-DE-H07/108 – Caixa de transição CT-1 a CT-3 - tabela de armação
PP-DE-H07/109 – Caixa de transição CT-4 e CT-5 - tabela de armação
PP-DE-H07/110 – Caixa de transição CT-6 a CT-8 - armação
PP-DE-H07/111 – Caixa de transição CT-6 - tabela de armação
PP-DE-H07/112 – Caixa de transição CT-7 e CT-8 - tabela de armação

PP-DE-H07/113 – Caixa de transição CT-9 a CT-11 - armação
PP-DE-H07/114 – Caixa de transição CT-9 a CT-11 - tabela de armação
PP-DE-H07/115 – Laje pré-moldada para caixa de transição tipo CT
PP-DE-H07/116 – Caixa de transição para bueiros com degrau tipo CTD - formas
PP-DE-H07/117 – Caixa de transição com degrau CTD-1, CTD-2, CTD-7 e CTD- 8 – armação
PP-DE-H07/118 – Caixa de transição com degrau CTD-9, CTD-10, CTD-15 e CTD-16 – armação
PP-DE-H07/119 – Caixa de transição com degrau CTD-17, CTD-18, CTD-23 e CTD-24 – armação
PP-DE-H07/120 – Caixa de transição com degrau CTD-3, CTD- 4, CTD-5 e CTD- 6 – armação
PP-DE-H07/121 – Caixa de transição com degrau CTD-11, CTD-12, CTD-13 e CTD-14 – armação
PP-DE-H07/122 – Caixa de transição com degrau CTD-19, CTD-20, CTD-21 e CTD-22 – armação
PP-DE-H07/123 – Drenos longitudinais profundos e drenos transversais rasos para corte em rocha
PP-DE-H07/124 – Drenos longitudinais profundos para corte em solo e dreno de talvegue
PP-DE-H07/125 – Drenos rasos longitudinais e transversais
PP-DE-H07/126 – Drenos sub-horizontais
PP-DE-H07/127 – Caixa de contenção de produtos perigosos tipo CP-1A e CP- 1B - formas
PP-DE-H07/128 – Caixa de contenção de produtos perigosos tipo CP-1A e CP- 1B – armação

PP-DE-H07/129 – Bacia de dispersão para bueiros tubulares de concreto
PP-DE-H07/130 – Caixa coletora tipo CX-7 e CX-8 – formas
PP-DE-H07/131 – Caixa coletora tipo CX-7 – armação
PP-DE-H07/132 – Caixa coletora tipo CX-8 – armação
PP-DE-H07/133 – Caixa coletora tipo CX-9 e CX-10 – formas
PP-DE-H07/134 – Caixa coletora tipo CX-9 – armação
PP-DE-H07/135 – Caixa coletora tipo CX-10 – armação
PP-DE-H07/136 – Caixa coletora tipo CX-7D e CX-8D - formas
PP-DE-H07/137 – Caixa coletora tipo CX-7D - armação
PP-DE-H07/138 – Caixa coletora tipo CX-8D - armação
PP-DE-H07/139 – Caixa coletora tipo CX-9D e CX-10D - formas
PP-DE-H07/140 – Caixa coletora tipo CX-9D - armação
PP-DE-H07/141 – Caixa coletora tipo CX-10D - armação
PP-DE-H07/142 – Poço de visita Tipo C em concreto armado H ≤ 5,00m - formas
PP-DE-H07/143 – Poço de visita Tipo C em concreto armado H ≤ 5,00m - armação

Obra de Arte Corrente - C03

PP-DE-C03/001 – Galeria 1,50 x 1,50 m – com aterro de até 5,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/002 – Galeria 1,50 x 1,50 m – com aterro de 5,00 a 10,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/003 – Galeria 1,50 x 1,50 m – com aterro de 10,00 a 15,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/004 – Galeria 1,50 x 1,50 m – com aterro de 15,00 a 20,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/005 – Galeria 1,50 x 1,50 m – com aterro de 20,00 a 25,00 m – formas e armação

PP-DE-C03/006 – Galeria 1,50 x 1,50 m – com aterro de 25,00 a 30,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/007 – Galeria 1,50 x 1,50 m – com aterro de 30,00 a 35,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/008 – Galeria 2,00 x 2,00 m – com aterro de até 5,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/009 – Galeria 2,00 x 2,00 m – com aterro de 5,00 a 10,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/010 – Galeria 2,00 x 2,00 m – com aterro de 10,00 a 15,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/011 – Galeria 2,00 x 2,00 m – com aterro de 15,00 a 20,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/012 – Galeria 2,00 x 2,00 m – com aterro de 20,00 a 25,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/013 – Galeria 2,00 x 2,00 m – com aterro de 25,00 a 30,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/014 – Galeria 2,00 x 2,00 m – com aterro de 30,00 a 35,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/015 – Galeria 2,00 x 2,50 m – com aterro de até 5,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/016 – Galeria 2,00 x 2,50 m – com aterro de 5,00 a 10,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/017 – Galeria 2,00 x 2,50 m – com aterro de 10,00 a 15,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/018 – Galeria 2,00 x 2,50 m – com aterro de 15,00 a 20,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/019 – Galeria 2,00 x 2,50 m – com aterro de 20,00 a 25,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/020 – Galeria 2,00 x 2,50 m – com aterro de 25,00 a 30,00 m – formas e armação

PP-DE-C03/021 – Galeria 2,00 x 2,50 m – com aterro de 30,00 a 35,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/022 – Galeria 2,50 x 2,50 m – com aterro de até 5,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/023 – Galeria 2,50 x 2,50 m – com aterro de 5,00 a 10,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/024 – Galeria 2,50 x 2,50 m – com aterro de 10,00 a 15,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/025 – Galeria 2,50 x 2,50 m – com aterro de 15,00 a 20,00 m – formas e armação B
PP-DE-C03/026 – Galeria 3,00 x 3,00 m – com aterro de até 5,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/027 – Galeria 3,00 x 3,00 m – com aterro de 5,00 m a 10,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/028 – Galeria 3,00 x 3,00 m – com aterro de 10,00 a 15,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/029 – Galeria 3,00 x 3,00 m – com aterro de 15,00 a 20,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/030 – Galeria 3,50 x 3,50 m – com aterro de até 5,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/031 – Galeria 3,50 x 3,50 m – com aterro de 5,00 a 10,00m – formas e armação
PP-DE-C03/032 – Galeria 3,50 x 3,50 m – com aterro de 10,00 a 15,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/033 – Galeria 3,50 x 3,50 m – com aterro de 15,00 a 20,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/034 – Galeria 2 x 3,00 x 3,00 m – (Dupla) com aterro de até 5,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/035 – Galeria 2 x 3,00 x 3,00 m – (Dupla) com aterro de 5,00 a 10,00 m – formas e armação

PP-DE-C03/036 – Galeria 2 x 3,00 x 3,00 m – (Dupla) com aterro de 10,00 a 15,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/037 – Galeria 2 x 3,00 x 3,00 m – (Dupla) com aterro de 15,00 a 20,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/038 – Galeria 2 x 3,50 x 3,50 m – (Dupla) com aterrode até 5,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/039 – Galeria 2 x 3,50 x 3,50 m – (Dupla) com aterro de 5,00 a 10,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/040 – Galeria 2 x 3,50 x 3,50 m – (Dupla) com aterro de 10,00 a 15,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/041 – Galeria 2 x 3,50 x 3,50 m – (Dupla) com aterro de 15,00 a 20,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/042 – Galeria 3 x 3,00 x 3,00 m – (Tripla) com aterro de até 5,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/043 – Galeria 3 x 3,00 x 3,00 m – (Tripla) com aterro de 5,00 a 10,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/044 – Galeria 3 x 3,00 x 3,00 m – (Tripla) com aterro de 10,00 a 15,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/045 – Galeria 3 x 3,00 x 3,00 m– (Tripla) com aterro de 15,00 a 20,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/046 – Galeria 3 x 3,50 x 3,50 m – (Tripla) com aterro de até 5,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/047 – Galeria 3 x 3,50 x 3,50 m – (Tripla) com aterro de 5,00 a 10,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/048 – Galeria 3 x 3,50 x 3,50 m – (Tripla) com aterro de 10,00 a 15,00 m – formas e armação B
PP-DE-C03/049 – Galeria 3 x 3,50 x 3,50 m – (Tripla) com aterro de 15,00 a 20,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/050 – Galeria ovóide – SV=1,78 m^2 – altura de terra H<10,00 m - formas e armação

PP-DE-C03/051 – Galeria ovóide – SV=1,78 m² – altura de terra 20,00=H>10,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/052 – Galeria ovóide – SV=2,25 m² – altura de terra H<10,00 m - formas e armação
PP-DE-C03/053 – Galeria ovóide – SV=2,25 m² – altura de terra 20,00=H>10,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/054 – Galeria ovóide – SV=3,00 m² – altura de terra H<10,00 m - formas e armação
PP-DE-C03/055 – Galeria ovóide – SV=3,00 m² – altura de terra 20,00=H>10,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/057 – Galeria ovóide – SV=4,00 m² – altura de terra 20,00=H>10,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/058 – Galeria ovóide – SV=7,00 m² – altura de terra H<10,00 m - formas e armação
PP-DE-C03/059 – Galeria ovóide – SV=7,00 m² – altura de terra 20,00=H>10,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/060 – Ala para galeria 1,50 x 1,50 m – formas
PP-DE-C03/061 – Ala para galeria 1,50 x 1,50 m – armação
PP-DE-C03/062 – Ala para galeria 2,00 x 2,00 m – formas
PP-DE-C03/063 – Ala para galeria 2,00 x 2,00 m – armação
PP-DE-C03/064 – Ala para galeria 2,00 x 2,50 m – formas
PP-DE-C03/065 – Ala para galeria 2,00 x 2,50 m – armação
PP-DE-C03/066 – Ala para galeria 2,50 x 2,50 m – formas
PP-DE-C03/067 – Ala para galeria 2,50 x 2,50 m – armação
PP-DE-C03/068 – Ala para galeria 3,00 x 3,00 m – formas
PP-DE-C03/069 – Ala para galeria 3,00 x 3,00 m – armação
PP-DE-C03/070 – Ala para galeria 3,50 x 3,50 m – formas
PP-DE-C03/071 – Ala para galeria 3,50 x 3,50 m – armação
PP-DE-C03/072 – Ala para galeria dupla 3,00 x 3,00 m – formas
PP-DE-C03/073 – Ala para galeria dupla 3,00 x 3,00 m – armação

PP-DE-C03/074 – Ala para galeria dupla 3,50 x 3,50 m – formas
PP-DE-C03/075 – Ala para galeria dupla 3,50 x 3,50 m – armação
PP-DE-C03/076 – Ala para galeria tripla 3,00 x 3,00 m – formas
PP-DE-C03/077 – Ala para galeria tripla 3,00 x 3,00 m – armação
PP-DE-C03/078 – Ala para galeria tripla 3,50 x 3,50 m – formas
PP-DE-C03/079 – Ala para galeria tripla 3,50 x 3,50 m – armação
PP-DE-C03/080 – Galeria 2,50 x 2,50 m – com aterro de 20,00 a 25,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/081 – Galeria 3,00 x 3,00 m – com aterro de 20,00 a 25,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/082 – Galeria 3,50 x 3,50 m – com aterro de 20,00 a 25,00 m – formas e armação
PP-DE-C03/083 – Execução de falsa trincheira sobre bueiros HA > 20 m

Geometria - F07

PP-DE-F07/001 – Projeto Padrão de Geometria - Seção tipo - pista dupla com canteiro central - Classe 0 ou I
PP-DE-F07/002 – Projeto Padrão de Geometria - Seção tipo - pista dupla com barreira rígida - Classe 0 ou IA
PP-DE-F07/003 – Projeto Padrão de Geometria - Seção tipo - Classe IB
PP-DE-F07/004 – Projeto Padrão de Geometria - Seção tipo - Classe II
PP-DE-F07/005 – Projeto Padrão de Geometria - Seção tipo - Classe III
PP-DE-F07/006 – Projeto Padrão de Geometria - Seção tipo - Classe IVA
PP-DE-F07/007 – Projeto Padrão de Geometria -

Seção tipo - Classe IVB
PP-DE-F07/008 – Projeto Padrão de Geometria - Seção tipo - Rodovia Vicinal
PP-DE-F07/009 – Projeto Padrão de Geometria - Seção tipo com Faixa Adicional
PP-DE-F07/010 – Projeto Padrão de Geometria - Seção tipo - Ramos
PP-DE-F07/011 – Projeto Padrão de Geometria - Seção tipo - Via Local e Retorno Operacional
PP-DE-F07/012 – Projeto Padrão de Geometria - Ramos de entrada de 1 faixa - Tipos 1, 2 e 3
PP-DE-F07/013 – Projeto Padrão de Geometria - Ramos de entrada de 1 e 2 faixas - Tipos 4, 5 e 6
PP-DE-F07/014 – Projeto Padrão de Geometria - Ramos de saída de 1 e 2 faixas - Tipos 1, 2, 3 e 4
PP-DE-F07/015 – Projeto Padrão de Plataforma para ponto de ônibus - Tipos 1, 2, 3 e 4
PP-DE-F07/016 – Projeto Padrão de Geometria - Complexo operacional
PP-DE-F07/017 – Projeto Padrão de Geometria - Detalhe tipo para posicionamento de balança móvel
PP-DE-F07/018 – Projeto Padrão de Geometria - Praça de pedágio
PP-DE-F07/019 – Projeto Padrão de Geometria - Balança estática
PP-DE-F07/020 – Projeto Padrão de Geometria - Balança seletiva
PP-DE-F07/021 – Projeto Padrão de Geometria - Transição de pista dupla para pista simples e retorno em nível
PP-DE-F07/022 – Projeto Padrão de Geometria - Distribuição

da transição da superelevação
PP-DE-F07/023 – Projeto Padrão de Geometria - Acesso a empreendimentos ou postos de serviço
PP-DE-F07/024 – Projeto Padrão de Geometria - Balança móvel - pista simples

Dispositivos de Segurança - L03

PP-DE-L03/001 – Defensas metálicas e barreira rígida - Terminais
PP-DE-L03/002 – Defensas metálicas - Pontes e viadutos
PP-DE-L03/003 – Defensas metálicas - Exemplos de aplicações
PP-DE-L03/004 – Tela metálica antiofuscante
PP-DE-L03/005 – Detalhes alambrado antiofuscante - Lamelas
PP-DE-L03/006 – Cercas tipos
PP-DE-L03/007 – Cercas - Mourões e esticadores
PP-DE-L03/008 – Cercas - Alambrados
PP-DE-L03/009 – Alambrado sobre defensas e parapeito - Telamento de segurança de pedestre
PP-DE-L03/010 – Muro e alambrado
PP-DE-L03/011 – Muros e alambrado - Portão
PP-DE-L03/012 – Muros
PP-DE-L03/013 – Barreira rígida - Aplicações e detalhes
PP-DE-L03/014 – Barreira rígida Simples - Baixa - formas e armação
PP-DE-L03/015 – Barreira rígida simples - Alta e reforçada - formas e armação
PP-DE-L03/016 – Barreira rígida dupla - Baixa - formas e armação
PP-DE-L03/017 – Barreira rígida dupla - Alta e assimétrica - formas e armação
PP-DE-L03/018 – Barreira rígida - Colocação da iluminação

entre barreiras de concreto
PP-DE-L03/019 – Barreira rígida - Detalhe de transição
PP-DE-L03/020 – Barreira rígida - Tipo - Situações de cobertura - "A", "B" e "C"
PP-DE-L03/022 – Barreira acústica - Aplicações e detalhes

Pavimentação – P00

PP-DE-P00/001 – Reparo de pavimento flexível sobre terraplenagem - Reparos superficiais e profundos
PP-DE-P00/002 – Reparo de pavimento semirrígido sobre terraplenagem - Reparos superficiais e profundos
PP-DE-P00/003 – Reparo de revestimento asfáltico sobre obra-de-arte especial - Reparo localizado de trincas interligadas, ondulações ou panelas
PP-DE-P00/004 – Reparo de pavimento rígido sobre terraplenagem - Reparo que não atinge toda a espessura da placa / substituição do selante
PP-DE-P00/005 – Reparo de pavimento rígido sobre terraplenagem - Reparo que não atinge toda a espessura da placa
PP-DE-P00/006 – Reparo de pavimento rígido sobre terraplenagem - Reparo que atinge toda a espessura da placa
PP-DE-P00/007 – Reparo de pavimento rígido sobre terraplenagem - Reparo que atinge toda a espessura da placa / método para reconstituição total da placa

PP-DE-P00/008 – Reparo de revestimento de concreto de cimento portland sobre obra-de-arte especial - Reconstituição total da placa aderida por meio de inserção de grampos

PP-DE-P00/009 – Revestimento asfáltico sobre obra-de-arte especial - Tabuleiro com largura e comprimento variáveis e detalhes gerais

PP-DE-P00/010 – Revestimento de concreto de cimento portland aderido à laje estrutural da O.A.E. - Tabuleiro com largura de 12,6 m e comprimento variável

PP-DE-P00/011 – Revestimento de concreto de cimento portland aderido à laje estrutural da O.A.E. - Tabuleiro com largura de 14,1 m e comprimento variável

PP-DE-P00/012 – Revestimento de concreto de cimento portland aderido à laje estrutural da O.A.E. - Tabuleiro com largura de 16,1 m e comprimento variável

PP-DE-P00/013 – Revestimento de concreto de cimento portland aderido à laje estrutural da O.A.E. - Tabuleiro com largura de 16,9 m e comprimento variável

PP-DE-P00/014 – Revestimento de concreto de cimento portland aderido à laje estrutural da O.A.E. - Tabuleiro com largura de 19,6 m e comprimento variável

PP-DE-P00/015 – Revestimento asfáltico sobre passagem de gado - Tabuleiro de 5,6 m x 12,6 m, 14,1 m, 16,1 m, 16,9 m e 19,6 m

PP-DE-P00/016 – Revestimento de concreto de cimento portland aderido à laje estrutural da passagem de gado - Tabuleiro de 5,6 m x 12,6 m, 14,1 m, 16,1 m, 16,9 m e 19,6 m

PP-DE-P00/017 – Revestimento asfáltico sobre passagem de veículo - Tabuleiro de largura e comprimento variáveis e detalhes gerais

PP-DE-P00/018 – Revestimento de concreto de cimento portland sobre passagem de veículo - Tabuleiro de largura e comprimento variáveis

PP-DE-P00/019 – Revestimento de concreto de cimento portland com grampos - Tab. de largura de 14,1 m x 20,0 m, 25,0 m, 30,0 m, 35,0 m e 40,0 m - detalhe de armadura e junta

PP-DE-P00/020 – Revestimento de concreto de cimento cortland com grampos - Tab. de largura de 16,9 m x 20,0 m, 25,0 m, 30,0 m, 35,0 m e 40,0 m - detalhe de armadura e junta

Passarelas

PP-DE-C04/023 –Implantação de passarelas

PP-DE-C04/029 – Guarda corpo metálico

PP-DE-C04/021 – Guarda corpo de concreto

PP-DE-M09/001 – Telamento do vão central

Obras de Arte Especiais

PP-DE-C01/226 – Proteção de taludes sob obras-de-arte

PP-DE-C01/227 – Proteção de taludes sob obras-de-arte

PP-DE-C04/029 – Guarda corpo metálico

PP-DE-C01/293 – Guarda corpo concreto-passeio-guarda roda

Diversos

Biblioteca de linhas e blocos para desenhos de plantas de drenagem e interferências elaboradas no AutoCAD.

Manual de Sinalização Rodoviária (2006) – Volumes I, II (Tomo I e II) e III. Determina padrões para a sinalização de todas as classes de rodovias e contém:

- Introdução e especificações gerais;
- Sinais de regulamentação;
- Sinais de advertência;
- Sinais de indicação;
- Sinalização horizontal;
- Controle e segurança do tráfego nos serviços de construção e conservação;
- Projetos tipo de sinalização vertical para dispositivos de interseção;
- Sinalização viva.

Manual de Conservação (1995) - contém um projeto para um Sistema de Administração de Conservação (SAC) e Metodologia de Recuperação de Rodovias (MRR). O sumário do SAC é transcrito a seguir:

SUMÁRIO DO SAC – SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DA CONSERVAÇÃO

1. Organização e Administração

1.01 - Organização do DER/SP
1.02 - Operação de Rodovias - Conceitos Básicos
1.03 - Sistema de Administração da Conservação (SAC)

2. Desenvolvimento do Plano de Conservação/SAC

2.01 - Inventário Rodoviário
2.02 - Serviços de Conservação
2.03 - Quantidade Padrão
2.04 - Normas e Padrões de Desempenho
2.05 - Quantidade Anual de Serviço
2.06 - Recursos Necessários

3. Elaboração do Orçamento Anual da Conservação/SAC

3.01 - Custos Unitários
3.02 - Elaboração da Proposta Orçamentária Anual
3.03 - Revisão e Aprovação da Proposta Orçamentária Anual

4. Execução do Programa Anual de Trabalho/SAC

4.01 - Programação Anual de Trabalho
4.02 - Programação a Nível de Divisão Regional
4.03 - Programação a Nível de Residência de Conservação
4.04 - Programação Semanal de Serviços
4.05 - Ordens de Serviço e Apropriação

5. Avaliação do Desempenho/SAC

5.01 - Avaliação do Desempenho - Conceito Básico
5.02 - Acompanhamento da Execução
5.03 - Avaliação de Utilização de Recursos e Produtividade
5.04 - Avaliação da Quantidade-Padrão

ANEXO 3 - LEGISLAÇÃO DE TRÂNSITO

ESTRUTURA ATUAL

A partir da edição da Lei 9.503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro – CTB, substituto do antigo Regulamento do Código Nacional de Trânsito de 1968, houve uma significativa mudança na legislação então em vigor. O CTB instituiu ajustes e estabeleceu diretrizes e medidas mais enérgicas para coibir imprudências, dentre elas o aumento dos valores das multas e punições mais rigorosas. Foram também estabelecidas as atribuições dos diferentes órgãos e entidades de trânsito, a padronização da sinalização, as normas, definições, regras e procedimentos que regulam o trânsito em todo o território nacional.

O CTB define atribuições das diversas autoridades e órgãos ligados ao trânsito, fornece diretrizes para a engenharia de tráfego e estabelece normas de conduta, infrações e penalidades para diversos usuários desse complexo sistema. É complementado por:

- **Anexo I**, que apresenta os conceitos e as definições dos termos utilizados pelo Código;
- **Anexo II**, substituído pela Resolução CONTRAN nº 160/04, que contém as características básicas da sinalização vertical (regulamentação, advertência e indicativa), sinalização horizontal, dispositivos auxiliares, sinalização semafórica, sinalização de obras e os gestos e sinais sonoros emitidos pelo agente da autoridade de trânsito.

Além da Lei em questão, o trânsito brasileiro é regulamentado pelas resoluções e deliberações complementares do CONTRAN em vigor e pelas portarias do DENATRAN que tratam de assun-

tos específicos da relação do cidadão com o Sistema Nacional de Trânsito. Além dessas matérias legais, os estados complementam a legislação por meio de portarias e decretos, bem como os órgãos de trânsito municipais que também têm autonomia para normatizar detalhes do trânsito.

Para uma visão completa das competências nas esferas federais, estaduais e municipais das diversas instituições que legislam, constroem, operam e fiscalizam as rodovias e estradas no País, são apresentadas as atribuições de cada órgão de trânsito ou entidade afim conforme segue:

Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN

Órgão máximo executivo do Sistema Nacional de Trânsito com autonomia administrativa e técnica, e jurisdição sobre todo o território brasileiro. Esta autarquia, ligada ao Ministério das Cidades, é responsável pelo cumprimento das leis de trânsito, pela fiscalização e execução das normas e diretrizes estabelecidas pelo Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN. Tem como incumbência supervisionar, coordenar, controlar e fiscalizar a política do Programa Nacional de Trânsito, além de estabelecer procedimentos sobre a aprendizagem e habilitação de condutores de veículos, a expedição de documentos de condutores, de registro e licenciamento de veículos.

Deve também controlar os DETRAN's estaduais. Nos casos em que estes apresentarem deficiências técnicas ou qualquer tipo de dificuldade operacional que impeçam a correta prestação de seus serviços, o DENATRAN atua como órgão corregedor.

Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN

Órgão máximo normativo do Sistema Nacional de Trânsito,

com função coordenadora, consultiva e normativa, responsável pela regulamentação do Código e pela atualização permanente das leis de trânsito.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT

É uma autarquia federal vinculada ao Ministério dos Transportes e desempenha as funções relativas à construção, manutenção, adequação de capacidade/ampliação mediante construção de novas vias e terminais, bem como a operação da infraestrutura dos segmentos do Sistema Federal de Viação sob administração direta da União nos modais rodoviário, ferroviário e aquaviário. Os recursos para a execução das obras são da União, ou seja, o órgão é gestor e executor das vias navegáveis, ferrovias e rodovias federais, instalações de vias de transbordo e de interface intermodal e instalações portuárias fluviais e lacustres. Além disso, é o órgão da União competente para exercer as atribuições determinadas no art. 21 do CTB: nas rodovias federais, ele é responsável pela aplicação de multas por excesso de peso e ou de velocidade, por meio dos postos de pesagem e das lombadas eletrônicas.

Polícia Rodoviária Federal

Tem a responsabilidade de fiscalizar o cumprimento das normas de trânsito pelo patrulhamento ostensivo das rodovias federais. Desde 1991, a Polícia Rodoviária Federal integra a estrutura organizacional do Ministério da Justiça, como Departamento de Polícia Rodoviária Federal.

Conselho Estadual de Trânsito – CETRAN

É órgão colegiado, normativo, consultivo e coordenador do correspondente Sistema Estadual, componente do Sistema Nacional de

Trânsito, responsável pelo julgamento em segunda instância dos recursos interpostos contra penalidades aplicadas por entidades e órgãos executivos de trânsito e rodoviários do estado e dos municípios.

Departamento Estadual de Trânsito – DETRAN/SP

Responsável pela administração da frota de veículos no Estado, incluindo os registros, emplacamentos e verificação dos itens de segurança obrigatórios. Cabe também ao DETRAN a formação, habilitação e controle dos condutores.

Departamento de Estradas de Rodagem – DER/SP

Tem como função administrar o sistema rodoviário estadual por si ou por terceiros, sua integração com as rodovias municipais e federais e sua interação com os demais modos de transporte, objetivando o atendimento aos usuários no transporte de pessoas e cargas. É responsável pela construção, manutenção e sinalização das rodovias estaduais.

Polícia Rodoviária Estadual São Paulo

É responsável pelo policiamento ostensivo de trânsito, a preservação da ordem pública e a garantia da segurança dos usuários nas rodovias que compõem a malha rodoviária paulista. Conta com policiais treinados para exercerem suas atividades nas bases operacionais fixas e móveis.

Prefeituras Municipais

É responsabilidade das prefeituras municipais a fiscalização das infrações de circulação, parada e estacionamento, assim como construir, manter e sinalizar as vias urbanas. Para exercer estas competências, os Municípios devem integrar-se ao Sistema Nacional de Trânsito, conforme previsto no artigo 333 do CTB.

LEGISLAÇÃO PERTINENTE EM VIGOR

Com a finalidade de facilitar a consulta à legislação relacionada às atividades de construção, sinalização, manutenção, operação e fiscalização das rodovias vicinais é apresentado, a seguir, um resumo das matérias legais em vigor até a data de publicação do manual nas esferas federais e estaduais.

Sinalização e dispositivos de segurança

Deliberação CONTRAN Nº 86	26/11/2009	Altera a Resolução Nº 146/03, estabelecendo critérios para informação complementar ao sinal R-19 (velocidade máxima permitida por tipo de veículo).
Resolução CONTRAN Nº 396	13/12/2011	Dispõe sobre requisitos técnicos mínimos para a fiscalização da velocidade de veículos automotores, reboques e semirreboques, conforme o Código de Trânsito Brasileiro.
Resolução CONTRAN Nº 336	24/11/2009	Altera a Resolução nº 39, de 21/05/1998, para proibir a utilização de tachas e tachões, aplicados transversalmente à via pública, como sonorizadores ou dispositivos redutores de velocidade.
Resolução CONTRAN Nº 304	18/12/2008	Dispõe sobre as vagas de estacionamento destinadas exclusivamente a veículos que transportem pessoas portadoras de deficiência e com dificuldade de locomoção.
Resolução CONTRAN Nº 303	18/12/2008	Dispõe sobre as vagas de estacionamento de veículos destinadas exclusivamente às pessoas idosas.
Resolução CONTRAN Nº 302	18/12/2008	Define e regulamenta as áreas de segurança e de estacionamentos específicos de veículos.
Resolução CONTRAN Nº 243	22/06/2007	Aprova o Volume II - Sinalização Vertical de Advertência, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.
Resolução CONTRAN Nº 236	11/05/2007	Aprova o Volume IV -Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.
Resolução CONTRAN Nº 180	26/08/2005	Aprova o Volume I - Sinalização Vertical de Regulamentação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.
Resolução CONTRAN Nº 31	21/05/1998	Dispõe sobrea sinalização de identificação para hidrantes, registros de água, tampas de poços de visita de galerias subterrâneas, conforme estabelece o artigo 181, inciso VI do CTB.
Resolução CONTRAN Nº 39	21/05/1998	Estabelece os padrões e critérios para a instalação de ondulações transversais e sonorizadores nas vias públicas disciplinadas pelo parágrafo único do artigo 94 do CTB. Alterada pela Resolução Nº 336/09.

Circulação

Resolução CONTRAN Nº 381	28/04/2011	Referendar a deliberação Nº 108, de 23/03/11, que altera o artigo 7º da Resolução Nº 211, de 13/11/11, que tratam dos requisitos necessários à circulação de Combinações de Veículos de Carga – CVC, a que se referem os artigos 97, 99 e 314 do CTB.
Deliberação CONTRAN Nº 108	23/03/2011	Altera o artigo 7º da Resolução Nº 211/06: "excepcionalmente será concedida AET para as CVCs com peso bruto total de até 74t e comprimento inferior a 25m", desde que as unidades tracionadas tenham registro até 03/02/06. Referendada pela Resolução Nº 381/11.
Deliberação CONTRAN Nº 105	24/12/2010	Altera o artigo 11 da Resolução Nº 210/06: "a partir de 1º de janeiro de 2011, as combinações de veículos de carga (CVC), de 57t, serão dotadas obrigatoriamente de tração dupla 6x4". Porém, fica assegurado o direito de circulação às CVCs com duas ou mais unidades, conforme especificado em parágrafo único. Revoga a Resolução Nº 326/09, referendada pela Resolução Nº 373/11.
Resolução CONTRAN Nº 365	24/11/2010	Altera o prazo previsto no artigo 17 da Resolução Nº 258/ 2007, que regulamenta os artigos 231, X e 323 do CTB, fixa metodologia de aferição de peso de veículos, estabelece percentuais de tolerância e dá outras providências. Altera a Resolução Nº 258/07. Revoga a Resolução Nº 353/10.
Resolução CONTRAN Nº 293	29/09/2008	Fixa requisitos de segurança para circulação de veículos que transportem produtos siderúrgicos e dá outras providências.
Resolução CONTRAN Nº 284	01/07/2008	Acresce o § 3º ao artigo 9º da Resolução Nº 210/06, para liberar de exigência de eixo auto direcional os semirreboques com apenas dois eixos distanciados.
Resolução CONTRAN Nº 258	30/11/2007	Regulamenta os artigos 231 (inciso X – excedendo a capacidade máxima de tração) e 323 do CTB, fixa metodologia de aferição de peso de veículos, estabelece percentuais de tolerância e dá outras providências. Alterada pelas Resoluções Nº 301/08, 328/09, 337/09, 353/10 e 365/10.
Resolução CONTRAN Nº 256	30/11/2007	Altera o § 2º da Resolução nº 211, de 13/11/06, que passa a vigorar com a seguinte redação: "nas combinações com Peso Bruto Total Combinado – PBTC, inferior a 57t, o caminhão-trator poderá ser de tração simples (4x2)".
Resolução CONTRAN Nº 211	13/11/2006	Estabelece requisitos necessários à circulação de Combinações de Veículos de Carga – CVC, a que se refere os artigos 97, 99 e 314 do CTB. Alterada pela Resolução Nº 256, 381/11 e Deliberação Nº 108/11.
Resolução CONTRAN Nº 210	13/11/2006	Estabelece os limites de peso e dimensões para veículos que transitem por vias terrestres e dá outras providências. Alterada pelas Resoluções Nº 284, 326 e Deliberação Nº 105/10.
Resolução CONTRAN Nº 82	19/11/1998	Dispõe sobre a autorização, a título precário, para o transporte de passageiros em veículos de carga.
Portaria SUP/DER-053	02/08/2010	Dispõe sobre o transporte de trabalhadores rurais por ônibus ou micro - ônibus através das rodovias estaduais.
Portaria SUP/DER-073	06/10/1993	Dispõe sobre o trânsito de boiadas e de animais nas rodovias estaduais.
Resolução CONTRAN Nº 160	22/04/2004	Aprova o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

Fiscalização

Resolução CONTRAN Nº 389	14/07/2011	Referenda a Deliberação Nº 112 de 28/06/11, que altera o prazo estipulado no artigo 3º da Resolução Nº 371, de 10/12/10, que aprova o Manual Brasileiro de Fiscalização de Trânsito – Volume I – Infrações de competência municipal, incluindo as concorrentes dos órgãos e entidades estaduais de trânsito e rodoviários.
Deliberação CONTRAN Nº 112	29/06/2011	Altera o prazo no artigo 3º da Resolução Nº 371/10, que aprova o Manual Brasileiro de Fiscalização de Trânsito – Volume I – Infrações de competência municipal, incluindo as concorrentes dos órgãos e entidades estaduais de trânsito e rodoviários: "os órgãos e entidades que compõem o Sistema Nacional de Trânsito deverão adequar seus procedimentos até a data de 31/12/11".
Resolução CONTRAN Nº 371	10/12/2010	Aprova o Manual Brasileiro de Fiscalização de Trânsito, Volume I – Infrações de competência municipal, incluindo as concorrentes dos órgãos e entidades estaduais de trânsito e rodoviários. Alterada pela Deliberação Nº 112/11.
Resolução CONTRAN Nº 396	13/12/2011	Dispõe sobre requisitos técnicos mínimos para a fiscalização da velocidade de veículos automotores, reboques e semirreboques, conforme o Código de Trânsito Brasileiro.
Resolução CONTRAN Nº 165	10/092004	Regulamenta a utilização de sistemas automáticos não metrológicos de fiscalização, nos termos do § 2º do artigo 280 do CTB. Revoga o artigo 6º da Resolução Nº 146/03. Alterada pela Resolução Nº 174/05.

Transporte

Resolução CONTRAN Nº 246	27/07/2007	Altera a Resolução Nº 196, de 25/07/06 (artigos 1º, 2º, 3º, 4º e 6º), que fixa requisitos técnicos de segurança para o transporte de toras de madeira bruta por veículo rodoviário de carga.
Resolução CONTRAN Nº 196	25/07/2006	Fixa requisitos de segurança para o transporte de toras e de madeira bruta por veículo rodoviário de carga (forma de transporte, contenção e necessidade de inspeção dos veículos).

Conservação

Portaria SUP/DER-030	15/04/1994	Regulamenta a vedação da faixa ocupada por rodovias vicinais.

ANEXO 4 - PROCEDIMENTOS PARA A ADMINISTRAÇÃO DE CONSTRUÇÃO E MELHORAMENTOS RODOVIÁRIOS

VIABILIDADE ECONÔMICA

Análise Econômica para Investimentos Rodoviários

As tomadas de decisões relativas à execução de obras rodoviárias, são geralmente baseadas em critérios que podem ser divididos em dois grupos:

Critérios não econômicos

Esses critérios não se fundamentam em qualquer conceito econômico. Incluem as decisões estratégicas e/ou as baseadas nos chamados critérios "de suficiência". Estes últimos levam em consideração as condições estruturais, de segurança, nível de serviço etc., e são utilizados principalmente para decidir quanto à conveniência de introduzir melhoramentos em rodovias já existentes.

Critérios econômicos

Os critérios econômicos, também chamados "critérios de rentabilidade" são baseados em conceitos econômicos clássicos, procurando-se comparar, numericamente, os benefícios econômicos que podem ser esperados em consequência da execução da obra em análise e os custos necessários à sua realização.

– Benefícios

O termo benefício econômico corresponde a uma receita, ou seja, a ganhos monetários. No caso de investimentos rodoviários

esses efeitos atingem, numa análise macroeconômica, toda a economia nacional.

Classificam-se os benefícios, usualmente, em diretos (ou primários) e indiretos (ou secundários), de acordo com os beneficiários.

Os benefícios diretos são os que interessam diretamente aos usuários da estrada, entendendo-se por usuários aqueles que se deslocarão entre pontos servidos pela rodovia em análise, independentemente da execução da obra em estudo. Esses benefícios são, de forma geral, suficientes para o estudo dos empreendimentos rodoviários nas regiões mais desenvolvidas.

Os benefícios indiretos são os que atingem os novos usuários e os não usuários. Esses benefícios são de avaliação muito mais difícil do que os diretos. Cumpre notar, entretanto, que não se pode omitir a consideração desses benefícios, particularmente em áreas pouco desenvolvidas, na fase que corresponde ao sistema viário pioneiro, promotor da colonização e do desenvolvimento inicial da região. De fato, nessas áreas não existindo ainda uma estrutura viária, a quantificação dos benefícios diretos não é possível, pela inexistência de dados relativos ao custo de transporte antes da execução de obra considerada.

Em resumo, a análise dos benefícios diretos é, em geral, suficiente para os estudos econômicos de rodovias em áreas onde já existe uma estrutura viária razoavelmente desenvolvida, mas na medida em que a rede viária é mais rarefeita, a consideração dos benefícios indiretos adquire maior importância, sendo praticamente a única a ser feita, no caso de estradas pioneiras, ou de penetração. Nos casos intermediários, ambos devem ser estudados e os benefícios totais correspondem à soma dos benefícios diretos e indiretos.

Dentre os benefícios diretos, destacam-se, em geral por larga margem, aqueles devidos à redução do custo operacional dos veículos. A

quantificação desses benefícios em geral é feita através da expressão:

$$B_{CO}=C_1 L_1 - C_2 L_2$$

na qual:

B_{CO} representa o benefício devido à redução do custo operacional;

C_1 representa o custo operacional por veículo e por quilômetro percorrido, na situação atual;

C_2 representa o mesmo custo, na situação futura;

L_1 o comprimento atual de percurso, em quilômetros;

L_2 o comprimento do percurso futuro, em quilômetros.

Calculando-se o benefício para um veículo representativo de cada categoria e multiplicando-se pelo Volume Diário Médio, VDM, relativo à categoria considerada (automóvel, caminhão leve, ônibus, caminhões pesados, reboques e semirreboques) somando-se posteriormente os benefícios de todas as categorias e multiplicando-se por 365 dias, obtém-se os benefícios anuais correspondentes à redução do custo operacional. Esse procedimento é feito para todos os anos que integram o período de análise, levando-se em conta o crescimento previsto para o VDM e as alterações de composição da frota.

Outro método bastante empregado para a determinação da redução dos custos operacionais é o baseado no conceito de comprimentos virtuais, no qual ao comprimento real do percurso numa determinada situação (atual ou futura) é acrescentada uma extensão $\sum \Delta l$, que leva em conta as restrições existentes nas características físicas da rodovia e nas condições de tráfego. Nesse método admite-se que um veículo que percorra o percurso L, nas condições reais terá um custo de operação equivalente a um percurso, numa rodovia ideal (em nível, em tangente, pavimentada) correspondente a uma extensão L acrescida de $\sum \Delta l$.

Neste cálculo, feito para a rodovia atual obtém-se o comprimen-

to virtual Lv1 e, para a rodovia projetada, obtém-se Lv_2. A diferença, $\Delta Lv = Lv_1 - Lv_2$, dá a redução do comprimento virtual devido ao melhoramento introduzido. Multiplicando-se o ΔLv pelo custo operacional C (em R$/km) de um veículo de uma determinada categoria na rodovia ideal, à velocidade mais econômica, obtém-se a redução do custo operacional do veículo considerado, procedendo-se a seguir como no método anterior.

Os benefícios anuais correspondentes ao ano i, para uma determinada categoria de veículos, serão dados pela expressão:

$$B_{co} = 365 \times (VDM) \times (C \times \Delta L_v)$$

na qual o (VDM) é o volume diário médio da categoria considerada no ano i.

Outra classe de benefícios é a representada pelo aumento da segurança de tráfego. Entretanto, os valores correspondentes em geral são pouco significativos, em relação aos relativos à redução dos custos operacionais.

Da mesma forma também são frequentemente desconsiderados os benefícios devidos à economia de tempo de viagem e à melhoria do conforto do usuário. Esses itens apresentam maior significância nos casos de transportes urbanos.

– Custos

Os custos correspondentes à realização de uma obra rodoviária compreendem, em resumo:

- custo de investimento, que abrange os custos completos de projeto, execução e supervisão, até a conclusão da obra. É também chamado "investimento inicial";
- custo de conservação e restauração;

- custo de operação, que engloba as despesas associadas ao controle da operação da rodovia, como os relativos à Polícia Rodoviária, postos de pesagem etc.
- custo de administração, utiliza-se em geral como época de referência para análise dos custos, a data prevista para a entrega da estrada ao tráfego (data zero).

Avaliação Econômica

O Método da Relação Benefício/Custo (B/C) é o mais utilizado para avaliação econômica de projetos. Consiste em se calcular o quociente entre o valor atual dos benefícios e o valor atual dos custos, levando em conta todo o período de análise. O projeto será considerado viável economicamente se essa razão for maior do que a unidade, e inviável em caso contrário.

Dos Estudos de Viabilidade

Os estudos de viabilidade devem seguir critérios técnicos pré-estabelecidos de acordo com o responsável pela obra, em cada caso. Assim, quando a Prefeitura pretende construir uma estrada empregando exclusivamente recursos próprios ela mesma fixará esses critérios. Entretanto, quando houver convênio ou financiamento externo, prevalecerão os critérios do convenente ou do financiador. Recomenda-se seguir as premissas e os critérios orientados pelo financiador, para que sejam disponibilizados recursos financeiros que viabilizem o empreendimento.

PROJETO

Definição

Denomina-se "Projeto de Engenharia de Rodovias Vicinais" o conjunto de estudos e documentos que necessitam ser elabo-

rados para definição dos serviços a serem executados na construção da rodovia vicinal, cujo estudo de viabilidade foi anteriormente demonstrado e aprovado pela Prefeitura e, se for o caso, pelo empreendedor da obra.

Elaboração do Projeto

O projeto normalmente consta de:

- Estudos Topográficos;
- Estudos Geotécnicos e Geológicos;
- Estudos Hidrológicos;
- Projeto Geométrico;
- Projeto de Terraplenagem;
- Projeto do Pavimento ou do Revestimento Primário;
- Projeto de Drenagem;
- Projeto de Obras-de-Arte Especiais e Correntes;
- Projeto de Obras Complementares;
- Orçamento do Projeto.

Quando se pretende obter financiamento de bancos internacionais para a execução da obra, deverão ser adotados, desde o início do projeto, os padrões estabelecidos pelo banco financiador.

EXECUÇÃO DA OBRA

A execução da obra depende, inicialmente da existência de projeto detalhado e aprovado, de estarem definidas as especificações da construção, de estar liberada a faixa de domínio e os recursos necessários disponíveis, de acordo com o orçamento da obra.

Deve ser decidida a forma de execução da obra, sendo que na grande maioria dos casos é adotada a modalidade de contratação de firma empreiteira com comprovada experiência no tipo de obra

a ser implantada. Excepcionalmente, para obras de menor porte, adota-se o sistema de execução por administração direta, no qual a Prefeitura utiliza e administra seu próprio pessoal e equipamentos para construir a obra, adquirindo ou processando diretamente os materiais necessários, seguindo seus critérios e procedimentos normais.

Licitação da Obra

Usualmente a execução da obra é contratada estabelecendo-se os preços unitários correspondentes aos serviços previstos. A seleção da firma a ser contratada normalmente é feita por um processo de licitação. Nesse processo, as firmas interessadas e consideradas aptas, adquirem um conjunto de documentos referentes à concorrência, que compreendem o projeto da obra, as especificações de construção e planilhas com as quantidades de serviço previstos e com espaços para o preenchimento dos preços unitários oferecidos pela proponente. Em alguns casos, o órgão contratante dispõe de tabela de preços unitários e os concorrentes são solicitados a fornecer apenas o percentual de acréscimo ou de redução que propõem, relativamente aos preços da tabela (na ausência de tabela própria, sugere-se a adoção da TPU – Tabela de Preços Unitários do DER/SP, disponível em www.der.sp.gov.br).

Em geral também é solicitada dos concorrentes a apresentação de Plano de Trabalho detalhado e de cronograma atendendo o prazo fixado para a conclusão da obra.

As vicinais poderão ser construídas com recursos da própria municipalidade, ou de outras origens, através de convênio com o Estado.

A licitação, em cada caso deverá seguir a legislação e as normas pertinentes, acordadas entre os responsáveis pela obra. No caso de convênio com o Estado deverão ser obedecidas as "condições gerais

para Licitação e Contratação de Obras e Serviços" do DER. Já quando houver interveniência de órgão financiador, deverão ser seguidas suas normas. Por exemplo, no Programa Pró-Vicinais foram atendidas as condições estabelecidas pelo órgão financiador (BID, BIRD).

CONTROLE DA EXECUÇÃO

Para o controle das obras, valem as mesmas observações feitas para a Licitação. Isto é, deverão ser seguidas as normas municipais quando o investimento é de responsabilidade exclusiva da Prefeitura. Nos outros casos, deverá ser acordado com os demais órgãos convenentes, as especificações a serem adotadas conforme os termos do Convênio que for firmado.

De qualquer forma, o controle é necessário para garantir a execução da obra de acordo com o que foi projetado. Deve-se restringir ao mínimo possível a prática de introduzir alterações no projeto, depois de iniciada a obra.

É necessário ainda ressaltar que a qualidade da obra depende essencialmente da firma construtora, pois nem um projeto bem elaborado, nem um controle bem feito, poderão suprir eventuais perdas ou dificuldades da empreiteira. Pode-se dizer que uma obra satisfatória é a que resulta de um projeto bem feito, implantado por um empreiteiro competente, através de uma execução bem controlada.

Para ser eficaz, o controle deve ser feito antes, durante e depois da realização dos trabalhos.

O controle **antes** da execução consiste em verificar se os materiais a serem empregados satisfazem as especificações requeridas, se a locação do serviço a ser executado está correta, se estão bem definidas as atividades a serem desenvolvidas, se os recursos necessários são adequados e estão disponíveis e se os serviços preparatórios foram executados a contento.

O controle **durante** a execução dos serviços consiste na verificação, à medida que os serviços progridem, das larguras, espessuras e cotas da obra em comparação às do projeto, dos volumes de serviço, dos procedimentos construtivos, das densidades obtidas etc. A simples inspeção visual e o acompanhamento da execução permitem muitas vezes detectar problemas tais como a utilização de materiais contaminados ou execução deficiente, que poderiam, se passassem despercebidos, criar graves problemas para o desempenho da obra.

O controle **após** a execução é bem simples, desde que as verificações de qualidade e de quantidade tenham sido feitas adequadamente. Consistirá em verificar se não existem, ou se não surgem com a circulação dos equipamentos e veículos do próprio canteiro de obras, pontos ou áreas deficientes, que necessitem ser refeitos ou reparados de imediato.

Para que se disponha de um bom controle da execução, é indispensável organizar, antes do início da obra, um dispositivo de controle que conte com os recursos necessários de:

- Pessoal: compreendendo um responsável pelo controle que deverá ser um engenheiro experiente no tipo de obra a ser controlada; inspetores de campo ou fiscais de obra para os diversos tipos de serviço como terraplenagem, pavimentação, obras-de-arte correntes e especiais, drenagem etc.; pessoal para os serviços de apoio, de administração, de topografia e de ensaios de campo e de laboratório.
- Instalações, equipamentos e veículos para atender ao escritório da chefia, da administração, equipe(s) de topografia e de laboratório.

Na prática é mais conveniente instalar um laboratório que esteja capacitado a executar apenas os ensaios mais simples, que são também os mais frequentes: granulometria, limites de Atterberg,

ensaios de compactação e determinação de densidade "in situ", por exemplo. Os ensaios mais complexos, e/ou menos frequentes, para que não seja ultrapassado o valor estipulado para a execução da obra e/ou para que o capital seja menor, utilizando-o para outras prioridades da obra podem ser encaminhados para laboratórios especializados, fora do canteiro da obra. É o caso, por exemplo, do I.S.C., de compressão com corpos de prova de concreto, de ligantes betuminosos ou hidráulicos etc.

O controle da execução pode ser feito, assim como a própria obra, com recursos destinados pela Prefeitura, ou por terceirização. A segunda alternativa é em geral adotada, a não ser para obras de pequeno porte ou em circunstâncias especiais.

RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

À medida que partes da obra, ou etapas de determinados serviços componentes da mesma, vão sendo concluídas satisfatoriamente o responsável pelo controle da execução os "recebe". Esse recebimento é feito com base na análise dos controles efetuados sobre os trabalhos correspondentes. Esses recebimentos parciais significam apenas que os resultados dos ensaios e verificações feitos atenderam às especificações dos serviços.

Ao término da obra, quando executada por firma empreiteira, procede-se ao recebimento provisório dos serviços objeto do contrato, após verificação visual de que os mesmos estão em boas condições. A partir desse recebimento provisório, inicia-se a contagem de um prazo, geralmente da ordem de três meses, em que a obra fica aberta ao tráfego, em observação. Durante esse período a conservação do trecho é de responsabilidade da firma empreiteira, bem como a reparação de eventuais deficiências construtivas que sejam detectadas nesse período.

Terminado o prazo de observação da obra, e estando em condições de ser aceita, é procedido então o seu recebimento definitivo. Cessa então a responsabilidade da firma empreiteira quanto à conservação do trecho e encerra-se, sem prejuízo de eventuais responsabilidades civis, o contrato referente à construção. A partir do recebimento definitivo, a conservação da estrada passa a ser de responsabilidade do órgão que a administra.

Em qualquer caso, é recomendável que, ao se efetivar o recebimento definitivo de uma obra, fique explicitado a quem competirá sua conservação, a partir da data do referido recebimento. É também recomendável que um representante da entidade responsável pela conservação participe da decisão relativa ao recebimento definitivo.

CUSTOS DA OBRA

Os custos mais significativos para a implantação de uma obra são representados por três parcelas:

- custos dos estudos e projetos;
- custos da execução da obra;
- custos do controle da execução.

É indispensável que, ao se considerar esses custos, se leve em conta a época da efetiva realização das despesas, para que se possa analisa-las adequadamente. E também é importante lembrar que o controle da execução, seja ele feito por administração direta ou por contrato, representa um custo que deve ser incluído na previsão orçamentária.

ANEXO 5 - PROJETO DE DRENAGEM

PROJETO DE DRENAGEM

O projeto de drenagem é elaborado com base nos estudos hidrológicos, que fornecerão a vazão a ser atendida pelos dispositivos a serem utilizados. Este deve seguir as orientações constantes na instrução de projeto, IP-DE-H00/001 do DER/SP.

Estudos Hidrológicos

Métodos de cálculo

Para bacias com área de drenagem inferior a 50 km² devem ser utilizados métodos indiretos, baseados nos estudos de intensidade, duração e frequência das chuvas da região. Para estas bacias, caso sejam disponíveis dados fluviométricos em quantidade e qualidade suficientes, deve ser utilizado o método direto estatístico.

Em função da área da bacia hidrográfica, devem-se utilizar os seguintes métodos de cálculo:

- método Racional – **área < 2 km²**;
- método de Ven Te Chow, I Pai Wu ou triangular deve ser utilizado o método que melhor representa o fenômeno físico – **2 km² < área < 50 km²**;
- método estatístico direto – **área > 50 km²**.

Deve-se efetuar consulta prévia ao DAEE com a finalidade de consolidar a metodologia de cálculos hidrológicos e verificar os elementos técnicos necessários para embasar a obtenção de outorga junto à Secretaria de Recursos Hídricos.

A descrição de cada método pode ser encontrada na Instrução de Projeto supra citada.

Subsídios para os Estudos de Níveis Máximos

Devem-se fornecer as informações que subsidiem os estudos de níveis d'água máximos nas principais travessias e interferências da rodovia com os rios de porte da região. Essas informações consistem de:

- vazão de projeto;
- curvas-chaves de postos fluviométricos próximos à travessia (quando houver);
- níveis d'água correlacionados;
- marcas de cheias, obtidas em inspeções locais.

Dimensionamento Hidráulico

O dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem deve ser baseado nos critérios constantes na Instrução de Projeto, IP-DE-H00/002, do DER/SP.

Devem ser observadas as diretrizes constantes para o projeto de cada dispositivo específico.

Deve-se atentar para as diferenças a serem consideradas na adoção dos parâmetros de projeto em função do porte da obra. Com especial atenção aos critérios de projeto dos bueiros de talvegue, dos canais, da drenagem superficial da plataforma e dos bueiros de greide, pois são distintos um do outro.

ANEXO 6 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Para complementar o que foi exposto no Volume I sobre a elaboração do Projeto de Terraplenagem, apresentam-se a seguir algumas explicações adicionais sobre o cálculo de volumes, o diagrama de massas e o quadro de orientação da terraplenagem.

Cálculo de Volumes

O método empregado para a estimativa de volumes, na fase de anteprojeto, é geralmente o das "cotas vermelhas", processo expedito e que, embora pouco preciso, é adequado para essa fase, para uma análise inicial.

Nesse método são, de início, preparadas tabelas relacionando os volumes de corte e de aterro que correspondem às extensões de 20,00 m (intervalo entre as estacas). Esses volumes são calculados, no caso dos cortes, multiplicando-se por 20,00 m a área da seção, suposta constante ao longo dos 20,00 m, e admitindo-se o terreno como horizontal. No caso dos aterros o procedimento é análogo, mas é preciso multiplicar ainda o volume obtido por um fator de "homogeneização". Esse fator, que será melhor explicado a seguir, é na fase de anteprojeto em geral "estimado", sendo sua grandeza da ordem de 1,4 - significando que será necessário escavar cerca de 1,4 m³ no corte para obter 1 m³ de aterro compactado. A seguir, com as "cotas vermelhas" do perfil do anteprojeto são obtidos a partir da tabela, de 20,00 em 20,00 m, os volumes correspondentes aos cortes e aterros.

O procedimento usualmente utilizado, na fase de projeto, é o da "média das áreas", já bem mais preciso que o das "cotas vermelhas".

Nesse processo, as áreas das seções transversais são determinadas graficamente, por meio do desenho e a gabaritagem de cada

uma das seções transversais. Quando se calculam as áreas através de meio eletrônico, não é necessário o desenho nem a gabaritagem das seções transversais, obtendo-se maior precisão, com grande rapidez de cálculo.

O volume entre duas estacas consecutivas é calculado multiplicando-se a extensão entre elas pela média das áreas das seções que limitam o intervalo.

É essencial que se avalie criteriosamente, em cada subtrecho, o "fator de homogeneização" de volumes, que é definido pela relação entre o volume de material, no corte de origem, e o volume de aterro compactado resultante. Na etapa de projeto, o fator de homogeneização pode ser avaliado, com maior facilidade, pela relação inversa entre as correspondentes densidades aparentes secas, ou seja:

$$Fh = \frac{D_{comp}}{D_{corte}}$$

sendo:

Fh: Fator de homogeneização;

$\mathbf{D_{corte}}$**:** densidade aparente seca do material existente no corte de origem, também chamada de densidade "in situ";

$\mathbf{D_{comp}}$**:** densidade aparente seca do material, extraído do corte, após compactação no aterro.

Na prática, costuma-se trabalhar com valores médios para Dcorte e Dcomp, aplicáveis a um determinado segmento de características geológicas homogêneas, aplicando-se, ainda, um fator de segurança (usualmente 5%), destinado a compensar as inevitáveis perdas ocorrentes durante o transporte dos materiais terraplenados, e possíveis excessos na compactação, já que os graus especificados são os mínimos.

$$Fh = 1{,}05 \times \frac{(D_{comp})\ \text{média}}{(D_{corte})\ \text{média}}$$

Outro aspecto que precisa ser lembrado é o relativo à limpeza do terreno, que altera as áreas "efetivas" nas seções de corte e de aterro. De fato, a remoção da "camada vegetal" acarreta a diminuição da área utilizável, ou efetiva, nas seções em corte, e o aumento da área a ser preenchida, nas seções em aterro.

Esse fato é normalmente desconsiderado na fase de pré-projeto, quando a própria determinação das áreas é feita por processos expeditos, de pouca precisão. Entretanto, deve sempre ser levada em conta na fase de projeto, considerando-se o produto da distância entre os "off-sets" pela espessura média da camada vegetal, indicada pelas sondagens.

Diagrama de Massas

O diagrama de massas, ou de "Brückner", facilita bastante a análise da distribuição dos materiais escavados. Essa distribuição corresponde a definir a origem e o destino dos solos e rochas objeto das operações de terraplenagem, com indicação de seus volumes, classificações e **distâncias médias de transporte.**

O conceito de distância média de transporte advém dos primórdios da construção de estradas, quando a distribuição dos materiais era feita de forma sumária, pela observação do perfil da locação e acompanhamento simultâneo das operações de terraplenagem. Cada volume escavado e o aterro correspondente eram anotados neste perfil.

As distâncias de transporte resultantes eram tomadas graficamente medindo-se na escala do desenho as distâncias entre os centros de gravidade de cada escavação e de cada aterro. Para fins de

pagamento do transporte, calculava-se a distância média resultante pela expressão:

$$DMT = \frac{\Sigma \text{ vi x di}}{\Sigma \text{ vi}}$$

onde:

- **DMT:** distância média de transporte;
- **vi** : volumes parciais escavados;
- **di** : distâncias de transporte parciais.

Cálculo de volumes e ordenadas de Bruckner - rodovia vicinal - eixo principal

Estaqueamento	Distância Média (m)	Área (m^2)							Volumes (m^3)											Ordenada de Massas
		Corte				Material Brejoso	Reaterro	Aterro	Corte				Material Brejoso	Reaterro	Aterro	Reaterro Empolado	Aterro Empolado	Comp. Lateral	Excedente	
		1ª e 2ª Cat.	Material Inadeq.	2ª Cat. c/ Explosivos	3ª Cat.				1ª e 2ª Cat.	Material Inadeq.	2ª Cat. c/ Explosivos	3ª Cat.								
0+14.770	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	118.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1+0.000	2.62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	246.5	0	0	0	0	0	0	955	0	1193	0	-1193	-1193
2+0.000	10.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	371.0	0	0	0	0	0	0	6175	0	7719	0	-7719	-8912
2+5.809	2.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	365.8	0	0	0	0	0	0	2140	0	2675	0	-2675	-11587
3+0.000	7.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	417.5	0	0	0	0	0	0	5558	0	6947	0	-6947	-18534
3+15.809	7.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	437.2	0	0	0	0	0	0	6756	0	8445	0	-8445	-26979
4+0.000	2.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	400.3	0	0	0	0	0	0	1755	0	2194	0	-2194	-29173
5+0.000	10.00	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.4	9	0	0	0	0	0	4437	0	5546	9	-5537	-34710
5+19.407	9.70	125.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1222	0	0	0	0	0	421	0	526	526	695	-34015
6+0.000	0.30	126.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	-33941
7+0.000	10.00	173.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2996	-30945
7+9.407	4.70	143.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1488	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1488	-29457
8+0.000	5.30	128.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1435	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1435	-28021
8+14.788	7.39	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1686	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1686	-26336
9+0.000	2.61	82.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	476	0	0	0	0	0	0	0	0	0	476	-25860
9+14.788	7.39	26.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	805	0	0	0	0	0	0	0	0	0	805	-25055
10+0.000	2.61	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	73	0	0	0	0	0	3	0	3	3	70	-24985
11+0.000	10.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	112.2	19	0	0	0	0	0	1132	0	1415	19	-1396	-26381
12+0.000	10.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	233.8	0	0	0	0	0	0	3460	0	4325	0	-4325	-30706

Notas:
- Espessura da camada de limpeza considerada e = 20 cm
- Fator de contração f_c = 1,25

O produto de um volume escavado pela distância segundo a qual este volume é transportado representa, em terraplenagem, o parâmetro conhecido como momento de transporte. O numerador da expressão de cálculo anterior indica, portanto, o momento de transporte total de distribuição em causa:

$$M_t = \sum v_i \times d_i$$

As unidades usuais para o momento de transporte são o **m^3xkm** e o **m^3xdam**.

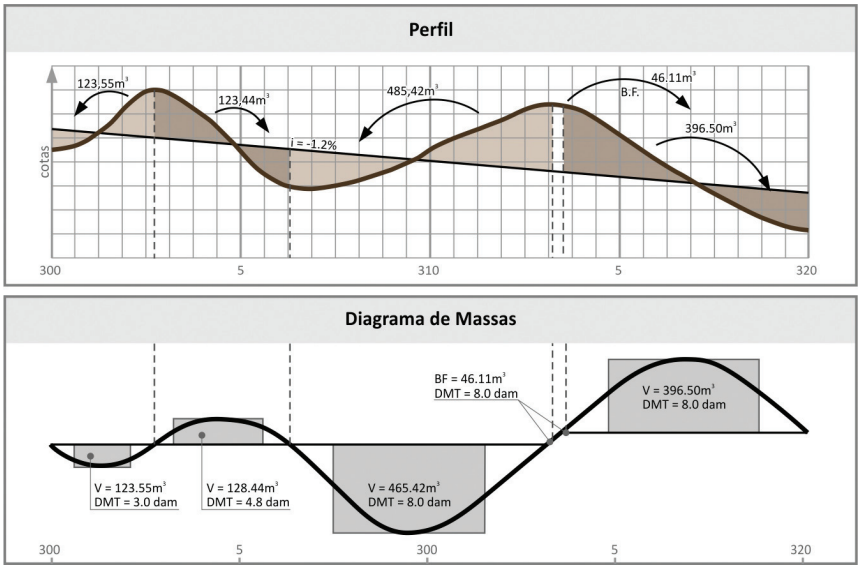
É fácil imaginar que existem inúmeras maneiras de se executar uma distribuição de terras na terraplenagem. A cada uma destas alternativas corresponderá uma distância média de transporte global e, consequentemente, um determinado custo de construção. Assim, o projeto de terraplenagem deverá procurar indicar a melhor distribuição de terras, de sorte que a distância média de transporte e, consequentemente, o custo das operações de terraplenagem, sejam reduzidos a valores mínimos, ou próximos a estes.

É de uso corrente, para facilitar o estudo da distribuição dos materiais a utilização do diagrama de massas (ou diagrama de Brückner).

Para a construção desse diagrama calculam-se inicialmente as chamadas "ordenadas de Brückner". Estas ordenadas correspondem aos volumes de cortes e aterros acumulados sucessivamente, considerando-se os primeiros com sinal positivo e os segundos com sinal negativo. A somatória dos volumes é feita a partir de uma ordenada inicial arbitrária, suficientemente grande para evitar o aparecimento de ordenadas negativas.

Os volumes envolvidos no cálculo das ordenadas de Brückner são aqueles ditos "efetivos", ou seja: considerada a influência da camada vegetal, que é em geral removida e destinada a bota-fora.

O fator de homogeneização é aplicado sobre os volumes de aterro, como um multiplicador.



Nos casos de seções mistas, a compensação lateral é obtida de forma automática quando do cálculo das ordenadas de Brückner, pois os volumes de corte e de aterro são considerados em cada seção, de forma que o acréscimo ou decréscimo nas ordenadas será dado pela diferença entre os dois volumes considerados. Como regra prática, pode-se dizer que a compensação lateral será o menor dos dois volumes e que o volume disponível para compensação longitudinal, que afeta as ordenadas, será a diferença entre estes volumes.

As ordenadas calculadas, geralmente com o emprego de planilhas simples, são plotadas em um papel milimetrado, em geral sobre uma cópia do perfil longitudinal do projeto. Em abscissas é marcado o estaqueamento e, em ordenadas, numa escala adequada, os valores calculados para as ordenadas de Brückner, seção a seção. Os pontos assim marcados, unidos por uma linha curva, sintetizam o diagrama de Brückner.

As propriedades do diagrama de Brückner, que mais nos interessam, são as seguintes:

- **1ª. Propriedade:** considerando-se o sentido crescente do estaqueamento, os ramos ascendentes do diagrama correspondem a cortes (ou predominância de cortes em seções mistas) e os ramos descendentes correspondem a aterros (ou predominância de aterros nas seções mistas).
- **2ª. Propriedade:** os pontos de máximo do diagrama representam a passagem de cortes para aterros; os de mínimo a passagem de aterros para cortes.
- **3ª. Propriedade:** considerado um mesmo ramo, a diferença entre duas ordenadas mede o volume disponível de corte (ou necessário para o aterro) entre as seções correspondentes, excluídos os volumes de compensação lateral.
- **4ª. Propriedade:** linhas horizontais (ditas "linhas de compensação" ou "linhas de distribuição"), interceptando ramos ascendentes e descendentes, delimitam segmentos que correspondem a volumes de cortes e aterros compensados.
- **5ª. Propriedade:** a área compreendida entre a curva de Brückner e a linha de compensação mede o momento de transporte da distribuição considerada.
- **6ª. Propriedade:** a distância média de transporte (DMT) de cada distribuição pode ser considerada como a base de um retângulo de área equivalente à do segmento compensado e de altura igual à máxima ordenada deste segmento.

O projetista de terraplenagem com alguma experiência, utilizando o diagrama de massas, e levando em conta as condições vigentes em cada caso resolve de forma satisfatória o problema da distribuição de terras. As condições a serem consideradas incluem a relação de custos entre escavação e transporte (para decidir entre empréstimos e bota-foras ou transportes longos) e também as características do greide.

Quadros de Orientação da Terraplenagem

Os quadros de orientação da terraplenagem encerram as indicações para a distribuição do material escavado. São elaborados com base no diagrama de Brückner.

Esses quadros são divididos em duas partes: uma para item do material e outra para o seu destino. Na parte referente à origem são relacionados, através de colunas, a localização (pelos limites das estacas), a finalidade (corte, empréstimo lateral, empréstimo concentrado, denteamento em fundações de aterros, banqueteamento de taludes, remoção de solos moles ou rebaixamento de plataforma de corte), o volume escavado e a classificação segundo a dificuldade de extração, ou seja, todas as informações acerca do material, na sua procedência. Na parte referente ao destino do material escavado entram as colunas relativas à finalidade do transporte e depósito do material, ou seja: aterro (camada superior, camada inferior ou simplesmente aterro quando não houver distinção na utilização do material), bota-fora (neste caso indicando o seu posicionamento em relação à rodovia - lado esquerdo, lado direito, fora da faixa de domínio etc.), reposição de camada de solos moles removida, preenchimento de rebaixos de plataforma em corte ou compensação lateral, com a indicação das estacas limites de cada finalidade e da distância média de transporte da movimentação.

No preenchimento dos quadros de orientação, é recomendável que se relacione em linhas cada movimentação, na sequência prevista para a construção, objetivando que o conjunto de quadros ofereça ao executar os serviços, a ordem cronológica de ataque (em muitos casos há necessidade de se fazer compensações intermediárias, para depois, aproveitando a plataforma já aberta, se completar a compensação entre corte e aterro mais

Quadro de orientação de terraplenagem - rodovia vicinal - eixo principal

Procedência do Material								Dist. de Transporte		Mom. Transporte		Destino do Material		
De Estaca a Estaca (ou local)	Corte	Escav.	Empréstimo	VOLUME (m^3)				até 1km	> 1km	até 1km	> 1km	Aterro	Aterro entre estacas	Observações
	no	1	2	1ª/2ª Cat	Mat. Inadeq.	3ª cat	Solo Mole	(km)	(km)	(m^3x km)	(m^3x km)	no		
5 + 0.000 a 5 + 19.407	C1	-	-	535.40	-	-	-	0.02	-	10.71	-	A1	5 + 0.000 a 5+19.407	Compensação Lateral
10 + 0.000 a 11 + 0.000	C1	-	-	22.30	-	-	-	0.02	-	0.45	-	A2	10 + 0.000 a 11 + 0.000	Compensação Lateral
15 + 0.000 a 15 + 0.000	C2	-	-	256.00	-	-	-	0.02	-	5.12	-	A2	15 + 0.000 a 15 + 0.000	Compensação Lateral
19 + 0.000 a 21 + 12.496	C2	-	-	127.60	-	-	-	0.02	-	2.55	-	A3	19 + 0.000 a 21 + 12.496	Compensação Lateral
33 + 0.000 a 33 + 0.000	C3	-	-	381.00	-	-	-	0.02	-	7.62	-	A3	33 + 0.000 a 33 + 0.000	Compensação Lateral
36 + 16.791 a 38 + 15.629	C3	-	-	328.80	-	-	-	0.02	-	6.58	-	A4	36 + 16.791 a 38 + 15.629	Compensação Lateral
41 + 0.000 a 43 + 19.072	C3	-	-	191.00	-	-	-	0.02	-	3.82	-	A5	41 + 0.000 a 43 + 19.072	Compensação Lateral
50 + 0.000 a 67 + 0.000	C3	-	-	1005.70	-	-	-	0.02	-	20.11	-	A6	50 + 0.000 a 67 + 0.000	Compensação Lateral
72 + 0.000 a 83 + 0.000	C3	-	-	348.20	-	-	-	0.02	-	6.96	-	A7	72 + 0.000 a 83 + 0.000	Compensação Lateral
84 + 0.000 a 88 + 0.000	C3	-	-	57.90	-	-	-	0.02	-	1.16	-	A8	84 + 0.000 a 88 + 0.000	Compensação Lateral
93 + 0.000 a 105 + 0.000	C3	-	-	112.60	-	-	-	0.02	-	2.25	-	A9	93 + 0.000 a 105 + 0.000	Compensação Lateral
106 + 18.910 a 109 + 0.000	C3	-	-	6.40	-	-	-	0.02	-	0.13	-	A10	106 + 18.910 a 109 + 0.000	Compensação Lateral
111 + 11.094 a 113 + 0.000	C3	-	-	16.50	-	-	-	0.02	-	0.33	-	A11	111 + 11.094 a 113 + 0.000	Compensação Lateral
5 + 0.000 a 7 + 9.489	C1	-	-	5264.71	-	-	-	0.04	-	220.81	-	A1	4 + 0.985 a 5 + 0.000	Compensação Longitudinal
7 + 9.489 a 10 + 0.000	C1	-	-	4460.29	-	-	-	0.06	-	253.29	-	A2	10 + 0.000 a 11 + 14.170	Compensação Longitudinal
15 + 0.000 a 16 + 18.341	C2	-	-	2457.22	-	-	-	0.04	-	108.89	-	A2	13 + 11.648 a 15 + 0.000	Compensação Longitudinal
16 + 18.341 a 21 + 0.000	C2	-	-	2013.78	-	-	-	0.09	-	186.62	-	A3	21 + 0.000 a 23 + 0.931	Compensação Longitudinal
91 + 8.203 a 113 + 0.000	C3	-	-	5428.60	-	-	-	0.00	1.59	-	8625.51	A3	24 + 12.408 a 25 + 11.296	Compensação Longitudinal
38 + 0.123 a 50 + 0.000	C3	-	-	13386.30	-	-	-	0.40	-	5316.57	-	A3	25 + 11.296 a 31 + 0.963	Compensação Longitudinal
33 + 0.000 a 36 + 0.000	C3	-	-	2346.40	-	-	-	0.05	-	123.11	-	A3	31 + 0.963 a 33 + 0.000	Compensação Longitudinal
37 + 0.000 a 38 + 0.123	C3	-	-	171.50	-	-	-	0.02	-	2.96	-	A4	36 + 0.000 a 37 + 0.000	Compensação Longitudinal
52 + 0.000 a 53 + 0.000	C3	-	-	58.00	-	-	-	0.02	-	1.39	-	A6	51 + 1.290 a 52 + 0.000	Compensação Longitudinal

- Fator de correção corte/aterro f_c = 1,25;
- Distância máxima para compensação longitudinal DMTmáx = 20 Km;
- Distância média de transporte para compensação lateral DMT = 0,02 Km;
- Material destinado ao bota-fora: DME 249-08, capacidade estimada em 18331 m^3 (Km 40+000);
- Material proveniente da Jazida: AE 249-14, capacidade estimada em 37389 m^3 (Km 42+050)

distante). O quadro de localização e distribuição dos materiais de terraplenagem, que é uma das formas para apresentação da orientação da terraplenagem, exemplifica o que foi exposto.

Altura Crítica de Aterro

Ao projetar a construção de um aterro sobre solo mole é sempre recomendável verificar qual a "altura crítica" correspondente. Entende-se por "altura crítica" a altura que provocaria a ruptura do solo de fundação.

A "altura crítica" pode ser calculada, de forma simplificada, com o emprego da expressão:

$$h_{cr} = \frac{5{,}5 \times c}{\gamma}$$

na qual:

- **c** é a coesão do solo de fundação, obtida no ensaio de cisalhamento "não drenado" e expressa em t/m^2;
- γ é o peso específico aparente do material do aterro, expresso em t/m^3;
- $\mathbf{h_{cr}}$ é a "altura crítica" do aterro, em m.

A máxima altura que deve ser projetada para um aterro nessas condições é:

$$H_{max} = \frac{h_{cr}}{F_s}$$

na qual:

$\mathbf{F_s}$ é o chamado "fator de segurança" que, deve ser no mínimo igual a 1,5;

$\mathbf{H_{max}}$ é a máxima altura a ser adotada no projeto.

ANEXO 7 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

Resumo da Seção 6.04 do Manual de Normas do DER/SP e IP-DE-P00/001.

Dimensionamento

Método

O dimensionamento de pavimentos flexíveis, deverá obedecer basicamente ao método do DNER, de 1966, com algumas reformulações (IP-DE-P00/001), tudo de conformidade com as normas contidas nesta Seção.

Capacidade de suporte

A capacidade de suporte do subleito e das diversas camadas do pavimento, será dada pelos respectivos CBR (método DER M 53-71). O tipo de ensaio será o S.5 e a energia de compactação será a Intermediária (I.G.) para solos com até 35% de finos e a Normal com soquete pequeno (N.G.) para os solos com mais de 35% de finos (fração que passa na peneira nº 200 que corresponde à abertura de 0,075 mm).

Para efeito de dimensionamento, a estrada ou rodovia será dividida em subtrechos. Em cada um dos subtrechos serão colhidas amostras dos solos dos cortes e das caixas de empréstimo que serão utilizadas na execução das últimas camadas dos aterros e na substituição dos solos impróprios dos subleitos dos cortes, na espessura mínima de 50,0 cm abaixo do greide da terraplenagem concluída.

O CBR de projeto (CBRp) será calculado pela fórmula:

$$CBR_p = \overline{(CBR)} - \frac{s \times t_{0,90}}{\sqrt{n-1}}$$

na qual:

$\overline{\mathbf{CBR}}$: média aritmética dos CBR das "**n**" amostras ensaiadas;

$\mathbf{t}_{0,90}$: coeficiente relativo ao intervalo de confiança de 90% (ver Anexo A da IP-DE-P00/001);

s: desvio padrão.

Deverá ser feito no mínimo um ensaio para cada 200,00 m de pista ou para cada 500,00 m³ de caixa de empréstimo.

Tráfego

O dimensionamento do pavimento será feito a partir da capacidade de suporte do subleito, traduzida pelo CBR de projeto e do número de operações do eixo simples padrão (8,2t) equivalente, do ponto de vista destrutivo do pavimento, ao tráfego previsto para o período de projeto escolhido, que recomenda-se que seja fixado em 10 (dez) anos.

Para efeito de projeto, adota-se somente o tráfego comercial, admitindo-se no caso de pista simples, como é o caso das vicinais, que o tráfego se distribua igualmente em cada uma das duas faixas.

– Fatores de equivalência

Os fatores de equivalência de operação, entre eixos de diferentes cargas, simples ou tandem, e o eixo simples padrão, de rodas duplas são tabelados (ver Anexo II transcrito ao final deste Resumo).

– Volume total de tráfego

Sendo V_0 o volume de tráfego inicial diário comercial, na faixa considerada, o volume médio diário V_m, durante o período de projeto **P**, considerando uma taxa de crescimento linear de **t**% ao ano, será:

$$V_m = \frac{V_0 \left(2 + P \times \frac{t}{100} \right)}{2}$$

E o volume total V_t durante o período **P**, será:

$$V_t = 365 \times P \times V_m$$

– Fator de eixo

O tráfego comercial, a considerar no dimensionamento, é constituído de caminhões - médios e pesados - ônibus, reboques e semirreboques, uma vez que é considerado desprezível o efeito das solicitações provenientes de carros de passeio e de caminhões leves.

Denomina-se fator de eixo (**F. E.**) um coeficiente que, multiplicado pelo volume total V_t fornece o número de eixos que solicitam o pavimento, durante o período de projeto.

– Fator de carga

Fator de carga (**F. C.**) é um coeficiente que, multiplicado pelo número de eixos que solicitam o pavimento durante o período de projeto, fornece o número equivalente de operações do eixo simples padrão.

Para determinar o fator de carga correspondente a cada tipo de veículo comercial, deve ser organizado um quadro, a partir dos resultados de pesagem de seus eixos, em amostragem devidamente programada. Esse quadro obedece a modelo próprio (ver Anexo III transcrito no final deste Resumo).

– Número equivalente de operações do eixo simples padrão (N) e fator de veículo (F. V.)

O número equivalente de operações do eixo simples padrão (**N**), durante o período de projeto é:

$$N = V_t \times (F.E.) \times (F.C.)$$

Ao produto (**F.E.**) x (**F.C.**) denomina-se fator de veículo (**F. V.**), de modo que:

$$N = V_t \times (F.V.)$$

Pode definir-se, pois, o fator de veículo (**F. V.**) como um coeficiente que, multiplicado pelo volume V_t de tráfego comercial, que solicita o pavimento, durante o período de projeto, fornece o número equivalente de operações do eixo simples padrão, no mesmo período.

Se ($F.V_i$.) é o fator de veículo, correspondente a um determinado tipo de veículo comercial, e P_i é a porcentagem em que esse tipo de veículo ocorre, relativamente ao volume total V_t, o fator de veículo (**F. V.**) do tráfego total é:

$$F.V. = \frac{\sum P_i \times (F.V_i)}{100}$$

Para anteprojetos de pavimento, na falta de dados mais precisos, baseados em pesagens, sugerem-se os seguintes valores para o fator de veículo do tráfego comercial total, em função de sua distribuição porcentual:

Fator de veículo baseado em pesagens

Caminhões médios %	Caminhões pesados + reboques e semirreboques %	Fator de veículo
50	50	6,8
60	40	5,8
70	30	4,7
80	20	3,7

Estrutura do pavimento

– Espessura total do pavimento

A espessura total do pavimento, em função do número **N** e do **CBR** de projeto, em termos de material granular, cujo coeficiente estrutural (K) é igual a um (1) é fornecida por um gráfico próprio (ver Anexo III transcrito ao final deste Resumo).

– Tipos e espessuras de revestimento

Os tipos e espessuras mínimas de revestimento betuminoso (**R**) recomendados para vicinais, para um período de projeto de 10 (dez) anos, quando o parâmetro de tráfego "**N**" for menor ou igual a 5×10^6 são os tratamentos superficiais betuminosos duplos ou triplos (1,2 cm a 2,0 cm); e para **N** maior do que 5×10^6, e menor ou igual a 10^7, o concreto betuminoso (5,0 cm).

– Espessura das demais camadas

Determinada a espessura total do pavimento (**H**), em termos de material granular, e a do revestimento (**R**), procede-se ao dimensionamento das espessuras das demais camadas-base, sub-base e reforço do subleito, levando-se em conta os materiais disponíveis para cada uma delas, seus coeficientes de equivalência estrutural e

suas capacidades de suporte, traduzidas pelos respectivos CBR.

As espessuras de base (**B**), sub-base ($\mathbf{h_{20}}$) e reforço do subleito ($\mathbf{h_{ref}}$) são obtidas pela resolução sucessiva das seguintes inequações:

$$RK_R + BK_B \geq H_{20}$$
$$RK_R + BK_B + h_{20} K_S \geq H_n$$
$$RK_R + BK_B + h_{20} K_S + h_n K_{ref} + \geq H_m$$

onde: $\mathbf{K_R}$, $\mathbf{K_B}$, $\mathbf{K_S}$ e $\mathbf{K_{ref}}$, representam os coeficientes estruturais do revestimento, da base, da sub-base e do reforço do subleito, respectivamente; $\mathbf{H_{20}}$ a espessura fornecida pelo gráfico do Anexo III para material de CBR = 20%; $\mathbf{H_{n,}}$ idem, para material de CBR = n.

A espessura de base + revestimento necessários para proteção de sub-base devem ser determinados considerando-se para a mesma a capacidade de suporte mínima (CBR = 20%) exigida para os materiais constituintes dessa camada. No entanto, quando o CBR da sub-base for igual ou superior a 40% e para $N \leq 5 \times 10^6$ admite-se substituir, na inequação (1), $\mathbf{H_{20}}$ por $\mathbf{0{,}80\ H_{20}}$.

Para $N \geq 5 \times 10^7$ recomenda-se substituir, na mesma inequação, $\mathbf{H_{20}}$ por $\mathbf{1{,}20\ H_{20}}$.

A espessura mínima a adotar para camadas granulares é de 10,0 cm.

– Coeficientes de equivalência estrutural, de interesse para vicinais

Camada de Pavimento	Coeficiente Estrutural (K)
Revestimento de concreto betuminoso	2,00
Revestimento betuminoso por penetração	1,20
Base de brita graduada e de macadame hidráulico	1,10
Bases estabilizadas granulometricamente e bases de solo arenoso fino	1,00

O coeficiente estrutural de reforço do subleito ou da sub-base granular será igual a 1,00 toda vez que o CBR do material de um ou outro for igual ou superior a 3 vezes o do subleito. Para relações inferiores, o coeficiente será dado pela expressão:

$$K_{ref} = \sqrt[3]{\frac{CBR_1}{3 \times CBR_2}}$$

onde $\mathbf{CBR_1}$ é o do reforço ou da sub-base e $\mathbf{CBR_2}$, o do subleito.

Mesmo que o $\mathbf{CBR_1}$ seja superior a 20%, deverá ser considerado como se fosse igual a 20% para efeito de cálculo da relação $\mathbf{CBR_1/CBR_2}$.

– Materiais das diversas camadas do pavimento

Deverão ser obedecidas as especificações constantes das instruções em vigor no DER/SP.

No caso de bases e sub-bases estabilizadas granulometricamente, além da obediência às especificações contidas nas normas correspondentes, os materiais ou misturas de materiais deverão satisfazer as seguintes exigências de CBR mínimo e de expansão máxima medida com sobrecarga de 4,5 kg:

Bases	CBR ≥ 80%	Expansão ≤ 0,5%
Sub-bases	CBR ≥ 30%	Expansão ≤ 1,0%

Serão tolerados nas bases e sub-bases estabilizadas granulometricamente **IP** maior que 6% e **LL** maior que 25% desde que sejam satisfeitas as inequações a seguir apresentadas.

$$\frac{X}{100}\ IP \leq \frac{100}{\gamma_s}\left(X\frac{LP}{100} + \frac{100}{\gamma_s}\right)$$

$$\frac{X}{100}\ LL \leq \frac{100}{\gamma_s} - \frac{100}{\gamma_g}$$

onde:

- IP = índice de plasticidade;
- LP = limite de plasticidade;
- LL = limite de liquidez;
- γ_s = massa específica aparente seca após a compactação;
- γ_g = massa específica das partículas sólidas;
- **X** = porcentagem em peso de material passando na peneira nº 40 (0,42 mm).

As bases de solo arenoso fino, que somente se recomendam para tráfego traduzido por $N \leq 5 \times 10^6$, deverão satisfazer às exigências contidas nas normas correspondentes.

Materiais próprios para reforço do subleito são os de CBR superior ao do subleito e expansão máxima de 2% medida com sobrecarga de 4,5 kg.

– Pressupostos de dimensionamento

Drenagem

O dimensionamento parte do pressuposto que haverá sempre uma drenagem superficial adequada e que o lençol d'água subterrâneo será rebaixado a, pelo menos, 1,50 m em relação ao greide da terraplenagem acabada.

Compactação das camadas de pavimento e melhoria do subleito por compactação

O dimensionamento pressupõe, também, que os revestimentos de concreto asfáltico e de pré-misturado a quente sejam compactados a, no mínimo, 95% da densidade aparente do projeto, e que as bases e sub-bases granulares sejam compactadas a, no mínimo, 95% do Proctor Modificado, a mesma exigência valendo para o reforço do subleito, quando executado com solos A-2-4 e A-4 (H.R.B.).

Os solos de substituição argilosos devem ser compactados a, no mínimo, 95% do Proctor normal.

No caso de aproveitamento do subleito de estradas já implantadas, o solo na profundidade de 15,0 cm abaixo do greide preparado para receber o pavimento deverá ser escarificado, umedecido e compactado a, no mínimo, 95% do Proctor normal, no caso de solos siltosos ou argilosos, e 95% do Proctor modificado, no caso de solos granulares.

A compactação das camadas de sub-base e base estabilizadas granulometricamente, de reforço do subleito e do próprio subleito, na profundidade de 15,0 cm abaixo do greide regularizado (preparado para receber o pavimento), deverá ser feita com grau de umidade dentro do intervalo de ± 10% do valor da umidade ótima (ou seja de 0,90 a 1,1 hot).

OBS.:A seguir são apresentados os Anexos I, II e III. O Anexo I refere-se ao anexo da IP-DE-P00/001.

ANEXO I
DISTRIBUIÇÃO "t" DE STUDENT - VALORES DO PERCENTIL $t_{0,90}$ EM FUNÇÃO DOS VALORES DE n-1

Tabela dos valores do percentual $t_{0,90}$ em função dos valores n-1

n-1	$t_{0,90}$	n-1	$t_{0,90}$	n-1	$t_{0,90}$	n-1	$t_{0,90}$
1	3,08	11	1,36	21	1,32	40	1,30
2	1,89	12	1,36	22	1,32	60	1,30
3	1,64	13	1,35	23	1,32	120	1,29
4	1,53	14	1,34	24	1,32	∞	1,28
5	1,48	15	1,34	25	1,32		
6	1,44	16	1,34	26	1,32		
7	1,42	17	1,33	27	1,31		
8	1,40	18	1,33	28	1,31		
9	1,38	19	1,33	29	1,31		
10	1,37	20	1,32	30	1,31		

Para ter-se 95% de confiança de que não ocorrerão valores de CBR menores que CBRP. O CBR_P é determinado através da seguinte expressão matemática:

Onde:

$$CBR_P = \overline{CBR} - \frac{\sigma \times t_{0,90}}{\sqrt{n-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum \left(CBR_i - \overline{CBR}\right)^2}{n}} \qquad \overline{CBR} = \frac{\sum CBR_i}{n}$$

- CBR: média aritmética dos valores de CBR das "n" amostras ensaiadas;
- $t_{0,90}$: coeficiente de Student relativo ao intervalo de confiança de 90%;
- σ : desvio padrão da população dos valores de CBR das "n" amostras ensaiadas.

ANEXO II

Tabela dos fatores de equivalência de carga do USACE

Tipo de Eixo	Faixa de Cargas (t)	Equações (P em tf)
Simples de roda simples ou dupla	0 - 8	$FP = 2{,}0782 \times 10^{-4} \times P^{4{,}0175}$
	⩾ 8	$FP = 1{,}8320 \times 10^{-6} \times P^{6{,}2542}$
Tandem duplo	0 - 11	$FP = 1{,}5920 \times 10^{-4} \times P^{3{,}472}$
	⩾ 11	$FP = 1{,}5280 \times 10^{-6} \times P^{5{,}484}$
Tandem duplo	0 - 18	$FP = 8{,}0359 \times 10^{-5} \times P^{3{,}3549}$
	⩾ 18	$FP = 1{,}3229 \times 10^{-7} \times P^{5{,}5789}$

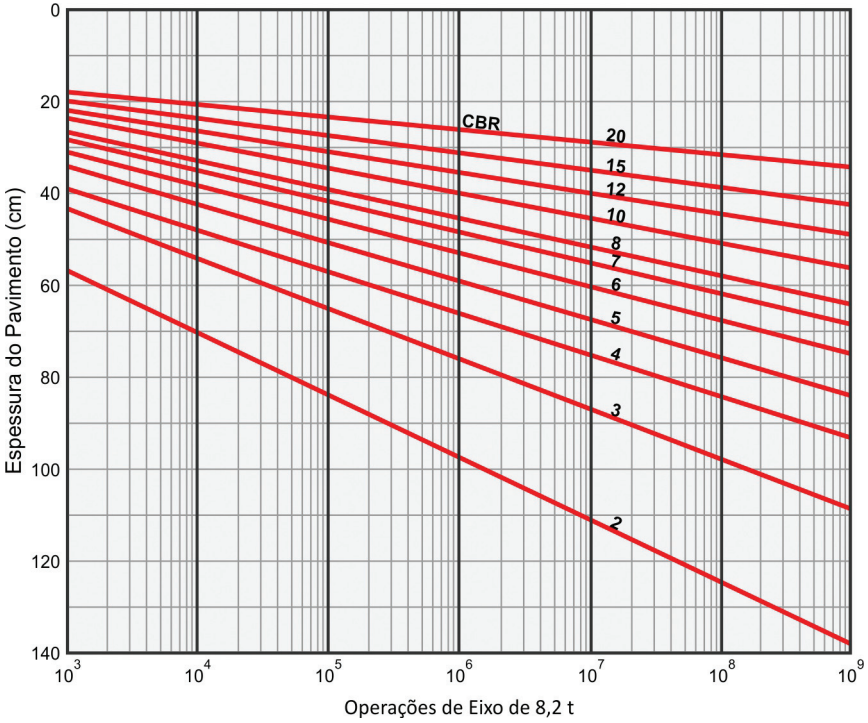
Obs:. P = Peso bruto total sobre o eixo

Tabela dos fatores de equivalência de carga da AASHTO

Tipo de Eixo	Equações (P em tf)
Simples de roda simples	$FC = (P / 7{,}77)^{4{,}32}$
Simples de roda dupla	$FC = (P / 8{,}17)^{4{,}32}$
Tandem duplo de roda dupla	$FC = (P / 15{,}08)^{4{,}14}$
Tandem triplo de roda dupla	$FC = (P / 22{,}95)^{4{,}22}$

Obs:. P = Peso bruto total sobre o eixo

ANEXO III
GRÁFICO PARA DETERMINAÇÃO DA ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO



SUB-BASES E BASES DE SOLOS ARENOSOS FINOS

Resume-se a seguir com algumas adaptações o Capítulo de "Recomendações Construtivas e de Controle Tecnológico das Bases de SAFL" do livro "Pavimentos Econômicos – Tecnologia do uso dos solos finos lateríticos" dos autores Douglas Fadul Villibor e Job Shuji Nogami. Foram inseridas, também, considerações da Especificação Técnica ET-DE-P00/015 de "Sub-base ou base de solo arenoso fino de comportamento laterítico – SAFL".



Execução

Descrição do serviço

A construção de sub-bases e bases de solo arenoso fino lateritico consiste basicamente das operações seguintes:

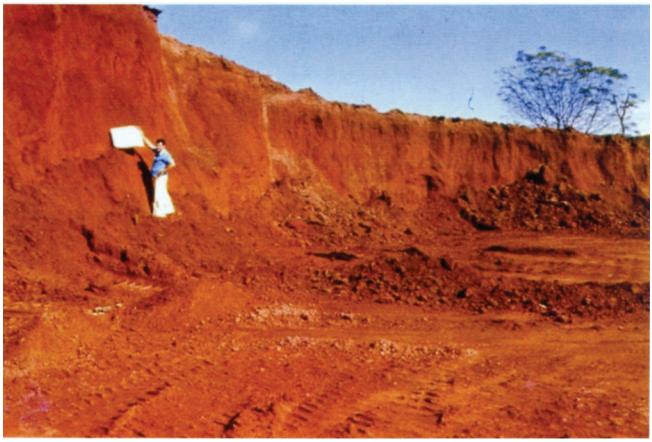
- escavação e carga do solo arenoso fino;
- transporte, descarga e esparrame de "solo arenoso fino" adequado sobre a superfície previamente preparada;

- misturação, secagem ou umedecimento;
- compactação;
- conformação a fim de satisfazer as condições geométricas do projeto.

Nos casos usuais o projeto prevê extensão da base até o acostamento, razão pela qual a construção dessas duas partes é feita simultaneamente.

Materiais

Devem obedecer às condições especificadas pelo DER/SP. Em diversas áreas do Estado de São Paulo há ocorrências de materiais que podem se prestar à execução de sub-bases e bases de solo arenoso fino. Nessas áreas é sempre recomendável consultar as Divisões Regionais do DER, para informações sobre jazidas existentes, ou quaisquer orientações adicionais sobre o emprego de solos arenosos finos lateríticos.



Jazida de SAFL para exploração

Equipamento

São utilizados, na pista:

- motoniveladora pesada
- irrigadeiras
- rolos compactadores:



Compactação com rolo pé-de-carneiro
de pata longa vibratório



Compactação com rolo de pneus de pressão variável



Compactação com rolo liso vibratório

- grade de discos
- pulvi-misturadoras
- pé de carneiro adequado ao tipo de solo arenoso coesivo
- pneumáticos, de pressão variável
- lisos tipo vibratório

Processo de construção

Superfície pré-existente: deve estar preparada adequadamente, bem compactada e regularizada, sem excesso de umidade.

Escavação e carga do material de jazida: a camada de material aproveitável deve ser perfeitamente identificada no campo e escavada e carregada por pás carregadeiras ou escavo-transportadoras.

Transporte, descarga e esparrame: o transporte é feito por caminhões basculantes, ou pelo escavo-transportador. Os veículos devem evitar na medida do possível passar sobre extensões de solo arenoso fino já imprimado ou compactado. A descarga deve ser feita de forma a facilitar a obtenção de camada com espessura uniforme, acertando-se a seguir a sua distribuição com o emprego de motoniveladora, até uniformizar a espessura "solta".

Mistura, umedecimento e secagem: o material deverá ser misturado com grade de discos os pulvi-misturadoras, a fim de adquirir teor de umidade o mais uniforme possível. Adicionar água com irrigadeira ou prosseguir a gradagem a fim de se conseguir um teor de umidade médio pouco acima do ótimo de compactação.

Compactação: iniciar a compactação somente após verificado que o teor de umidade do solo atingiu uniformidade e valor aceitáveis. Nos casos usuais, iniciar a compactação com rolo pé de carneiro ou rolo de pneus com baixa pressão. No caso de se usar o pé de carneiro, o mesmo deverá dar número de passadas suficientes até que o equipamento caminhe sobre a camada compactada. As eventuais manchas de "borrachudo" constatadas nesta fase devem ser removidas e substituídas por solo de umidade adequada. Quando se utiliza o pé de carneiro, recomenda-se uma regularização prévia, por corte, antes de iniciar o acabamento, para eliminar as marcas deixadas pelo rolo pé de carneiro. O acabamento poderá ser feito com rolo de pneus com alta pressão ou ainda com utilização conjugada do rolo vibratório. Este deve ser passado poucas vezes, a fim de evitar formação de lamelas e de trincas exageradas.

Conformação e acabamento: a conformação à seção do projeto deverá ser feita com motoniveladora trabalhando única e exclusivamente em corte, de modo que se evite a formação de lamelas de construção. O excesso de material deve ser empurrado para fora da base acabada. Não é permitido em hipótese alguma preencher depressões com material resultante do acabamento em corte. É necessário que a base acabada seja exposta à secagem por algumas horas, até que atinja um teor de umidade tal que proporcione o máximo de penetração da imprimadura.

Abertura ao trânsito

A liberação parcial somente está autorizada após o término das operações de acabamento e, se possível, a camada de sub-base ou base deve permanecer em processo de perda de umidade pelo período de 60 horas. Caso as operações de acabamento não tenham sido realizadas e finalizadas, não é permitida a liberação do tráfego ao usuário.

Condições de recebimento

As condições de recebimento incluem a verificação do grau de compactação e da geometria. O grau de compactação é aceito desde que não sejam obtidos valores individuais inferiores a 100%, em relação à massa específica aparente seca média.

Os serviços de execução da base são aceitos, quanto à geometria, desde que:

- as variações individuais das cotas obtidas estejam compreendidas no intervalo de – 2 cm a + 1 cm em relação às de projeto;
- não se obtenham diferenças nas espessuras superiores a 10% em relação à espessura de projeto, em qualquer ponto da camada;
- a espessura determinada estatisticamente deve situar-se no intervalo de ±5% em relação à espessura prevista em projeto;
- não se obtenham valores individuais da semilargura da plataforma inferiores aos de projeto;
- o abaulamento transversal esteja compreendido na faixa de ±0,5% em relação ao valor de projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acúmulo de água.

Conservação de Pavimentos com

Base de Solo Arenoso Fino

A conservação adequada dos pavimentos econômicos com uso de base de "solo arenoso fino" requer certos cuidados especiais decorrentes de peculiaridades associadas a esses tipos de pavimentos, e que são:

- pequena espessura da camada de rolamento de CBUQ com espessura reduzida, em geral do tipo tratamento superficial de penetração invertida, terá espessura máxima da ordem de 3,0 cm. O uso do tratamento superficial faz com que apareçam com certa frequência defeitos construtivos decorrentes da irregularidade de distribuição dos materiais da capa ou da má qualidade do agregado empregado;
- grande suscetibilidade de base de "solo arenoso fino" à desagregação, quando exposto diretamente tanto às intempéries como à ação direta do trânsito;
- os solos utilizados para a construção de toda área adjacente ao pavimento também são tipicamente arenosos, portanto muito sujeitos à erosão quando submetidos à ação direta das águas correntes.

A conservação, nessas condições, caracteriza-se pela necessidade de grande regularidade, exigindo, porém para as eventuais correções, uma intensidade de trabalho muito reduzida. Se esse tipo de conservação não for adotado, as erosões e suas consequências poderão comprometer rapidamente todo o pavimento e mesmo a sua faixa marginal.

O assunto será desenvolvido considerando duas classes de serviços: manutenção e recuperação.

Serviços de manutenção

Sem deixar de lado os serviços de rotina comuns a toda rodovia pavimentada, tais como limpeza de toda a plataforma, bueiros, valetas, sinalização etc., deve-se tomar cuidado especial nos pontos seguintes:

- **Faixa marginal de grama**: esta faixa deve confinar continuamente o bordo do acostamento sem, entretanto, constituir saliência demasiada, que pode resultar tanto do crescimento exagerado da grama ou ervas daninhas ou ainda do acúmulo exagerado de terra solta. O serviço consiste no corte e retirada das ervas daninhas e remoção da terra solta acumulada (leiras).

- **Trincas de reflexão**: estas trincas podem aparecer tanto na superfície de rolamento como na do acostamento. Quando as mesmas atingirem espessura de alguns milímetros, devem ser imediatamente seladas com material betuminoso adequado ou mistura dele com areia.

Serviços de recuperação

- **Recuperação da borda do acostamento:** este tipo de serviço torna-se necessário quando a borda do acostamento desagregar devido, sobretudo, à ação erosiva da água corrente que se escoa nas suas adjacências. O serviço é executado retirando, preliminarmente, toda terra solta adjacente à camada de "solo arenoso fino" ainda compactado. A cavidade resultante dessa operação, geralmente de forma irregular, é regularizada, com remoção adequada do material da base, de maneira que assuma forma prismática, com eixo paralelo ao bordo do acostamento. Sobre essa superfície aplicar imprimadura com utilização de asfalto diluído CM 30 e, caso necessário, prece-

der essa operação umedecendo a superfície, na hipótese desta se encontrar demasiadamente seca. Após cura indispensável, encher a cavidade resultante por massa betuminosa adequada ou agregado, compactado convenientemente, ligado com distribuição de material betuminoso. Caso o material de obturação for permeável, deverá a superfície exposta ser convenientemente selada. Finalmente, reconstruir a parte da borda do acostamento, colocando placas de grama em condições apropriadas.

- **Obturação de panelas:** serão consideradas "panelas" as cavidades de seção inicialmente circular, resultantes da desagregação da capa e parte da base de "solo arenoso fino" a elas subjacente. Com a evolução da cavidade, a forma inicial poderá desaparecer dando lugar a formas bastante complexas. Quando a panela originar-se somente de defeitos da camada de rolamento, proceder como se segue. Retirar toda a camada solta adjacente à cavidade e dar conformação prismática ou trapezoidal, com eixo paralelo ao eixo da rodovia, mediante remoção adicional da base compactada e da capa. Reencher com solo arenoso fino misturado com cimento em camadas de no máximo 7 cm de espessura, compactando com soquete manual, até atingir o nível da base existente. Em seguida, imprimar com uso de asfalto diluído CM 30 ou CM 70 e, se a base estiver demasiadamente seca, preceder essa operação por um ligeiro umedecimento superficial. Após indispensável cura da imprimadura, preencher a cavidade com massa betuminosa adequada ou agregado compactado convenientemente ligado com material betuminoso. Na medida do possível, selar a superfície da obturação com tratamento superficial que

proporcione mesma textura superficial das áreas adjacentes.

- **Aplicação da capa selante:** esta operação torna-se necessária quando ocorrer desagregação superficial da camada de rolamento devido ao desprendimento parcial de seus agregados constituintes. Quando o tratamento for duplo ou triplo, geralmente ocorre o desprendimento da última camada. Este defeito decorre, sobretudo, da pobreza em material betuminoso decorrente da má distribuição tanto de material betuminoso como de agregado. A má distribuição de material betuminoso ocorre com frequência, devido a defeitos de bico da barra distribuidora e, nesses casos, a área defeituosa é essencialmente linear. A capa selante a ser aplicada deve, na medida do possível, reproduzir a textura superficial das áreas adjacentes, usando agregados de granulometria apropriadas.

GLOSSÁRIO DE MATERIAIS ASFÁLTICOS EM PAVIMENTAÇÃO

Areia-asfalto a Frio

É o produto resultante da mistura, em equipamento apropriado, de asfalto diluído ou emulsão asfáltica e agregado miúdo, com a presença ou não de material de enchimento, espalhado e comprimido a frio.

Areia-asfalto a Quente

É o produto resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado miúdo e cimento asfáltico, com a presença ou não de material de enchimento, espalhado e comprimido a quente.

Asfaltos Diluídos

São ligantes asfálticos resultantes da diluição de um adequado cimento asfáltico preparado de petróleo em quantidades variáveis de diluente, também de petróleo, conforme o tipo desejado. De acordo com o diluente temos:

Asfalto diluído de cura média (CM)

Utiliza um diluente médio tipo querosene.

Asfalto diluído de cura rápida (CR)

Utiliza um diluente leve tipo nafta.

Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP)

É o aglutinante betuminoso obtido pelo refino de petróleo de acordo com os métodos adequados, de maneira a apresentar as qualidades necessárias para utilização em construções de pavimentos asfálticos, tendo uma penetração a 25°C, entre 20 e 300 (10^{-2} mm), sob uma carga de 100 g, aplicada durante 5 segundos.

Concreto Asfáltico

É o produto resultante da mistura a quente, em usina apropriada, do agregado mineral graduado, material de enchimento e cimento asfáltico, espalhado e comprimido a quente de acordo com as exigências estabelecidas.

Cura

É o processo que, pela evaporação dos diluentes empregados, resulta um asfalto residual apto para cumprir suas finalidades.

Emulsão Asfáltica

É um sistema constituído pela dispersão de uma fase asfáltica em uma fase aquosa (direta), ou então de uma fase aquosa dispersa em uma fase asfáltica (inversa), apresentando partículas eletriza-

das. No caso de pavimentação rodoviária só são usadas as emulsões diretas. De acordo com a carga de partícula temos:

Emulsão asfáltica aniônica

É aquela que apresenta as partículas carregadas negativamente.

Emulsão asfáltica catiônica

É aquela que apresenta as partículas carregadas positivamente.

Emulsão especial

É aquela que apresenta as partículas asfálticas sem cargas ou carregadas simultaneamente, positiva e negativamente.

Imprimação

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento asfáltico qualquer, objetivando:

- aumentar a coesão da superfície de base pela penetração do material asfáltico empregado;
- promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- impermeabilizar a base.

Lama Asfáltica

Lama asfáltica é a associação, em consistência fluida, de agregados ou misturas de agregados miúdos, material de enchimento, emulsão asfáltica e água, devidamente espalhada e nivelada.

Macadame Betuminoso

Consiste em duas aplicações alternadas por camadas de material asfáltico sobre agregados de tamanho e quantidades especificadas devidamente espalhadas e compactadas. O processo descrito poderá ser

repetido até atingir-se a espessura final desejada. Quando o macadame betuminoso for utilizado como revestimento será executado um espalhamento de agregados com tamanho e quantidade especificadas.

Mistura na Estrada (Road-Mix)

É a mistura de asfalto diluído ou emulsão asfáltica e agregados no local de aplicação, seguida de espalhamento e compressão.

Pintura de Ligação

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base imprimada ou de um revestimento, antes da execução de um revestimento asfáltico, objetivando promover a aderência entre este e a camada subjacente.

Pré-misturados a Frio (PMF)

É o produto resultante da mistura em equipamento apropriado de agregados minerais e asfalto diluído ou emulsão asfáltica, espalhado e comprimido a frio.

Segundo a granulometria classificam-se em abertos e densos.

Pré-misturados a Quente

É o produto resultante da mistura a quente em usina apropriada de um ou mais agregados minerais e cimento asfáltico, espalhado e comprimido a quente.

Ruptura das Emulsões Asfálticas

É o processo que pela reação com materiais pétreos e/ou pela evaporação da água e diluentes empregados resulta um asfalto residual apto a cumprir suas finalidades.

Tratamento Superficial Simples

O tratamento superficial simples, de penetração invertida, é um revestimento constituído de material asfáltico e agregado, no qual este é colocado uniformemente sobre o material asfáltico aplicado em uma só camada, e submetido à operação de compressão e acabamento.

Tratamento Superficial Duplo

O tratamento superficial duplo, de penetração invertida, é um revestimento constituído de duas aplicações de material asfáltico, cobertas cada uma por agregado mineral.

A primeira aplicação do material asfáltico é feita diretamente sobre a base imprimada ou sobre o revestimento asfáltico e coberta imediatamente com agregado graúdo, especificado, constituindo a primeira camada do tratamento. A segunda camada é semelhante à primeira, usando-se agregado miúdo especificado.

Tratamento Superficial Triplo

O tratamento superficial triplo, de penetração invertida, é um revestimento constituído de três aplicações de material asfáltico, cobertas, cada uma, por agregado mineral.

A primeira é feita diretamente sobre a base imprimada ou sobre o revestimento asfáltico e coberta imediatamente com agregado graúdo, constituindo a primeira camada do tratamento. A segunda e terceira camadas são semelhantes à primeira, usando-se, respectivamente, agregados médio e miúdo especificados.

Solo-asfalto

É a mistura de asfalto diluído ou emulsão asfáltica e solo no local de aplicação ou em equipamento especial seguido de espalhamento e compressão.

ANEXO 8 – PROCEDIMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL

Os empreendimentos rodoviários influenciam direta e indiretamente nas condições ambientais das áreas onde são inseridos. A implantação de medidas de controle e mitigação de impactos ambientais durante a implantação e operação de rodovias ou estradas vicinais propicia que os serviços ambientais relacionados ao empreendimento sejam mantidos ou até mesmo otimizados. As medidas de controle e mitigação de impactos ambientais são aplicadas por meio de um Sistema de Gestão Ambiental que define os diferentes instrumentos e procedimentos para a sua efetivação.

Para um melhor entendimento dos instrumentos e procedimentos de gestão ambiental em empreendimentos rodoviários, será apresentada a seguir uma síntese dos documentos técnicos do DER/SP que servirão de base para a implementação da gestão ambiental de rodovias e estradas vicinais do estado de São Paulo.

Todos os documentos citados neste anexo estão disponíveis no site do DER/SP para consulta (http://www.der.sp.gov.br).

MANUAL DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

O Manual descreve a concepção e a estrutura do Sistema de Gestão Ambiental do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – SGA-DER/SP, e estabelece diretrizes gerais, procedimentos, instruções de projeto e especificações técnicas para o desenvolvimento das atividades realizadas pelo DER/SP, em conformidade com os princípios e objetivos de sua Política Ambiental.

Os documentos técnicos do DER/SP dispõem de um conjunto de procedimentos que abrangem todas as etapas do ciclo de desen-

volvimento e operação dos empreendimentos rodoviários e estão distribuídos em cinco categorias:

- **Documentos do Sistema de Gestão Ambiental – DSGA**: documentos internos ao DER/SP constituindo-se em elementos de informação da concepção, estrutura e estabelecimento de diretrizes gerais dos instrumentos balizadores do SGA do DER/SP.
- **Procedimentos do Sistema de Gestão Ambiental – PSGA**: procedimentos internos ao DER/SP a serem utilizados na implementação do SGA e na gestão ambiental dos empreendimentos rodoviários.
- **Instrução de Projeto Ambiental – IP**: normas e especificações para elaboração de estudos e projetos ambientais, destinados ao uso do corpo técnico do DER/SP, empresas de consultoria e prestadores de serviços.
- **Especificação Técnica de Serviços Ambientais – ET**: normas e especificações ambientais para execução de serviços de construção e operação de rodovias e de programas ambientais.
- **Instruções de Projeto Rodoviário e Especificações Técnicas para Execução de Obras Rodoviárias**: inserção de requisitos ambientais nas instruções de projeto e especificações técnicas de engenharia rodoviária para uso de empresas projetistas e construtoras.

Cabe ressaltar que os documentos técnicos aqui apresentados passarão por processo de revisão e atualização pelo DER/SP, devido ao novo procedimento de licenciamento ambiental junto ao órgão estadual, de acordo com a Lei Nº 13.542, de 08 de maio de 2009, que criou a nova CETESB.

A seguir, são relacionados os documentos técnicos que estabelecem os procedimentos ambientais adotados pelo DER/SP, demonstrando a

codificação utilizada, a versão atual em vigor e a data da última atualização. Na sequência, é apresentada uma síntese de cada documento.

Relação de documentos do SGA-DER/SP

DOCUMENTOS DO SGA	Código	Revisão	Data
Manual do Sistema de Gestão Ambiental	DSGA-001	A	10/2007
Compêndio de Legislação Ambiental	DSGA-002	A	10/2007
Manual do SIAR	DSGA-003	A	10/2007
Procedimentos de Gestão Ambiental -PSGA			
Procedimentos para Licenciamento Ambiental Simplificado - Grupos I a IV	PSGA-001	A	10/2007
Procedimentos para Licenciamento Ambiental Completo - Grupos V a VII	PSGA-002	A	10/2007
Procedimentos para Implantação, Operação e Conservação de Empreendimentos Rodoviários	PSGA-003	A	10/2007
Instruções de Projeto Ambiental - IP			
Paisagismo	IP-DE-S00/001	A	10/2007
Caracterização e Análise Ambiental Preliminar de Empreendimentos Rodoviários	IP-DE-S00/002	A	10/2007
Estudos Ambientais para Obtenção de Licença Ambiental Prévia	IP-DE-S00/003	A	10/2007
Plano Básico Ambiental para Licença Ambiental de Instalação	IP-DE-S00/004	A	10/2007
Plantio e Manutenção de Mudas de Essências Florestais Nativas	IP-DE-S00/005	A	10/2007
Levantamento e Cadastro de Passivos Ambientais	IP-DE-S00/006	A	10/2007
Obtenção de Autorizações Ambientais Específicas para Empreendimentos Rodoviários	IP-DE-S00/007	A	10/2007
Especificações Técnicas de Serviços Ambientais -ET			
Controle Ambiental de Obras Rodoviárias	ET-DE-S00/001	A	10/2007
Supervisão Ambiental de Empreendimentos Rodoviários	ET-DE-S00/002	A	10/2007
Plantio e Manutenção de Mudas de Essências Florestais Nativas	ET-DE-S00/004	A	10/2007
Implantação de Cerca de Arame Liso	ET-DE-S00/005	A	10/2007

Fonte: Manual do Sistema de Gestão Ambiental – DER/SP, 2007.

Compêndio de Legislação Ambiental

Contém os principais instrumentos legais aplicáveis à gestão ambiental de empreendimentos rodoviários no estado de São Paulo.

Manual do SIAR

Apresenta modelos de relatórios emitidos pelo Sistema de Informações Ambientais de Rodovias – SIAR, parte integrante dos instrumentos do SGA-DER/SP. O SIAR foi desenvolvido para o controle dos processos de licenciamento das obras do DER/SP, desde o estudo ambiental preliminar até a licença ambiental de operação.

Procedimentos para Licenciamento Ambiental Simplificado - Grupos I a IV

Orienta a sequência de ações necessárias para a obtenção de Autorizações Ambientais para projetos de empreendimentos rodoviários dos Grupos I a IV administrados pelo DER/SP.

Para efeito de gestão ambiental e, tendo em vista especialmente os requisitos de licenciamento ambiental, o SGA do DER/SP organizou os empreendimentos rodoviários em sete grupos conforme o quadro a seguir, tendo como referência o grau de intervenção e os respectivos impactos ambientais potenciais.

Grupos de empreendimentos rodoviários e exigências para licenciamento

Grupos de Intervenção		Regulamentos Ambientais Aplicáveis
Grupo I	Obras de Conservação (Rotina e Especial)	- Resolução SMA 81/98 que dispõe sobre o licenciamento ambiental de atividades, restritas à faixa de domínio, de conservação e melhorias de rodovias e sobre o atendimento de emergências decorrentes do transporte de produtos perigosos em rodovias. - Resolução SMA 30/00 para o controle ambiental de áreas de apoio fora da faixa de domínio e em locais sem restrições ambientais. - Resolução SMA 33/02 para pavimentação de rodovias vicinais em operação.
Grupo II	Obras emergenciais	
Grupo III	Recapeamento	
Grupo IV	Melhoramento sem alteração de traçado e/ou Implantação de faixa adicional	
Grupo V	Melhoramento com alteração de traçado	- Consulta Prévia à SMA para definição da aplicação da Resolução SMA 81/98 ou SMA 54/04 - Obras em Rodovias Vicinais em operação aplicação da Resolução SMA 33/02. - Em qualquer hipótese de intervenção aplica-se também a Resolução SMA 30/00.
Grupo VI	Duplicação Adjacente	- Consulta Prévia à SMA para definição do tipo de estudo ambiental a ser realizado, de acordo com Resolução SMA 54/04. - Em qualquer hipótese de intervenção aplica-se também a Resolução SMA 30/00.
Grupo VII	Implantação de nova rodovia ou duplicação não adjacente	

Procedimentos para Licenciamento Ambiental Completo - Grupos V a VII

Orienta a sequência de ações necessárias para a obtenção de Licenças Ambientais (Prévia e de Instalação) para projetos de empreendimentos rodoviários dos Grupos V a VII, geridos pelo DER/SP. Inicia-se a partir da elaboração de estudos funcionais preliminares para projetos de empreendimentos rodoviários e visa orientar também a aplicação das Instruções de Projetos IP-DE-S00/002, IP-DE-S00/003, IP-DE-S00/004 e IP-DE-S00/007.

Procedimentos para Implantação, Operação e Conservação de Empreendimentos Rodoviários

Orienta a aplicação dos procedimentos de Supervisão Ambiental de obras rodoviárias, e de Gestão Ambiental da Operação e da Conservação de Rodovias definidas no âmbito do SGA-DER/SP.

Inclui também procedimentos necessários para a obtenção de Licença Ambiental de Operação de rodovia sob jurisdição do DER/SP, no caso de Licenciamento Completo e a obtenção de autorizações ambientais específicas, no caso de Licenciamento Ambiental Simplificado. Sua aplicação inicia-se a partir da obtenção da Licença Ambiental de Instalação da rodovia, a qual define os condicionantes e exigências definidas pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SMA/SP para a implantação da obra.

Paisagismo

Define e especifica os procedimentos a serem adotados para elaboração do projeto de paisagismo nos projetos de engenharia rodoviária, incluindo canteiros centrais e áreas de interseções. O objetivo é integrar a rodovia à paisagem, restabelecendo o equilíbrio espacial

e ambiental em função da operacionalidade da rodovia, de forma a transmitir conforto e segurança aos usuários.

Caracterização e Análise Ambiental Preliminar de Empreendimentos Rodoviários

Padroniza a identificação de interferências ambientais de intervenções rodoviárias visando à redução de impactos ambientais durante a elaboração de projetos rodoviários. Destina-se também a fornecer informações sobre o enquadramento dessas intervenções em relação ao licenciamento ambiental e a solicitação de autorizações ambientais necessárias em caso de interferências com recursos naturais (supressão de vegetação, intervenção de corpos hídricos etc.).

Estudos Ambientais para Obtenção de Licença Ambiental Prévia

Estabelece procedimentos metodológicos para elaboração e a forma de apresentação de estudos ambientais requeridos para obtenção de Licença Ambiental Prévia, cujo conteúdo é definido segundo o grau de complexidade do empreendimento e a significância dos impactos ambientais decorrentes de sua implantação e operação, e que poderá ser definido entre os seguintes tipos de estudos: Estudo Ambiental Simplificado (EAS), Relatório Ambiental Preliminar (RAP) ou Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Plano Básico Ambiental para Licença Ambiental de Instalação

Estabelece procedimentos metodológicos para elaboração do

Plano Básico Ambiental de empreendimentos rodoviários sob responsabilidade do DER/SP, documento necessário à obtenção da Licença Ambiental de Instalação (LI).

Plantio e Manutenção de Mudas de Essências Florestais Nativas

Define e padroniza procedimentos a serem adotados para elaboração e apresentação de projetos de plantio de mudas de essências florestais nativas e sua respectiva manutenção, decorrentes de compensação ambiental pela supressão de vegetação, intervenção em Áreas de Preservação Permanente ou corte de elementos arbóreos isolados em obras rodoviárias do DER/SP.

Levantamento e Cadastro de Passivos Ambientais

Estabelece os procedimentos metodológicos para a identificação, caracterização, localização e cadastramento no Sistema de Informações Ambientais Rodoviárias – SIAR do DER/SP dos passivos ambientais rodoviários e define o índice de relevância dos passivos destinados à priorização de ações de recuperação.

Obtenção de Autorizações Ambientais Específicas para Empreendimentos Rodoviários

Orienta a obtenção de autorizações específicas para execução de obras de forma a observar a legislação ambiental vigente na execução de atividades envolvidas em obras de conservação, de melhorias e implantação rodoviária, nos órgãos licenciadores.

Controle Ambiental de Obras Rodoviárias

Orienta a execução de obras de forma a observar a legislação

ambiental vigente, bem como as boas práticas ambientais para evitar ou minimizar impactos sobre o meio ambiente na execução de obras rodoviárias.

Supervisão Ambiental de Empreendimentos Rodoviários

Padroniza os procedimentos para execução dos serviços de Supervisão Ambiental de Obras Rodoviárias do DER/SP, aplicáveis a obras de implantação, duplicação, recuperação e melhorias de rodovias.

Plantio e Manutenção de Mudas de Essências Florestais Nativas

Orienta a execução dos serviços de plantio de mudas com essências florestais nativas previstas em projeto, considerando também as atividades de manutenção e, caso necessário, cercamento da área.

Implantação de Cerca de Arame Liso

Apresenta os critérios referentes à implantação de cerca em áreas destinadas aos plantios compensatórios estabelecidos entre o DER/SP e o órgão ambiental responsável, relacionados às medidas de compensação ambiental vinculadas às obras rodoviárias administradas pelo DER/SP.

ANEXO 9 – NORMAS E PADRÕES DE SINALIZAÇÃO

SINALIZAÇÃO VERTICAL

Existem três tipos de placas de trânsito: advertência, regulamentação e indicação, cada uma com características próprias de formato, cor e função, de acordo com o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

A placa de advertência tem a função de alertar previamente sobre alterações das características físicas da rodovia, alertando o motorista quando da aproximação de: curva fechada, ponte estreita, lombada, cruzamento, travessia de pedestres, exigindo a diminuição de velocidade e proporcionando mais segurança e fluidez do tráfego.

A forma padrão dos sinais de advertência é quadrada com cantos arredondados, de 80 cm de lado nas vias rurais e 50 cm nas vias urbanas, posicionando uma das diagonais na vertical. Na sinalização de advertência são utilizadas as cores amarela e preta.

A placa de regulamentação dá a norma de comportamento que o motorista deve seguir no trecho, com a finalidade de informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração de trânsito.

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, com duas exceções, os sinais R-1 (Parada Obrigatória) e R-2 (Dê a Preferência), e as cores utilizadas são vermelha, preta e branca.

Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos. Na área rural deve-se utilizar a dimensão mínima de 80 cm de diâmetro; no perímetro urbano, 50 cm.

Quando um sinal necessita de mensagem complementar, estes são

agrupados numa placa retangular única, designada por composta.

A placa de indicação tem a finalidade de orientar o motorista, mostrando destinos, postos de abastecimento, localidades e outros tópicos de interesse.

A sinalização de indicação está dividida nos seguintes grupos:

- placas de identificação;
- placas de orientação de destino;
- placas educativas;
- placas de serviços auxiliares;
- placas de atrativos turísticos;
- placas de postos de fiscalização.

As placas de identificação posicionam o condutor ao longo do seu deslocamento, ou com relação a distâncias, ou locais de destino.

As placas de identificação de rodovias e estradas apresentam o símbolo na forma de brasão, com a cor de fundo branca, e legenda, tarja e figura na cor preta. O brasão de identificação pode estar associado ao nome oficial da rodovia ou ao ponto cardeal relativo ao sentido de percurso, complementando a informação. Essas placas apresentam a forma retangular, com a cor de fundo e orla externa azul, e a legenda e orla interna na cor branca.

As placas de identificação de municípios indicam ao condutor o ponto de início de uma determinada localidade, situando-o quanto a municípios, vilas, distritos ou lugarejos. Apresentam a forma retangular, com a cor de fundo e orla externa azul, e a legenda e orla interna na cor branca.

As placas de identificação nominal de pontes, viadutos, túneis, passarelas, cursos d'água, áreas de manancial e áreas de proteção ambiental indicam ao condutor o nome da obra-de-arte ou do curso d´água a ser transposto, bem como o início e término de áreas de

manancial e proteção ambiental. Apresentam a forma retangular, com a cor de fundo e orla externa azul, e as legendas, tarja e orla interna na cor branca.

As placas de identificação quilométrica indicam ao condutor a sua posição em relação ao início da via. Apresentam a forma retangular, com a cor de fundo e orla externa azul, e as legendas, tarjas e orla interna na cor branca.

As placas de identificação de limite de municípios, divisa de estados, fronteira e perímetro urbano indicam ao condutor a linha divisória que separa dois municípios, estados, países limítrofes, ou o início de uma área urbana. Apresentam a forma retangular, com a cor de fundo e orla externa azul, e as legendas, tarjas e orla interna na cor branca. A parte superior das placas, separada por tarja, deve conter a legenda "LIMITE DE MUNICÍPIOS", "DIVISA DE ESTADOS", "FRONTEIRA" ou "PERÍMETRO URBANO".



As placas de orientação de destino indicam ao condutor a direção a seguir para atingir o destino pretendido, orientando seu percurso e/ou informando distâncias. Apresentam a forma retangular, com a cor de fundo e orla externa verde e as legendas, setas, tarjas e orla interna

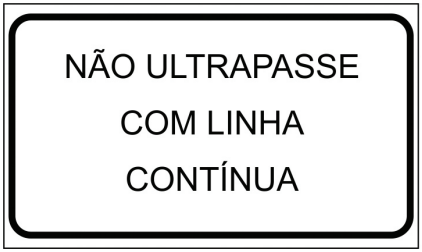
na cor branca, exceto nos casos de indicação de rodovia, onde o campo desta mensagem deve ter a cor de fundo azul, e as legendas, orla interna, tarjas e setas na cor branca, podendo também conter símbolos.

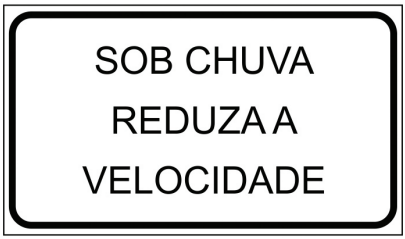




Placas educativas têm a função de educar o usuário da via quanto ao comportamento adequado e seguro no trânsito, contendo mensagens que reforçam normas gerais de circulação e conduta.

Apresentam a forma retangular, com a cor de fundo e orla externa branca, e legenda, pictograma, orla interna e tarja na cor preta.





As placas de atrativos turísticos indicam aos usuários da via os pontos turísticos existentes, orientando sobre sua direção ou identificando os locais de interesse. Apresentam a forma retangular, com a cor de fundo e orla externa marrom, e as legendas, orla interna, setas e tarjas na cor branca.





As placas de postos de fiscalização indicam ao condutor a existência, adiante, de polícia rodoviária, posto de pesagem ou fiscalização fazendária, e identificam as suas instalações ou o acesso a elas. Apresentam a forma retangular, com a cor de fundo e orla externa azul, e as legendas, orla interna, setas e tarjas na cor branca.



SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal consiste na pintura, sobre o pavimento, de linhas demarcatórias de faixas de tráfego, além de alguns símbolos específicos.

A cor utilizada para todos os símbolos é a branca, enquanto nas linhas demarcatórias de faixas de rolamento devem ser amarelas nas linhas que separam fluxos em sentidos opostos e brancas nas que separam fluxos de mesmo sentido.

A sinalização horizontal é classificada em:

- marcas longitudinais;
- marcas transversais;
- marcas de canalização;
- marcas de delimitação e controle de estacionamento e/ou parada;
- inscrições no pavimento.

As marcas longitudinais separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada normalmente à circulação de veículos, a sua divisão em faixas, a separação de fluxos opostos, além de estabelecer as regras de ultrapassagem e transposição.

As linhas podem ser duplas ou simples, contínuas ou interrompidas, conforme o grau de proibição de sua transposição. As duplas e as simples contínuas não devem ser transpostas, enquanto que as interrompidas podem; porém, para definir as linhas divisórias de fluxos opostos,

deve-se adotar a largura da pista, conforme o seguinte critério:

- largura > 6,40 m – dupla amarela com tachas bidirecionais amarelas a cada 12 m;
- largura < 6,40 m – contínua simples amarela com tachas bidirecionais amarelas a cada 12 m.

Na linha de eixo, onde se pode realizar manobra de ultrapassagem, adota-se a cadência padrão de 1:3, conforme disposto no Manual de Sinalização DER/SP Volume I – Projeto.

Recomenda-se adotar para todas as larguras de faixa, inclusive canalização do zebrado, a espessura de 10 cm.

Nas vias rurais, na ausência de guias e sarjetas, deve-se utilizar linha de bordo para canalizar o tráfego na faixa de rolamento, utilizando tachas monodirecionais brancas a cada 12 m.

Os zebrados devem ser executados com tachas monodirecionais intercalando os espaços (1 sim / 1 não), largura da faixa de 50 cm, espessura da linha de canalização de 0,10 m e espaçamento de 1,50 m. A cor utilizada é de acordo com o fluxo de tráfego.

Nos pólos geradores de tráfego, tais como escola e posto de saúde, e nos locais com grande incidência de travessia de pedestres, deve-se adotar uma sinalização viária que enfatize a segurança dos pedestres, com:

- linhas de estímulo à redução de velocidade;
- faixa de travessia de pedestres;
- sinalização vertical adequada (com pré-sinalização);
- sinalização horizontal adequada (dupla amarela e/ou legendas).

Estreitamento de pista quando necessário, observando as condições de geometria (consultar as páginas de 148 a 150 do Manual de Sinalização DER/SP Volume I – Projeto).

ANEXO 10 - PROCEDIMENTOS PARA A ADMINISTRAÇÃO DA CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA

Apresenta-se, de forma sucinta, o Sistema de Administração da Conservação Rodoviária de rotina para aplicação às redes viárias municipais individualmente ou através de consórcios de Prefeituras. Prevê-se a elaboração do inventário rodoviário, o desenvolvimento do programa anual de conservação, a elaboração da proposta orçamentária, a execução e controle do programa anual de conservação e a avaliação de seu desempenho.

Ao término é apresentado um fluxograma que ajuda a visualizar as etapas previstas no Sistema de Administração da Conservação.

SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DA CONSERVAÇÃO

O escopo deste trabalho é apresentar o modelo para o sistema de administração para a conservação das estradas e rodovias municipais o mais simplificado e prático possível, sem prejuízo, entretanto, das práticas corretas da administração e técnicas rodoviárias.

O modelo aqui apresentado pode e deve ser adaptado às necessidades de cada município em função de sua rede viária e disponibilidade financeira.

A adoção e implementação deste modelo de administração por comunas vizinhas pode propiciar e facilitar a criação de consórcio de municípios para a execução conjunta dos trabalhos de conservação anual de suas rodovias com os benefícios e economias que se esperam desse sistema de trabalho comunitário.

Objetivos

Os objetivos principais que o sistema pretende atingir são:

- elaborar e manter um inventário físico da rede rodoviária do município;
- elaborar programas anuais de conservação dessa rede com explicitação dos recursos necessários em mão-de-obra, equipamentos, veículos e materiais;
- permitir a elaboração de propostas orçamentárias anuais para a conservação rodoviária que reflitam as necessidades reais das estradas e que sejam compatíveis com os orçamentos municipais;
- introduzir técnicas corretas de serviços de conservação visando preservar os investimentos feitos nas estradas e pontes e garantir um uso seguro e econômico para os usuários das rodovias;
- permitir o conhecimento dos gastos efetivamente realizados e os custos de conservação das estradas.

Metodologia

Modelo de administração proposto, abrange as seguintes etapas:

- Inventário Rodoviário;
- Desenvolvimento do Programa de Conservação:
  - Serviços de Conservação;
  - Quantidade Padrão;
  - Normas de Desempenho - Produção Padrão;
  - Programa Anual de Trabalho;
  - Recursos Necessários.
- Orçamento:
  - Custos Unitários;
  - Proposta Orçamentária;

- Revisão da Proposta Orçamentária.

- Execução e Controle do Programa Anual:
  - Revisão do Programa Anual de Trabalho;
  - Programação Anual dos Serviços;
  - Ordem de Serviço;
  - Apropriação de Serviços;
  - Acompanhamento e Controle do Programa.
- Avaliação do Desempenho:
  - Níveis de Avaliação.

Inventário Rodoviário

Uma estrada é constituída por vários elementos. Exemplifica-se:

- terrapleno (cortes e aterros);
- superfície de rolamento (pavimento asfáltico, revestimento primário, leito natural);
- drenagem (sarjetas, valetas, drenos);
- bueiros;
- pontes;
- cercas, porteiras;
- revestimento vegetal (árvores, arbustos, gramíneas);
- sinalização horizontal e vertical etc.

Todos esses elementos necessitam de conservação. Eles são, portanto, elementos geradores de conservação.

O primeiro passo para se poder planejar, programar e executar a conservação da rodovia é conhecer os seus elementos, aqueles que vão gerar durante o ano os serviços de conservação.

O primeiro passo consiste, então, em percorrer cada rodovia levantando e registrando esses elementos de uma forma organizada e

sistemática. A esse registro se dá o nome de Inventário Rodoviário.

O Inventário Rodoviário deve e pode ser simples, mas precisa ser correto e fiel, pois ele será a base para se estabelecer o programa anual de trabalho, os recursos necessários e o orçamento anual da conservação.

O Inventário Rodoviário está também estreitamente relacionado com os serviços que serão atribuídos à conservação, pois cada elemento existente na rodovia, que foi inventariado, vai exigir um ou mais de um serviço de conservação.

Desenvolvimento do Programa de Conservação

Serviços de conservação

O segundo passo a ser dado é identificar e definir quais os serviços que serão necessários executar na rodovia durante o ano para conservá-la em função dos elementos geradores que ela contém, anteriormente levantados e registrados.

Um serviço de conservação rodoviária deve ser entendido como a operação ou conjunto de operações necessárias para a execução de uma determinada tarefa.

O serviço de conservação deve:

- ser bem identificado;
- ser mensurável;
- estar vinculado de maneira clara e objetiva com os recursos - mão-de-obra, equipamentos e materiais - necessários à execução.

A identificação e listagem de todos os serviços necessários à conservação permitirá:

- elaborar um programa anual de trabalho;
- quantificar os recursos necessários para realizar esse programa;
- preparar uma proposta orçamentária anual para a conservação.

Uma listagem completa dos serviços pode abranger cerca de 85% de toda carga de trabalho da conservação de rotina das rodovias. Os restantes 15%, embora podendo incluir uma variada gama de atividades são relativamente insignificantes em termos de recursos.

Apenas para exemplificar, é mostrada abaixo uma lista contendo alguns serviços de conservação de rotina. Pode-se notar na listagem que os serviços foram agrupados em "famílias", que visa facilitar a organização do programa e orçamento anuais, bem como relatórios gerenciais, de custo e outros.

– Serviços de terraplenagem

- Recomposição de erosões m^3
- Remoção de barreiras m^3

– Serviços de pavimentação

- Tapa buraco em pavimento asfáltico m^3
- Reparo de base do pavimento m^3
- Reposição de material estabilizado em rodovias não pavimentadas m^3
- Reconformação de plataforma km

– Serviços de drenagem

- Limpeza de valetas m
- Limpeza de bueiros m
- Abertura de valetas m
- Reparo de drenagem un

– Pontes

- Substituição de peças em pontes de madeira un
- Reforço de pontes de madeira un

- Remoção manual de concreto segregado dm^3
- Reforço com grout de alta resistência dm^3
- Reparo de guarda-corpo m

– Faixa de domínio

- Roçada m^2
- Plantio de grama m^2
- Plantio de árvores un
- Reparo de cerca m

– Sinalização

- Repintura de faixa demarcatória de tráfego m^2
- Colocação de placa de sinalização m^2
- Limpeza de placa de sinalização m^2

Quantidade padrão

O terceiro passo na implementação do sistema talvez seja o mais específico e desconhecido para os supervisores de conservação das estradas e rodovias municipais, pois requer maior experiência e maior vivência com os problemas locais.

Trata-se de determinar quantas unidades de serviço de conservação para cada unidade do elemento gerador de conservação existente na rodovia será necessário realizar durante o ano.

Exemplo:

- quantas vezes no ano deve-se limpar as valetas da estrada para que elas possam cumprir satisfatoriamente sua função: escoar rapidamente as águas pluviais? Uma, duas, três vezes ao ano? Neste exemplo as quantidades padrões seriam, respectivamente: 1 m x 1 m, 2 m x 1 m e 3 m x 1 m.
- quantas vezes deve-se reconformar o leito da estrada não pa-

vimentada no ano? Duas vezes ao ano, ou quatro? Aqui as quantidades padrões seriam: 2 km x km e 4 km x km.

Define-se, então, quantidade padrão para um serviço de conservação de rotina como a quantidade de serviço requerida por uma unidade de elemento gerador de conservação, necessária para manter esse elemento num período de um ano, de acordo com o nível de manutenção desejado e pré-estabelecido.

Para cada serviço de conservação deve ser estabelecida a respectiva quantidade padrão.

A quantidade padrão define o nível de manutenção da rodovia. Quanto maior o valor adotado para a quantidade padrão, maior será o nível de serviço da rodovia.

A quantidade padrão pode ser estabelecida através de dados obtidos das seguintes fontes:

- quantificação direta relacionada com o nível de manutenção desejado e pré-estabelecido;
- dados históricos;
- experiência de outros organismos rodoviários.

Sempre, entretanto, as quantidades padrão estabelecidas devem ser continuamente avaliadas e ajustadas em função de:

- análise dos dados da execução dos serviços em campo, por períodos expressivos;
- aprimoramento dos métodos de trabalho, equipamentos e materiais empregados nos serviços de conservação.

Normas de desempenho – Produção padrão

Na conservação de rotina o conceito de produtividade está relacionado com a quantidade de serviço executado por uma equipe

numa determinada unidade de tempo - dia, hora etc.

Cada serviço de conservação executado por uma equipe tem uma produção que pode ser considerada como a ideal, na qual em condições normais de trabalho, obtém-se a maior quantidade de serviço por unidade de tempo, sem prejuizo da qualidade final. Essa produção ideal pode-se chamar de Produção Padrão.

É através da produção padrão que se podem estimar os recursos necessários para a realização de um programa de trabalho.

A produção padrão está relacionada com um método de trabalho e com os recursos utilizados para a execução desse trabalho. Em se alterando um desses fatores com muita probabilidade alterar-se-á a produção da equipe.

Por isso torna-se necessária a elaboração de normas para a execução dos serviços de conservação. Uma norma deve conter no mínimo:

- a instrução para execução do serviço (como fazer);
- os recursos necessários – mão-de-obra, equipamentos, veículos e materiais (com que fazer);
- a produção esperada (quanto fazer).

A esta norma pode-se chamar de Norma de Desempenho.

Programa anual de trabalho

Elaborado o inventário rodoviário, estabelecida a lista dos serviços necessários e estabelecidas as quantidades padrões para os diversos serviços de conservação, a preparação do programa anual de trabalho torna-se um procedimento aritmético. Para cada serviço previsto, multiplica-se sua quantidade padrão pela quantidade constante do inventário do respectivo elemento gerador de conservação. O resultado será a quantidade anual de unidades de trabalho para cada serviço de conservação.

Recordando, cerca de 85% dos serviços de conservação de rotina podem ser facilmente identificados e, consequentemente, podem ser previstos os recursos necessários à sua execução. Os restantes 15% que poderão ocorrer durante o ano são de pouca significação em termos orçamentários.

O programa anual de conservação acima explicitado se refere apenas aos trabalhos de conservação de rotina. Qualquer outro serviço relacionado à estrada como serviços de emergência, obras de perenização ou melhoramentos deve ser objeto de orçamentação e programação a parte.

Recursos necessários

O programa anual da conservação fornece a quantidade total anual de trabalho para cada atividade ou serviço de conservação necessário em um ano.

As normas de desempenho indicam as quantidades necessárias de mão-de-obra, equipamentos, veículos e materiais estimados para a execução de uma unidade de trabalho para os serviços de conservação.

Através desses papéis, pode-se transformar com facilidade o programa físico anual de conservação em um programa anual de recursos necessários à conservação. Este documento propiciará ao administrador da conservação prever a quantidade de mão-de-obra, equipamentos, veículos e materiais que irá precisar para o próximo exercício para poder executar o programa de trabalho proposto.

Orçamento

Esta etapa do modelo trata dos procedimentos para a elaboração da proposta orçamentária anual para a conservação rodoviária.

Em resumo, trata da transformação do programa anual de trabalho em documentos formais de solicitação orçamentária.

Custos unitários

Na etapa anterior - recursos necessários - foi mostrado o procedimento para a elaboração do programa anual de trabalho expresso em mão-de-obra, equipamentos, veículos e materiais.

Para se traduzir o programa anual de trabalho em reais é necessário conhecer os preços unitários daqueles componentes do programa.

Esses dados deverão ser coletados em diversos órgãos da Prefeitura: contabilidade, almoxarifado, serviço pessoal, transportes etc. Para o objetivo do sistema de administração, serão suficientes os salários médios do pessoal e os custos médios dos materiais. Eventualmente preços do mercado poderão completar os dados necessários. Como referência sugere-se a utilização da TPU – Tabela de Preços Unitários do DER/SP.

Proposta orçamentária

A proposta orçamentária para a conservação rodoviária de rotina é elaborada através da multiplicação dos recursos necessários, contidos no programa anual de trabalho, pelos preços unitários correspondentes.

Obras especiais de melhoramentos, pavimentação, reconstrução, serão orçadas através de seus respectivos projetos.

Na proposta orçamentária da conservação rodoviária convém que o recurso financeiro para a conservação de rotina fique bem identificado em relação aos demais serviços de conservação para poder facilitar futuramente o gerenciamento, controle e avaliação de desempenho dos diversos serviços.

Revisão da prosposta orçamentária

A proposta orçamentária da conservação de rotina deve ser elaborada de forma realista, isto é, refletindo as necessidades físicas das estradas e rodovias, de modo a garantir a preservação dos investimentos já feitos e assegurar um tráfego seguro e econômico aos

que dela se utilizam. Uma conservação de rotina postergada será cobrada mais tarde com serviços e obras de reconstrução de prazos e custos bem mais elevados. Além do que uma estrada conservada abaixo do nível mínimo tenderá a elevar o custo do transporte, incluindo aqui os custos provenientes dos acidentes de tráfego.

Entretanto, não se pode deixar de reconhecer que os orçamentos municipais nem sempre comportam a totalidade dos gastos necessários à conservação de rotina. Por isso, o modelo de administração prevê procedimentos para a redução, com critérios técnicos, da proposta orçamentária inicial. Isto é possível atuando-se nas quantidades padrões. É óbvio que em se reduzindo a quantidade padrão estará se reduzindo o nível de conservação da rodovia. Por isso, recomenda-se que essa revisão orçamentária da conservação seja feita pelo pessoal diretamente responsável pela operação das rodovias, engenheiros ou supervisores.

Execução e Controle do Programa Anual de Conservação

Ainda que o controle fiscal e contábil dos gastos da conservação de rotina seja eficaz e eficiente, não se pode garantir que os resultados alcançados em campo sejam satisfatórios. É normal observar-se a execução desordenada de serviços, seja quanto à época, o modo ou técnica e a quantidade.

Entretanto, se a conservação de rotina for planejada e executada de acordo com rotinas e normas e, principalmente, se for executada dentro de uma programação pré-estabelecida e se houver um efetivo controle através de apropriações corretas, supervisão e avaliação contínua dos serviços executados no campo, no dia a dia, é possível esperar-se que os recursos despendidos sejam técnica e economicamente aplicados.

Para que essa possibilidade torne-se realidade, este modelo de administração prevê os procedimentos seguintes.

Revisão do programa anual do trabalho

Aprovado o orçamento anual para a conservação de rotina, com restrições à proposta inicial, é necessário adequar o programa anual de trabalho ao novo valor do orçamento.

Esta adequação é feita agindo-se sobre as quantidades padrões dos diversos serviços de conservação.

Pontes, drenagens, pavimento e sinalização das estradas são os itens mais importantes a serem conservados. Por isso, na revisão do programa anual, as quantidades de trabalho inicialmente previstas para aqueles itens devem ser preservadas ao máximo.

A revisão do programa anual de trabalho deve ser elaborada pelos responsáveis pelo sistema viário do município, engenheiros e supervisores.

Programa anual dos serviços

Com base no programa anual de trabalho revisado, elaborar-se-á a programação anual dos serviços que é a distribuição, mês a mês, das quantidades de trabalho previstas para cada serviço da conservação.

Nesta programação, dois pontos importantes devem ser atendidos:

- o período, sob o ponto de vista técnico, mais conveniente para a execução do serviço;
- uma distribuição uniforme dos serviços ao longo do ano.

A programação servirá como uma diretriz ou guia para o administrador da conservação.

Ordem de serviço

Tendo a programação anual dos serviços como guia, caberá ao administrador elaborar as ordens de serviços para as diversas equipes de campo. Estas ordens de serviços deverão englobar um período de uma semana.

A elaboração das ordens de serviço pressupõe que o administrador tenha conhecimento e informações do estado de rede viária. Novas informações deverão ser coletadas ao longo do tempo para permitir programações eficientes.

Na elaboração da ordem de serviço, o administrador deverá ter presente as normas de desempenho pré-estabelecidas, a fim de dimensionar corretamente os recursos para cada serviço.

Apropriação dos serviços

A apropriação da execução dos serviços de conservação em campo é fundamental para o controle, apuração de custos da conservação, avaliação do desempenho das equipes e da conservação como um todo e para realimentação do sistema de administração.

A apropriação deve ser diária. Mesmo quando executada de uma maneira simples, ela deve ser correta e fiel.

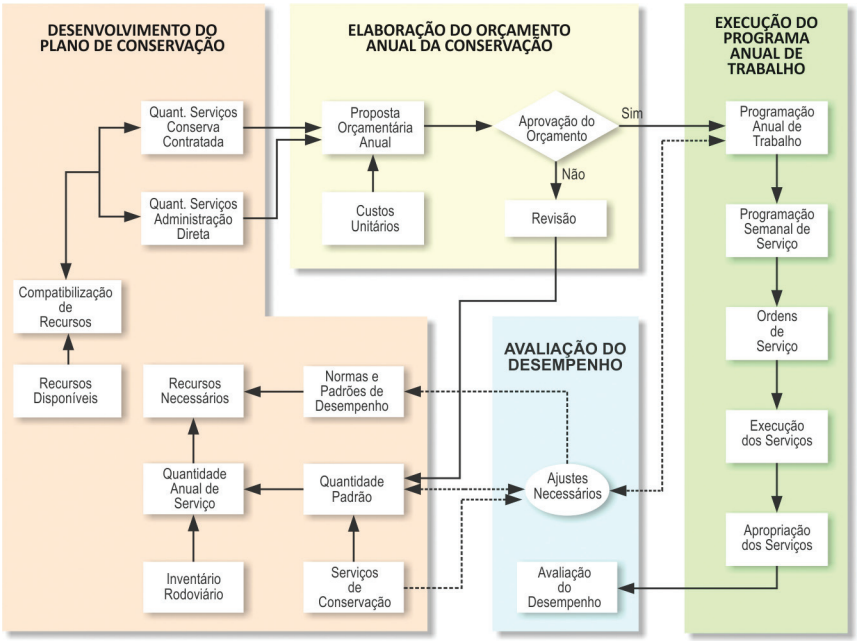
Avaliação do Desempenho

O sistema de administração prevê a avaliação do desempenho em três níveis:

- **Equipes de campo**. Através da análise dos boletins diários de apropriação dos serviços, poder-se-á avaliar a produtividade das equipes, nos diferentes tipos de serviços. Através dessa análise e inspeções nos serviços, poder-se-á detectar insuficiência de recursos – mão-de-obra e equipamento, deficiência de material, ferramentas inadequadas, método de trabalho errado ou mesmo produção diária mal estimada. Essa contínua análise permitirá a correção das distorções, em tempo hábil;
- **Programação**. Tabulando-se os dados dos boletins diários de apropriação e registrando-os em formulários próprios, será possível analisar o progresso mensal dos serviços de conserva-

ção e cotejá-lo com o planejado. Essa análise permitirá ajustes no programa anual, detectar deficiências de supervisão, iniciar ações junto a outros órgãos que se inter-relacionam com a conservação etc.;

- **Desempenho anual da conservação**. Através dos boletins diários e controles mensais dos serviços é possível criar-se relatórios anuais que mostrem o desempenho da conservação, através de análise do programa anual planejado e executado, da quantidade efetiva de trabalho realizado e do custo médio da conservação por quilômetro. Essas análises permitirão aprimorar o planejamento da conservação ou adoção de novas diretrizes técnicas e/ou econômicas.



Fluxograma do Sistema de Administração de Conservação - SAC

ANEXO 11 - ORIENTAÇÕES PARA O ENCARREGADO DE CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA

Antes de sair a campo para realizar os serviços de conservação, o encarregado deve ter claramente respondidas as seguintes perguntas:

- qual o serviço a executar?
- onde será executado?
- quais os recursos necessários?
- como realizar o serviço?
- quanto serviço poderá ser realizado?

Normalmente, as respostas às duas primeiras perguntas estarão contidas na ordem de serviço recebida pelo encarregado.

Quanto às demais perguntas, deve-se observar que para a execução de cada serviço de conservação, podem ser imaginados diversos procedimentos e diferentes composições de pessoal, equipamentos, ferramentas e materiais. Da composição adequada desses fatores resultará uma boa produtividade.

NORMAS E PADRÕES DE DESEMPENHO

No SAC - Sistema de Administração da Conservação, do DER/SP, encontram-se, para cada serviço de conservação, a composição dos recursos e as práticas de execução recomendadas pelo órgão, bem como a produção diária estimada.

Esse conjunto de informações é chamado de "Normas e Padrões de Desempenho" e é apresentado em uma ficha única para cada um dos serviços de rotina.

Exemplo de Aplicação

Seja, por exemplo, organizar um serviço de "reparo parcial de cerca-arame". A quantidade de serviço a executar é de 1.200,00 m de cerca.

Consultando as "Normas e Padrões de Desempenho", serviço "reparo parcial de cerca-arame", código correspondente 37.01.03, o encarregado encontrará, no SAC, a ficha.

Com base nas informações da ficha, o encarregado poderá organizar o serviço de maneira a assegurar que todos os recursos necessários estejam à disposição e que o método de trabalho seja seguido. Poderá ainda prever o tempo necessário à execução do serviço.

Neste caso, por exemplo, tomando-se como produção diária estimada média, o valor de 480,00 m, e sabendo-se que a quantidade de serviço a ser executado é de 1.200,00 m o tempo estimado para se executar o serviço será de 2,5 dias.

Após o primeiro dia de execução, em função da produção conseguida e de fatores circunstanciais eventualmente constatados, o encarregado poderá reavaliar o tempo necessário para a conclusão do trabalho, bem como poderá avaliar o desempenho da sua turma de conservação.

A seguir, é apresentada a fase 37 da TPU do DER/SP, relativa aos Serviços de Conservação de Rotina, com os seus respectivos códigos, descrição e unidades para medição.

37.01.01	REPARO TOTAL DE CERCA	m
37.01.02	REPARO PARCIAL DE CERCA - MOURAO	m
37.01.03	REPARO PARCIAL DE CERCA-ARAME	m
37.01.04	LIMPEZA DE DRENAGEM DA PLATAFORMA	m
37.01.05	LIMPEZA DE DRENAGEM FORA DA PLATAFORMA	m
37.01.06	LIMPEZA DE BUEIROS DIAMETRO D<=0,60M	m
37.01.07	LIMPEZA DE BUEIROS DIAMETRO 0,6<D<=0,8M	m
37.01.08	LIMPEZA DE BUEIROS DIAMETRO 0,8 < D <=1,0M	m
37.01.09	LIMPEZA DE BUEIROS DIAMETRO 1,0<D<=1,20M	m
37.01.10	LIMPEZA DE BUEIROS 1,20<D<=1,50M	m
37.01.11	LIMPEZA DE GALERIA	m
37.01.12	REPARO DRENAGEM SUPERFICIAL DE CONCRETO	m3
37.01.13	DEMOLICAO OBRAS DE CONCRETO SIMPLES	m3
37.01.14	DEMOLICAO OBRAS DE CONCRETO ARMADO	m3
37.01.15	DEMOLICAO E RETIRADA DE GUARDA-CORPO	m3
37.01.16	LIMPEZA DE PLACA	m2
37.01.17	LIMPEZA TACHA REFLETIVA MONO/BIDIREC	un
37.01.18	PINTURA DE CAIACAO 2 DEMAOS	m2
37.01.19	LIMPEZA SUPERFICIAL CONCRETO	m2
37.01.20	ALVENARIA DE 1 TIJOLO	m3
37.01.21	RECOLHIMENTO DE ANIMAIS	equipe.hor
37.01.22	EQUIPE PARA SERVICOS CONSERVACAO	equip/dia
37.01.23	TRANSPORTE DE PESSOAL	km
37.01.24	PINTURA LATEX ACRILICA	m2
37.02.01	REPOSICAO DE REVEST.PRIMARIO NA PISTA	m3
37.02.02	REPOSICAO REVEST.PRIMARIO ACOSTAMENTO	m3
37.02.03	RECONFORMACAO DE PLATAFORMA	km
37.02.04	RECONFORMACAO DE ACOSTAMENTO	km

37.02.05	RECOMPOSICAO MANUAL DE ATERRO	m3
37.02.06	RECOMPOSICAO MECANICA DE ATERRO	m3
37.02.07	REMOCAO MANUAL DE BARREIRA	m3
37.02.08	REMOCAO MECANICA DE BARREIRA	m3
37.02.10	RETALUDAMENTO MECANICO 1A/2A CAT.	m3
37.02.11	DEST.ARV.COM PERIMETRO MAIOR QUE 78CM	un
37.02.12	LIMP.TERRENO C/DEST.ARV.PERIMETRO<=78	m2
37.02.13	LIMP.TERRENO S/DESTOCAMENTO DE ARVORE	m2
37.02.14.01	ESCAVACAO E CARGA DE MATERIAL DE 1/2A CATEGORIA	m3
37.02.17	ESCAV.CARGA MATERIAL 2A.CAT.C/RIPPER	m3
37.02.18	ESCAV.CARGA MATERIAL 2A.CAT.C/EXPLOSIVO	m3
37.02.19	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL DE 3A.CAT.	m3
37.02.20	COMPACTACAO ATERRO MAIOR/IGUAL 95%PS	m3
37.02.21	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 1KM	m3*km
37.02.22	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 2KM	m3*km
37.02.23	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 5KM	m3*km
37.02.24	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 10KM	m3*km
37.02.25	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 15KM	m3*km
37.02.26	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ALEM 15KM	m3*km
37.02.27	REVESTIMENTO PRIMARIO	m3
37.03.01	REMENDO PRE-MISTURADO A QUENTE	m3
37.03.02	REMENDO PRE-MISTURADO A FRIO	m3
37.03.03	REPARO EMERGENCIAL DE PAV.-TAPA BURACO	m3
37.03.03.01	REPARO EMERGENCIAL DE PAV.-TAPA BURACO COM CBUQ E EQUIP. C/ SILO MOVEL TERMICO	m3
37.03.04	REPARO DE BASE BRITA GRADUADA	m3
37.03.05	SELAGEM DE TRINCA	litro
37.03.06	REPARO DE CONCRETO PORTLAND	m3
37.03.07	ESCAVACAO P/ REFORCO DE SUB-LEITO	m3
37.03.08	COMPACTACAO PARA REFORCO DE SUB-LEITO	m3
37.03.09	PREPARO E MELHORAMENTO SUB-LEITO	m2

37.03.10	SUB-BASE OU BASE BRITA GRAD.SIMPLES	m3
37.03.11	IMPRIMADURA BET.IMPERMEABILIZANTE	m2
37.02.20	COMPACTACAO ATERRO MAIOR/IGUAL 95%PS	m3
37.02.21	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 1KM	m3*km
37.02.22	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 2KM	m3*km
37.02.23	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 5KM	m3*km
37.02.24	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 10KM	m3*km
37.02.25	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ATE 15KM	m3*km
37.02.26	TRANSPORTE DE 1A/2A. CATEGORIA ALEM 15KM	m3*km
37.02.27	REVESTIMENTO PRIMARIO	m3
37.03.01	REMENDO PRE-MISTURADO A QUENTE	m3
37.03.02	REMENDO PRE-MISTURADO A FRIO	m3
37.03.03	REPARO EMERGENCIAL DE PAV.-TAPA BURACO	m3
37.03.03.01	REPARO EMERGENCIAL DE PAV.-TAPA BURACO COM CBUQ E EQUIP. C/ SILO MOVEL TERMICO	m3
37.03.04	REPARO DE BASE BRITA GRADUADA	m3
37.03.05	SELAGEM DE TRINCA	litro
37.03.06	REPARO DE CONCRETO PORTLAND	m3
37.03.07	ESCAVACAO P/ REFORCO DE SUB-LEITO	m3
37.03.08	COMPACTACAO PARA REFORCO DE SUB-LEITO	m3
37.03.09	PREPARO E MELHORAMENTO SUB-LEITO	m2
37.03.10	SUB-BASE OU BASE BRITA GRAD.SIMPLES	m3
37.03.11	IMPRIMADURA BET.IMPERMEABILIZANTE	m2
37.03.12	IMPRIMADURA BETUMINOSA LIGANTE	m2
37.03.13	TRATAMENTO SUPERF.C/LAMA ASFALTICA	m2
37.03.14	CAMADA DE LAMA ASFALTICA GROSSA	m2
37.03.15	CAMADA DE ROLAMENTO CBUQ - PANOS S/DOP	m3
37.03.16	CAM.BASE/REGULARIZACAO DE PMF	m3
37.03.17	CAPA SELANTE BETUMINOSA	m2
37.03.18	FRESAGEM PAVIMENTO	m3
37.03.19	IMPRIMADURA BET. AUXILIAR DE LIGACAO	m2

37.03.20	REMOCAO CAMADA DE ROLAMENTO	m3
37.03.21	TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO	m3
37.03.22	TRATAMENTO SUPERFICIAL TRIPLO	m3
37.03.23	TRANSPORTE DE SOLO CIMENTO ATE 5 KM	m3*km
37.03.24	SUB-BASE OU BASE SOLO CIM. 7% - PULV.	m3
37.03.25	SUB-BASE OU BASE SOLO CIM. 10% - PULV.	m3
37.04.01	REPARO DE GUARDA CORPO METALICO	m
37.04.02.01	GUIA DE CONCRETO FCK 20 MPA	m3
37.04.03.01	SARJETA DE CONCRETO FCK 20 MPA	m3
37.04.04	ESCAVACAO MANUAL DE 1A/2A CATEGORIA	m3
37.04.05	ESCAV.FUND.,BUEIRO OU DRENO S/EXPL.ATE2M	m3
37.04.06	ACRESC.P/ESCAV. 1,5M PROF.,ALEM 2M	m3
37.04.07	ESCAV.FUND.,BUEIRO OU DRENO C/EXPL.ATE2M	m3
37.04.08	ACR.ESC.ENSEC.EXPL.C/1,5M PROF.ALEM 3M	m3
37.04.09	COMPACTACAO MANUAL,REATERRO SOLO LOCAL	m3
37.04.10	FORMA PLANA P/CONCRETO COMUM	m2
37.04.11	FORMA PLANA PARA CONCRETO APARENTE	m2
37.04.12	FORMA CURVA PARA CONCRETO COMUM	m2
37.04.13	FORMA CURVA PARA CONCRETO APARENTE	m2
37.04.14	BARRA DE ACO CA-25	kg
37.04.15	BARRA DE ACO CA-50	kg
37.04.16	BARRA DE ACO CA-60	kg
37.04.17	CONCRETO FCK 10MPA	m3
37.04.18	CONCRETO FCK 12MPA	m3
37.04.19	CONCRETO FCK 15MPA	m3
37.04.20	CONCRETO FCK 16MPA	m3
37.04.21	CONCRETO FCK 18MPA	m3
37.04.22	CONCRETO FCK 20MPA	m3
37.04.23	CONCRETO FCK 25MPA	m3

37.04.24	CONCRETO FCK 30MPA	m3
37.04.25	CONCRETO FCK 35MPA	m3
37.04.26	CONCRETO FCK 40MPA	m3
37.04.27	CONCRETO CICLOPICO	m3
37.04.28	BOMBEAMENTO P/CONC.QUALQUER RESIST.	m3
37.04.29	ENROCAMENTO PEDRA ARRUMADA	m3
37.04.30	ENROCAMENTO PEDRA ARRUMADA E REJUNTADA	m3
37.04.31	ENROCAMENTO PEDRA JOGADA	m3
37.04.32	TUBO CONCRETO D=0,40M PA-1 - FORNEC.	m
37.04.33	TUBO CONCRETO D=0,40M PA-2 - FORNEC.	m
37.04.34	TUBO CONCRETO D=0,50M PA-3 - FORNEC.	m
37.04.35	TUBO CONCRETO D=0,60M PA-1 - FORNEC.	m
37.04.36	TUBO CONCRETO D=0,60M PA-2 - FORNEC.	m
37.04.37	TUBO CONCRETO D=0,60M PA-3 - FORNEC.	m
37.04.38	TUBO CONCRETO D=0,60M PA-4 - FORNEC.	m
37.04.39	TUBO CONCRETO D=0,80M PA-1 - FORNEC.	m
37.04.40	TUBO CONCRETO D=0,80M PA-2 - FORNEC.	m
37.04.41	TUBO CONCRETO D=0,80M PA-3 - FORNEC.	m
37.04.42	TUBO CONCRETO D=0,80M PA-4 - FORNEC.	m
37.04.43	TUBO CONCRETO D=1,00M PA-1 - FORNEC.	m
37.04.44	TUBO CONCRETO D=1,20M PA-1 - FORNEC.	m
37.04.45	TUBO CONCRETO D=1,50M PA-1 - FORNEC.	m
37.04.46	TUBO CONCRETO D=0,40M ASSENTAMENTO	m
37.04.47	TUBO CONCRETO D=0,50M ASSENTAMENTO	m
37.04.48	TUBO CONCRETO D=0,60M ASSENTAMENTO	m
37.04.49	TUBO CONCRETO D=0,80M ASSENTAMENTO	m
37.04.50	TUBO CONCRETO D=1,00M ASSENTAMENTO	m
37.04.51	TUBO CONCRETO D=1,20M ASSENTAMENTO	m
37.04.52	TUBO CONCRETO D=1,50M ASSENTAMENTO	m
37.04.53	GABIAO TIPO CAIXA LARG.50CM - TELA GALV.	m3

37.04.54	GABIAO TIPO COLCHAO ESPES.17CM-TELA GALV	m2
37.04.55	GABIAO TIPO COLCHAO ESPES.23CM-TELA GALV	m2
37.04.56	GABIAO TIPO COLCHAO ESPES.30CM-TELA GALV	m2
37.04.57	GABIAO TIPO COLCHAO ESPES.17CM-TELA PVC	m2
37.04.58	GABIAO TIPO COLCHAO ESPES.23CM-TELA PVC	m2
37.04.59	GABIAO TIPO COLCHAO ESPES.30CM-TELA PVC	m2
37.04.60	GABIAO TIPO SACO - TELA GALV.	m3
37.04.61	CAMADA FILTRANTE PEDRA BRITADA	m3
37.04.62	CANALETA CONCRETO 40CM	m
37.04.63	CANALETA CONCRETO 60CM	m
37.04.64	CANALETA CONCRETO 80CM	m
37.04.65	TUBO PVC PERFURADO OU NAO D=0,050M	m
37.04.66	TUBO PVC PERFURADO OU NAO D=0,10M	m
37.04.67	TUBO PVC PERFURADO OU NAO D=0,15M	m
37.04.68	MANTA GEOTEXTIL NAO TECIDA	kg
37.04.68.01	MANTA GEOTEXTIL NAO TECIDA RESISTENCIA LONGITUDINAL 7KN/M	m2
37.04.68.02	MANTA GEOTEXTIL NAO TECIDA RESISTENCIA LONGITUDINAL 8KN/M	m2
37.04.68.03	MANTA GEOTEXTIL NAO TECIDA RESISTENCIA LONGITUDINAL 9KN/M	m2
37.04.68.04	MANTA GEOTEXTIL NAO TECIDA RESISTENCIA LONGITUDINAL 10 KN/M	m2
37.04.68.05	MANTA GEOTEXTIL NAO TECIDA RESISTENCIA LONGITUDINAL 14 KN/M	m2
37.04.68.06	MANTA GEOTEXTIL NAO TECIDA RESISTENCIA LONGITUDINAL 16 KN/M	m2
37.04.68.07	MANTA GEOTEXTIL NAO TECIDA RESISTENCIA LONGITUDINAL 21 KN/M	m2

37.04.68.08	MANTA GEOTEXTIL NAO TECIDA RESISTENCIA LONGITUDINAL 26 KN/M	m2
37.04.68.09	MANTA GEOTEXTIL NAO TECIDA RESISTENCIA LONGITUDINAL 31 KN/M	m2
37.04.68.10	MANTA GEOTEXTIL TECIDA RESISTENCIA LONGITUDINAL 24 KN/M	m2
37.04.68.11	MANTA GEOTEXTIL TECIDA RESISTENCIA LONGITUDINAL 48 KN/M	m2
37.04.69	MANTA GEOTEXTIL TECIDA	kg
37.04.70	ENCHIMENTO DE VALA COM AREIA LAVADA	m3
37.04.71	ENCHIMENTO DE VALA COM PEDRA BRITADA 3E4	m3
37.04.72	ENCHIMENTO DE VALA COM PEDRA RACHAO	m3
37.04.73	TUBO ACO CORRUGADO GALV.MET.NAO DESTRUT.	kg
37.04.74	TUBO ACO CORR.EPOXI MET.NAO DESTRUTIVO	kg
37.04.75	TUBO ACO CORR.GALV.MET.DESTRUTIVO	kg
37.04.76	TUBO ACO CORR.EPOXI MET. DESTRUTIVO	kg
37.05.04	SUPORTE MADEIRA TRATADA 0,10X0,10M	m
37.05.05	SUPORTE DE PERFIL METALICO GALVANIZADO	kg
37.05.06	SUPORTE DE TUBO GALVANIZADO D=2 1/2"	m
37.05.07	SUBSTITUICAO DE DEFENSA SEMI-MALEAVEL	m
37.05.08	DEFENSA SEMI-MALEAVEL SIMPLES-FORNECIMEN	m
37.05.09	DEFENSA SEMI-MALEAVEL SIMPLES-INST	m
37.05.10	TACHA MONODIRECIONAL C/ REFLETIVO VIDRO.	un
37.05.11	TACHA BIDIRECIONAL C/ REFLETIVO VIDRO	un
37.05.12	TACHAO MONODIRECIONAL REFLETIVO DE VIDRO	un
37.05.13	TACHAO BIDIRECIONAL REFLETIVO DE VIDRO	un
37.05.14	MINI TACHAO MONODIRECIONAL REFL.VIDRO	un
37.05.15	MINI TACHAO BIDIRECIONAL REFL.VIDRO	un
37.05.16	TACHA MONODIRECIONAL REFLETIVO PLASTICO	un
37.05.17	TACHA BIDIRECIONAL REFLETIVO PLASTICO	un

37.05.18	TACHA MONODIRECIONAL REFL.PRISMATICO	un
37.05.19	TACHA BIDIRECIONAL REFL.PRISMATICO	un
37.05.20	SINALIZ.HORIZ.ACRIL.BASE DE AGUA	m2
37.05.20.01	SINALIZ.HOR.TINTA P/ POUCO TRAFEGO	m2
37.05.21	SINALIZ.HORIZ.ACRIL.BASE AGUA C/VISIBE.	m2
37.05.26	RETIRADA DE PLACA DE SOLO EM SUPORTE DE MADEIRA OU METALICO.	m2
37.05.27	RETIRADA DE PLACA AEREA	m2
37.05.28	COLOCACAO DE PLACA EM SUPORTE DE MADEIRA OU METALICO - SOLO	m2
37.05.29	COLOCACAO DE PLACA AEREA EM PORTICOS OU SEMI-PORTICOS.	m2
37.05.30	FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE PLACA DE ACO GT+GT.	m2
37.05.31	FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE PLACA MOD. ALUMINIO GT+GT.	m2
37.06.01	GRAMA EM PLACA SEM ADUBO	m2
37.06.02	GRAMA EM PLACA COM ADUBO	m2
37.06.03	ROCADA MANUAL	ha
37.06.04	ROCADA MECANICA	ha
37.06.05	CAPINA MANUAL	ha
37.06.06	CAPINA QUIMICA	m2
37.06.07	CONSERVACAO MANUAL DE ACEIRO	ha
37.06.08	DESPRAGUEJAMENTO MANUAL DE GRAMADO	ha
37.06.09	REMOCAO LIXO ENTULHO	equipe.hor
37.28.08.01.01	CONFECCAO, MONTAGEM E INSTALACAO DE PLACA INSTITUCIONAL	m2
37.28.08.02.01	MANUTENCAO DE PLACA INSTITUCIONAL	m2 x mes

ANEXO 12 – SEGURANÇA NOS SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO

O presente anexo constitui um resumo parcial do Capítulo 4 "Temas específicos" do Manual de Conservação Rodoviária do DNIT de 2005. O trecho final do capítulo em referência encontra-se transcrito integralmente no Anexo 13 - "Primeiros Socorros em Acidentes Rodoviários".

PRÁTICAS DE SEGURANÇA

Sinais de Trânsito nos Locais de Trabalho

Antes do início de qualquer serviço de conservação, devem ser colocados sinais provisórios de trânsito. Tais sinais visam a orientação dos usuários, permitindo-lhes ficarem inteiramente informados sobre as condições de tráfego da estrada e locais onde há maiores riscos de acidentes.

Os sinais devem ser colocados nas laterais da pista, em locais onde possam ser vistos, sem, entretanto, restringir a distância de visibilidade ao longo da estrada. Devem ser iluminados ou refletorizados se forem destinados à orientação noturna.

O emprego de homens encarregados da sinalização manual "sinalizadores" - não elimina a necessidade dos sinais de trânsito. Os "sinalizadores" utilizarão "bandeiras" ou sinais manuais. Estes últimos tem normalmente forma de disco, com 35,0 cm de diâmetro, com letras de 10,0 cm de altura. Uma face tem a mensagem "Pare" sobre fundo vermelho e a outra "Siga", sobre fundo verde. As bandeiras empregadas em sinalização manual são feitas de material rígido, com dimensões mínimas de 50,0 cm por 50,0 cm, com cabo amarelo. Têm um lado pintado de vermelho e o outro de verde. Sendo necessário parar o trânsito, o sinaliza-

dor, de frente para os veículos que se deslocam em sua direção, eleva a bandeira horizontalmente, com o lado vermelho voltado de modo a ser visto pelos motoristas. Girando a bandeira, de maneira a mostrar o lado verde, indicará que o trânsito pode prosseguir normalmente. Os dispositivos de controle de trânsito deverão permanecer nos seus lugares durante todo o tempo em que forem necessários, e apenas nesse período. Serão retirados ou cobertos toda vez em que, mesmo temporariamente, deixarem de representar a realidade.

Detalhes adicionais sobre a sinalização de trechos em obras são encontrados no Manual de Sinalização Rodoviária – Volume III – Obras, Serviços de Conservação e Emergência do DER/SP.

Vestuário Protetor

Os operários que trabalham junto às máquinas, que lidem com asfalto quente ou permaneçam em áreas onde haja perigo de queda de pedras ou blocos de rocha, devem dispor de botinas protetoras e capacetes especiais.

Quem trabalha junto a máquinas em operação não deve usar roupas muito folgadas ou mal arrumadas, pois mangas soltas ou acessórios inadequados poderão ser envolvidos pelas partes em movimento.

O vestuário do pessoal da conservação deve sempre apresentar cor berrante, vermelho ou alaranjado, de modo a contrastar sensivelmente com a paisagem do trecho e permitir a identificação dos trabalhadores à distância. Nos trabalhos noturnos, as roupas devem conter peças refletivas.

Trabalhos com Materiais Betuminosos

Para cada tipo de asfalto é indicada uma faixa de temperaturas para sua aplicação. Se a temperatura subir além dos níveis fixados e

atingir o Ponto de Fulgor do asfalto, ele se inflamará. Por isso, além de cuidar de não ultrapassar a temperatura segura, o trabalhador deve manter o corpo sempre protegido, especialmente os pés, para evitar queimaduras que poderão provocar lesões corporais de caráter permanente.

Os asfaltos diluídos, quando armazenados durante longo tempo, tendem a separar-se do solvente, fazendo surgir bolsas de material inflamável. Para diminuir o risco do solvente inflamar-se, o seu aquecimento não deve ser iniciado enquanto as bombas de circulação dos distribuidores não estiverem em funcionamento pelo menos durante 10 minutos, para que o asfalto e o solvente fiquem outra vez totalmente misturados.

Um cuidado indispensável quando se lida com um distribuidor de asfalto é o de manter limpa a sua parte externa. Restos de óleo, óleo diesel e asfalto derramados constituem materiais que se inflamam facilmente com as chamas provenientes dos aquecedores do tanque. Iniciado o incêndio, é quase certo resultar na perda de peças valiosas do equipamento e em grande risco de vida para o pessoal.

Outra precaução importante nos trabalhos com asfalto quente é a de verificar a possível existência de água no tanque de material asfáltico. Sendo mais densa que o asfalto, a água assenta no fundo do tanque enquanto o asfalto sobrenada. Entretanto, aquecida até o seu ponto de ebulição, a 100°C, a água torna-se vapor. Quando isso acontece, dentro do tanque do distribuidor, gera-se violenta erupção do vapor através do material asfáltico que se encontra por cima da água, fazendo respingar asfalto quente sobre as pessoas que estiverem nas proximidades. Por isso, antes de encher um tanque com o material asfáltico, deve-se ter absoluta certeza de que não há qualquer resto de água ou de emulsão, seja no depósito ou nos encanamentos.

Devido ao perigo de incêndio, deverão ser colocados em lugar facilmente acessível sobre o distribuidor, extintores de incêndio, devendo toda a turma ser treinada em seu uso.

Tanto no distribuidor, como nos demais equipamentos para materiais betuminosos, ou para misturas que os contenham, devem ser realizadas inspeções periódicas no sistema de encanamento existente entre o compartimento que contém o combustível para aquecimento e os aquecedores, a fim de ficar assegurada a inexistência de vazamentos.

Todas as partes externas do equipamento devem ser mantidas rigorosamente limpas, o funcionamento dos reguladores de temperaturas e de pressão deve ser verificados com frequência, e, somente o pessoal treinado deve ter permissão para trabalhar com o equipamento ou próximo a ele.

Limpeza de Taludes

Uma das tarefas normais das turmas de conservação é retirar dos taludes de corte os blocos de rocha que ofereçam riscos de instabilidade, para evitar que rolem para a pista.

Aos homens que estiverem trabalhando em taludes íngremes, que não oferecem um bom apoio aos pés, devem ser fornecidos cintos de segurança e uma corda auxiliar para evitar que caiam.

Durante o tempo em que os trabalhadores estiverem limpando o talude, a passagem do tráfego pela área de trabalho deverá ser interrompida, se oferecer algum perigo aos mesmos.

É também de importância que o trabalho de remoção seja iniciado no topo do talude, continuando para baixo, no intuito de reduzir o risco de queda de blocos de pedra sobre os trabalhadores. Todo o pessoal deve usar capacetes e permanecer bem espalhado ao longo do talude, de modo a evitar que um homem trabalhe abaixo de outros, com risco de ser atingido por blocos deslocados pelos de cima.

Limpeza de Bueiros

Quando há o entupimento total de um bueiro e represamento de água a montante do mesmo, nunca se deve entrar pela boca de jusante do bueiro para tentar desobstruí-lo, pois o escoamento repentino da água represada poderá constituir sério risco de vida para os trabalhadores.

Uma solução para esse problema é a de proceder ao esgotamento da água acumulada, através de bombeamento para o lado oposto da estrada, utilizando-se mangueiras de boa qualidade que suportem bem a passagem de veículos sobre elas. Caso não se disponha dessas mangueiras, pode-se usar mangueiras comuns sobre cavaletes altos, para não impedir o tráfego. Outra solução é a escavação de uma vala, paralelamente ao eixo da estrada, para conduzir a água para a bacia de uma outra obra-de-arte, próxima àquela que se ache entupida.

É bom frisar que devem ser encontradas soluções que não comprometam o corpo estradal, nem ocasionem a interrupção do tráfego.

Uma precaução que devem ser tomada, quando da limpeza de um bueiro, ou da escavação em solo turfoso é a de evitar fogo, cigarros acesos, etc., no local do trabalho. Acidentes de consequências fatais têm ocorrido devido à inflamação de gases emanados de materiais orgânicos decompostos, que podem ocorrer nesses locais.

Escavações de Valas

Muitos acidentes ocorrem devido a desmoronamentos durante as aberturas de valas, principalmente em solos orgânicos ou encharcados.

Dentre os riscos comuns, encontram-se: queda de materiais, queda de pessoas, inundação, eletrocussão e asfixia.

As escavações com mais de 1,25 m de profundidade devem dispor de escadas de acesso em locais estratégicos, que permitam a saída rápida e segura dos trabalhadores em caso de emer-

gência. As cargas e sobrecargas ocasionais, bem como possíveis vibrações, devem ser levadas em consideração para a determinação das paredes do talude, a construção do escoramento e o cálculo dos seus elementos estruturais. O material retirado das escavações deve ser depositado a uma distância mínima que assegure a segurança dos taludes.

Cortes de Árvores

O corte de grandes árvores localizadas ao longo da pista, deve ser planejado de modo a não causar dano à pista e, muito menos, vitimar os trabalhadores ou os usuários.

Muitas vezes, a inclinação natural de um tronco de árvore é que determina a direção da queda. Outras vezes, a direção pode ser controlada por pessoal habilitado.

As causas principais de acidentes durante o corte de uma árvore, são:

- o tronco poderá mudar de direção ou saltarem toras enquanto a árvore estiver caindo;
- os galhos secos poderão se desprender da árvore durante o corte;
- a árvore, ao cair, poderá atingir cabos elétricos de alta tensão;
- ao ser abatida, parte da árvore poderá ficar presa no topo de outras árvores.

Devem ser observadas as seguintes regras de segurança:

- somente os trabalhadores, em número estritamente indispensável para proceder ao corte, deverão permanecer dentro de um raio igual à altura da árvore;
- não deve haver duas turmas cortando árvores dentro de uma área, onde árvores cortadas por uma turma possam constituir risco para o pessoal que trabalha na outra;
- deve haver sempre um homem a uma certa distância, obser-

vando os cortadores, para que no momento oportuno avise-os do início da queda da árvore. Deverá ser dado um sinal pré-combinado, que consistirá num apito ou numa palavra simples e clara, tal como: "Árvore!", ou "Caindo!";

- quando os cortadores ouvirem esse aviso, imediatamente largarão suas ferramentas e correrão para um local previamente escolhido, fora da região que a árvore possa alcançar. É importante que larguem as ferramentas antes de correrem, pois a corrida, através de um terreno acidentado, com um machado afiado ou um serrote nas mãos, constitui sério risco de acidente grave;
- a turma encarregada do corte das árvores deve estar equipada com capacetes protetores, devidamente aprovados;
- deve-se fazer todo o possível para evitar que uma árvore caia sobre um cabo de alta tensão. Se, entretanto, ocorrer um acidente dessa natureza, deve ser contactada a companhia de energia elétrica para solicitar o corte da corrente. Somente depois que o pessoal habilitado houver confirmado que não há mais perigo, é que deve ser dado início ao trabalho para soltar a árvore dos cabos.

Operações com Equipamento

Descuidos por parte daqueles que operam máquinas e veículos, ou trabalham nas suas vizinhanças são, provavelmente, causa de maior número de acidentes ocorridos com o pessoal de conservação do que os ocasionados por qualquer outro motivo.

O operador deve esforçar-se ao máximo para salvaguardar as vidas das pessoas que trabalham perto dele, observando constantemente os outros trabalhadores em atividade, na frente ou atrás da máquina que opera.

Contudo, uma vez que a sua visibilidade é limitada, o restante do pessoal deverá ter sempre em conta que o operador não poderá ficar constantemente a observá-lo, devendo, então, evitar sob qualquer pretexto, permanecer nas proximidades de um equipamento em operação.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Para o Operador do Equipamento

- não dirigir em velocidade excessiva;
- jamais dirigir em velocidade, com a extremidade da caçamba do carregador frontal levantada a mais de 60,0 cm do solo, pois quando a caçamba está em posição alta, a máquina tem muito mais probabilidade de virar;
- jamais permitir uma pessoa extra na cabina de qualquer máquina, a não ser que haja um assento disponível para essa finalidade;
- não permitir que pessoas viajem dentro da caçamba ou do carregador frontal, ou de uma pá de arrasto, ou de modo geral na parte externa de qualquer tipo de equipamento;
- não sair de seu assento, em um carregador ou trator, antes que a caçamba ou lâmina tenha sido abaixada até o solo. Nunca deixar que qualquer uma dessas máquinas fique com a caçamba ou a lâmina em posição levantada;
- não estacionar o equipamento em taludes íngremes;
- se for necessário, executar um trabalho com o trator com a lâmina levantada (tal como a substituição de lâminas), mantê-la bem freada e calçada, de modo que não venha a cair;
- nunca operar uma máquina cujas condições de funcionamento não sejam boas, que apresentem problemas nos freios, na direção etc.;

- não permanecer dentro de uma cabina de caminhão de caçamba, quando ele estiver sendo carregado com blocos de pedras;
- manter uma vigilância absoluta sobre qualquer pessoa que se encontre na frente ou atrás da máquina em operação;
- assegurar-se de que as correntes de transmissão e engrenagens possuem cobertas protetoras.

Para o Pessoal

Visando especialmente as pessoas que trabalhem nas vizinhanças de equipamentos e máquinas, devem ser observadas as recomendações:

- nunca pegar "carona" em máquinas e caminhões, principalmente sem que o operador saiba que isso está ocorrendo;
- nunca executar trabalhos sob uma lâmina ou caçamba de carregador em posição levantada, a menos que, antes, se constate estarem muito bem travadas e calçadas;
- manter-se bem afastado de cabos que estejam sendo utilizados para puxar quaisquer objetos;
- supor sempre que o operador de um equipamento não pode ver as pessoas ao redor, ou nas proximidades da máquina.

Sempre que constatar falta de segurança na execução dos serviços, comunicar aos superiores, para que tomem as providências necessárias.

Trabalhos com o Emprego de Inseticidas e Herbicidas

O pessoal que lida com tais produtos deve usar luvas, e se aqueles que fazem a aplicação tiverem sua respiração exposta à pulverização, devem dispor de máscaras eficientes, devidamente testadas e aprovadas pelo fabricante do produto químico.

É bom lembrar que a borrifação com herbicidas não deve ser

empregada em zonas agrícolas, visto que o vento poderá espalhar o herbicida sobre as culturas adjacentes, prejudicando-as.

Todos aqueles que lidem ou apliquem inseticidas ou herbicidas deverão evitar o contato do produto químico com a pele, como também a inalação do vapor do borrifador, devendo, neste caso, trabalhar sempre a favor do vento. Devem ser providenciados cuidados médicos adequados, sempre que houver suspeita de qualquer problema causado por esses produtos.

Trabalhos nas Proximidades de Cabos de Eletricidade

A conservação dos cabos de eletricidade é da responsabilidade da companhia de energia elétrica, que possui pessoal habilitado para executar tal serviço. O único papel da turma de conservação rodoviária no caso de constatar qualquer problema com esses cabos é o de comunicar o problema e o local à companhia responsável.

Se alguém ficar preso, acidentalmente, a um cabo elétrico de alta voltagem, há somente um meio de retirar a vítima com vida sem cortar a corrente, ou sem estar munido de equipamento especial. Para isso, toma-se um pedaço de madeira, totalmente seco, com um comprimento mínimo de 3,00 m, e com ele tenta-se arrancar (separar as mãos da vítima), tomando o cuidado de manter-se pelo menos a 1,00 m de distância do fio elétrico. Se não se conseguir retirá-la dentro de dois minutos, após a ocorrência do choque elétrico, a vítima estará provavelmente morta, não havendo justificativa para outras vidas correrem riscos, numa tentativa de salvamento inútil.

Quando a lança de um guindaste, ou de um "dragline", fica embaraçada num cabo de alta tensão, o operador não se encontrará em perigo enquanto permanecer na máquina. Mas no momento em que ele deixar a máquina poderá ser eletrocutado. A energia elétrica de um cabo de alta voltagem é tão forte que pode formar arcos

maiores que meio metro e que poderão eletrocutar uma pessoa que se aproxime da máquina.

Há alguns procedimentos a serem obedecidos, em ocorrências desse tipo:

- o operador deve permanecer na máquina;
- não deverá ser permitido a ninguém aproximar-se, dentro de um raio de 3,00 m;
- a companhia de energia elétrica deve ser comunicada, para cortar a corrente;
- somente quando a companhia de energia elétrica confirmar que a corrente está cortada é que o operador abandonará o seu lugar na máquina.

Trabalhos com o Emprego de Explosivos

A regra mais importante de segurança, no que diz respeito a explosivos, é a de que esse material só deverá ser manuseado por pessoal adestrado.

As Normas aprovadas pelo Decreto nº 55.649 de 28/01/1965, revogado pelos Decretos Nº 2.998 de 23 de Março de 1999 e Nº 3.665 de 20 de Novembro de 2000, regulamentam o transporte, o armazenamento, a construção de depósitos e a destruição de explosivos, quando imprestáveis tais normas deverão ser rigorosamente obedecidas pelo pessoal que trabalha na conservação.

É bom ter em mente as precauções seguintes:

- o pessoal deve usar capacete protetor;
- durante a explosão, ninguém deve ficar nas imediações. Deve-se ter o cuidado de verificar a área circunjacente, para ter absoluta certeza de que não há crianças ou outras pessoas dentro da área de perigo, num raio de 300,00 m;
- se a pedreira, ou o local da explosão, estiver situado perto

de uma estrada, o tráfego deve ser paralisado, pelo menos, a 500,00 m de distância da zona da explosão, e só deve ser permitido o seu reinício quando um sinal de `Tudo Livre` for dado pelo encarregado das explosões;

- só permitir a aproximação de pessoas na área de trabalho, pelo menos 10 minutos após realizada a explosão;
- jamais permitir o transporte simultâneo de explosivos e pessoal no mesmo veículo, de acordo com regulamento oficiais;
- se a dinamite tiver de ser transportada, efetuar uma cuidadosa inspeção em cada caixa, para estar certo de que é nova. A dinamite nova é relativamente estável. Entretanto, quando ela está armazenada por longo tempo, a nitroglicerina, um dos explosivos mais instáveis e sensíveis, se separa dos outros componentes e se acumula em sua forma mais pura. Quando isso acontece, a parte externa do cartucho apresenta-se molhada e oleosa e o papel que o envolve, com uma cor de estanho. Em tal estado, o balanço do caminhão de transporte, ou a queda do cartucho, pode detonar o explosivo. Torna-se, portanto, imperioso que o encarregado do trabalho examine pessoalmente toda a dinamite, antes que ela seja transportada ou utilizada. Cada caixa deve ser aberta, partindo do fundo, com o emprego de uma ferramenta de cobre para evitar centelhas, examinando-se um ou dois cartuchos de dinamite para verificar se existe qualquer sinal de umedecimento ou descoloração;
- se houver qualquer evidência de que a nitroglicerina se tenha separado dos outros ingredientes, a caixa inteira deve ser manejada com todo o cuidado, para evitar impactos.

Devido ao extremo perigo que a dinamite defeituosa apresenta, devem ser obedecidas as seguintes instruções:

- apenas aos peritos deverá ser permitido indicar o destino a ser dado ao material;
- o transporte desse material em veículos deve ser feito com cuidados especiais;
- a dinamite defeituosa não deve ser empregada em explosões normais. O seu resultado é bastante imprevisível;
- a destruição de explosivos em mau estado, só deverá ser feita obedecendo ao que preceitua a regulamentação legal da operação, aprovada pelo Decreto nº 55.649 de 28/01/1965, revogado pelos Decretos Nº 2.998 de 23 de Março de 1999 e Nº 3.665 de 20 de Novembro de 2000.

ANEXO 13 - PRIMEIROS SOCORROS EM ACIDENTES RODOVIÁRIOS

ACIDENTES COM TRABALHADORES DA CONSERVAÇÃO

O texto a seguir é uma transcrição das Instruções de PRIMEIROS SOCORROS, constantes da parte final do Capítulo "SEGURANÇA" do MANUAL DE CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA do DNIT (2005, 2ª Ed.).

Primeiros Socorros

As presentes instruções visam possibilitar aos trabalhadores, Chefes de Turmas e eventualmente aos Engenheiros, noções que permitam a prestação de primeiros socorros aos trabalhadores porventura acidentados, proporcionando-lhes melhores condições de transporte e recuperação mais rápida. Os termos empregados destinam-se à compreensão de leigos.

Mesmo dentro das melhores práticas de segurança, há sempre possibilidade dos trabalhadores encarregados da conservação virem a sofrer ferimentos.

Podem se salvar ou perder vidas, dependendo do conhecimento que os engenheiros e chefes de turma possuam para prestar os devidos socorros, enquanto não chegar ao local um médico.

As práticas para prestar os primeiros socorros, relacionados com os tipos mais comuns de ferimentos, referem-se a: cortes, queimaduras, choques elétricos, fraturas, picadas de insetos, mordidas de cobras, ataque de insolação, golpes, afogamento, inalação ou contato da pele com produtos químicos venenosos e contato com plantas venenosas.

As seguintes recomendações devem ser obedecidas na prestação dos primeiros socorros:

- o primeiro socorro deve sempre ser prestado no local do acidente: todo ferimento deve merecer cuidados de limpeza e desinfecção e o sangue que escorre deve ser estancado e as feridas cobertas;
- acidentados com fraturas não devem ser transportados, sem que antes eles sejam razoavelmente imobilizados. Com esta providência, as dores diminuem e o transporte torna-se menos incômodo para o acidentado;
- devem ser tomados cuidados especiais com os acidentados inconscientes, vítimas de acidentes graves. Nestes casos, eles não podem ser puxados, rolados ou empurrados, nem pelos braços nem pelas pernas. São necessárias três pessoas para levantar um adulto acidentado em estado grave, e a vítima deve ser transportada deitada de lado. O eixo formado pela cabeça, pescoço e tronco deve ser mantido em linha reta, qualquer que seja o plano em que esteja a vítima;
- não se deve dar água ou outro líquido ao acidentado; esse gesto poderá ter consequências fatais para ele;
- no caso de um objeto penetrar no corpo de um acidentado e lá permanecer, não deve ser retirado senão pelo médico ou por um enfermeiro habilitado, que disponha de recursos para enfrentar as consequências dessa providência. O ferido deve ser transportado com o objeto mantido no ferimento.

Cortes e feridas

Sempre que possível, quem socorre um ferido deve ter as mãos lavadas e limpas.

A ferida deve ser lavada com água limpa, ou água oxigenada.

Fazer tantas lavagens quantas necessárias para boa limpeza da lesão.

Estancar o sangue que escorre; isso pode se obter de dois modos: compressão e garroteamento.

Compressão: usa-se um chumaço de algodão, um lenço limpo, um pedaço de pano ou o que o socorrista tiver no momento. A compressão deve ser uniforme e feita diretamente sobre a ferida, durante mais ou menos 5 minutos, dependendo do local e da quantidade de sangue que escorre.

Para se evitar que o sangue volte a correr, faz-se um curativo compressivo com um chumaço de algodão, gaze, ou pano, e aperta-se em torno do ferimento.

Garroteamento: este processo só deve ser empregado em último caso, quando o sangue escorre tanto que ponha em perigo a vida do acidentado. O garroteamento é usado nos ferimentos dos braços e pernas e consiste em passar-se, em torno do membro ferido, um lenço, uma gravata, um cinto, um cipó, uma atadura de gaze etc., apertando fortemente. O garrote deve ser afrouxado de 10 em 10 minutos.

Queimaduras

Nas queimaduras, é mais importante a extensão do corpo atingido, do que o grau de queimadura. A queimadura deve ser tratada como uma ferida e dentro das 3 primeiras horas, adotando-se o seguinte procedimento:

- retirar a roupa queimada e suja do local da queimadura e da zona em volta;
- lavar com água e sabão a região queimada, sempre com cuidado para não aumentar as dores do acidentado. Se não houver sabão, usar somente água;
- depois de lavada, passar vaselina esterilizada ou medicamento

melhor, se houver, como pomada de Furacin, Picrato de Butesin ou Paraqueimol. Sendo usado um destes medicamentos, não haverá necessidade de cobrir a queimadura com gaze;
- os tratamentos seguintes, como aplicação do soro antitetânico e curativos, devem ser feitos por enfermeiro habilitado ou médico.

Choques elétricos

O primeiro cuidado do socorrista é livrar a vítima do contato com a corrente. Não deve, de modo algum, tentar afastar o acidentado com as mãos ou outra qualquer parte do corpo. Não tocar na vítima. Para movê-la, deverá usar um pedaço de madeira seca, uma corda ou pedaço de pano. A vítima pode ser amarrada e arrastada para fora do contato com o agente causador do choque. Às vezes é mais fácil, em vez de afastar a vítima, desligar a corrente.

Medidas a se tomar para evitar choques:

- ao fazer serviço próximo de rede elétrica, tenha o máximo cuidado; se possível, chame o eletricista para desligá-la antes;
- não toque, nem para reparos ou substituição, em equipamentos elétricos. Chame o eletricista sempre que necessário;
- use, para trabalhar com eletricidade, equipamentos apropriados e material de proteção adequado;
- não faça uma extensão para aparelhos elétricos ou lâmpadas, usando fio velho ou descoberto;
- não toque em aparelhos elétricos se estiver com pés ou roupas molhados;
- não troque fusíveis às escuras;
- nunca toque em fio elétrico caído no chão, ou preso à parede. Para afastá-lo, use um pedaço de madeira ou outro material não condutor.

Fraturas

As fraturas podem ser de várias espécies e sua importância e gravidade residem na sua localização e extensão.

Nas fraturas do crânio, da coluna vertebral e ossos dos membros inferiores, a vítima deve ser sempre transportada em maca ou padiola.

Nas fraturas, os membros devem ser imobilizados, e tudo pode servir para imobilização provisória: talas de papelão, talas de madeira, cabos de vassoura, bengalas, galhos secos de árvore, ou qualquer material rígido. O socorrista lançará mão do que houver no local do acidente. O material de imobilização deve ser acolchoado, revestido de qualquer coisa que impeça ferimento na pele da vítima e que se torne macio e confortável. O valor do socorrista está na maneira de improvisar as coisas, porque nem sempre dispõe de material adequado ao socorro.

Atualmente usam-se sacos plásticos, que podem ser cheios de ar e permitem uma boa imobilização à vítima.

Picadas de insetos e animais venenosos

Cobras: existem cerca de 2.500 espécies de cobras, e destas somente 10% são venenosas. É útil ao socorrista ter noções de algumas características das espécies venenosas. Elas têm a cauda curta e grossa; a cabeça, em geral, se destaca do corpo e tem a forma triangular e as escamas são iguais às do corpo. A picada da cobra venenosa é diferente da não venenosa. Enquanto na não venenosa os pontos de penetração dos dentes são iguais, nas venenosas existem dois orifícios maiores, que correspondem aos 2 dentes em forma de agulha.

Em presença de uma vítima de picada de cobra, o socorrista deve, de preferência, tratá-la como se ela fosse atacada por cobra venenosa:

- limpar bem a ferida;
- colocar um garrote alguns centímetros acima da ferida, sendo afrouxado de 5 em 5 minutos;
- aplicar o soro antiofídico polivalente;
- posteriormente, aplicar o soro antitetânico.

Abelhas: a gravidade da ferroada da abelha está relacionada com o número de picadas que a vítima recebe. Se a picada for no pescoço ou na cabeça é mais perigosa.

Providências a adotar:

- tirar, em seguida, o ferrão da pele. Não se deve comprimir o ferimento;
- sobre o local da ferroada pode-se colocar compressas de água com vinagre (três colheres de sopa de vinagre para um litro de água), ou compressas com água gelada ou papa de água com bicarbonato de sódio. Poderá também ser aplicado, no local, água de barbear mentolada. Estas últimas providências podem também ser usadas para picadas de outros insetos.

Insolação

A insolação é devida à exposição demorada aos raios solares. Pode aparecer subitamente, caindo a pessoa ao solo desacordada, entrando em coma, com falta de ar, forte dor de cabeça etc. Às vezes, antes de perder os sentidos, a pessoa fica com a face avermelhada, tonta e temperatura elevada, podendo atingir até 42 ^{o}C.

Em locais sem recursos médicos, o socorrista deve agir rapidamente, empregando a água como melhor remédio, afrouxar o colarinho, cinto etc., banhos com água fria e, se possível, resfriamento com capacete de gelo. O corpo pode ser envolvido em lençóis ou toalhas molhados.

A vítima de insolação deve ser colocada à sombra. Se houver possibilidade, usar os banhos de imersão, que dão muito bom resultado.

Afogamentos

Providências a adotar:

- retirar a vítima da água;
- deitá-la de lado, fazendo o socorrista pressão com os joelhos nas costas do afogado e, ao mesmo tempo, apertar a barriga e o peito com as mãos;
- retirar, se houver, prótese dentária e, com o dedo introduzido na boca, limpá-la de detritos de comida lançados pelo vômito, secreções etc.;
- deitar a vítima de bruços, para iniciar a massagem nas costas, com as duas mãos, apertando da base das costelas para o pescoço;
- se houver parada respiratória, ou parada cardíaca, iniciar imediatamente a respiração boca a boca, e massagem cardíaca externa.

Advertências finais

Como, na execução de tarefas de conservação rodoviária, trabalha-se em áreas onde há tráfego de veículos, máquinas em movimento, blocos de pedra e entulhos que podem cair, onde existem cobras, onde materiais quentes e perigosos são utilizados, deve-se ter em mente que há sempre a possibilidade de acidentes. Riscos e acidentes poderão ser reduzidos, desde que os supervisores e os trabalhadores mantenham uma vigilância constante, para que as condições de trabalho sejam as mais seguras possíveis.

Mesmo sem considerar-se os aspectos humanos, as boas práticas de segurança constituem uma boa economia.

A vida é um ativo valioso para o homem, para sua família e para seu país.

As maiores responsabilidades dos supervisores dos trabalhos de conservação rodoviária consistem em fazer o possível para que os homens, pelos quais são responsáveis, voltem para suas casas e para suas famílias sãos e salvos, ao fim de um dia de labuta.

Treinamento de pessoal

As instruções para adoção sistemática das práticas de segurança, inclusive a capacitação para a prestação dos principais socorros deverão constituir módulos do Treinamento dos operadores e dos encarregados das atividades de construção e da conservação Rodoviária.

Oferta de oportunidade de lazer

A medida consiste na construção de quadras de esporte poliesportivas, além de outras benfeitorias que tornem mais agradável a permanência da população diretamente vinculada às obras. Pode-se pensar na construção de um miniclube recreativo, promoção de eventos esportivos, tais como jogos de futebol, pingue-pongue; e sociais, como festas, exibição de filmes e peças de teatro amadorísticas etc. Obviamente, a definição do tipo de medida a ser efetivamente implantada deverá ser determinada especificamente em cada canteiro, em função da demanda dos trabalhadores. As opções apontadas são apenas indicações das ofertas de lazer mais usuais.

ANEXO 14 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. **A policy on geometric design of highways and streets.** Washington, D. C., 1985.

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. **Construction manual for highway construction. Washington**, D. C., 1985.

AMERICAN PUBLIC WORKS ASSOCIATION. **Street and highway maintenance manual**. S. L., 1985.

AMERICAN PUBLIC WORKS ASSOCIATION. **The hole story. Facts and fallacies of potholes**. S. L., 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS DEPARTAMENTOS ESTADUAIS DE ESTRADAS DE RODAGEM. **2º Relatório nacional sobre conservação e restauração de rodovias**. Brasília, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PAVIMENTAÇÃO. **Pavimentos, dimensionamento, tecnologia, construção**. Rio de Janeiro, 1963.

BARBOSA, M. A. A. **Conservação de rodovias pavimentadas**. Boletim técnico nº 8. Associação Brasileira de Pavimentação. Rio de Janeiro, 1964.

BELLIA, Vitor et al.: **Introdução à gestão ambiental de estradas**. Rio de Janeiro, Coleção Disseminar – IME-VALEC, 2005.

BETTER HOMES AND GARDENS. **Family medical guide**. 3ª. ed. New York, Donald G. Cooley, 1973.

BILLINGS, Henry. **The life of a road**. New York, a Macfadden--Bartell, Ladder Book, 1968.

BOTELHO, M. H. C. **Relatório para uma concretagem bem dosada**. São Paulo, s. ed., 1986.

BRANDÃO, C. E. L.; SANTOS, H.L. **Guia de sustentabilidade para empresas**. São Paulo: Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC), 2007.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Divisão de treinamento e conclaves. **Curso intensivo de pavimentação rodoviária**. Rio de Janeiro, 1980.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Trabalhos técnicos do IPR-DNER na área de segurança de tráfego**. Rio de Janeiro, 1976.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. T**reinamento em conservação rodoviária**. Rio de Janeiro, 1982.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Instruções para programação e informações de trabalho**. Rio de Janeiro, 1979.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Manual de conservação rodoviária**. Rio de Janeiro, 2. ed., 2005.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Manual de pavimentação**. 2. ed., Rio de Janeiro, Serviço de Publicações, 1975.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Programa de avaliação de estradas vicinais**. Método de obtenção de objetivos. Rio de Janeiro, 1979.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Tabela de preços**. **Conservação contratada**. Rio de Janeiro, 1984.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT. **Redutores de velocidade. Instruções para utilização**. São Paulo, 1985.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Ministério da Indústria e do Comércio. Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento. **2º Manual de rodovias vicinais. BIRD. DNER. BNDES**. Rio de Janeiro, 1979.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Secretaria de Planejamento da Presidência da República. Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento. **3º Manual de rodovias vicinais. BIRD. DNER. BNDES**. Rio de Janeiro, 1983.

BRASIL. Ministério da Viação e Obras Públicas. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Manual de pavimentação**. Rio de Janeiro, 1964.

BRASIL. Ministério da Viação e Obras Públicas. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Manual técnico de conservação**. Rio de Janeiro, 1967.

BRAZILIAN SOCIETY FOR SOIL MECHANICS. **Tropicals´85. First international conference on geomechanics in tropical lateritic and saprolitic soils**. São Paulo, 1985.

CANADÁ. Ministry of Transportation and Communications. **Pavement maintenance guidelines. Distresses, maintenance alternatives and performance standards**. Ontário, 1980.

CEDERGREN, H. R. **Drenagem dos pavimentos de rodovias e aeródromos**. Rio de Janeiro, Livros técnicos e científicos. Instituto de Pesquisas Rodoviárias, 1980.

CHOW, V. T. **Handbook of applied hydrology. A compendium of water-resources technology.** New York, Mac Graw-Hill Book Company, 1964.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Manual de gerenciamento de áreas contaminadas.** São Paulo, 2004.

COSTA, R. M. **O papel da supervisão ambiental e proposta de avaliação de desempenho ambiental em obras rodoviárias**. Disserta-

ção (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo. São Paulo, 2010.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Manual de manutenção rodoviária**. Belo Horizonte, 1984.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ. **Manual de instruções ambientais para obras rodoviárias**. Curitiba, 2000.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ. **Manual de administração de manutenção**. Curitiba, 1982.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ. **Normas e padrões de desempenho**. Curitiba, 1981.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de Normas. Construção**. São Paulo, 1981.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Métodos de ensaio**. São Paulo, 1974.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de Normas de Conservação (Minuta). Projeto para sistema de administração de conservação (SAC) e metodologia de recuperação de rodovias (MRR)**. São Paulo, 1986.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de Geotecnia: taludes de rodovias: orientação para diagnóstico e soluções de seus problemas.** São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1991.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **I Semivi. Seminário interno de vicinais**. São Paulo, 1986.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Revista DER nº 124**. São Paulo, maio, 1977.

DERSA - Desenvolvimento Rodoviário S. A. **Caminhos da produção. Manual de perenização de estradas rurais**. São Paulo, 1986.

FRANÇA. Ministere de la Cooperation. **Manuel sur les routes dans les zones tropicales et désertiques**. Paris, 1972.

GIESTA, L. C. **Educação ambiental e sistema de gestão ambiental em empresas**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

GONTIJO, P. R. A.; SANTANA, H. **Tratamentos superficiais**. s. ed., s.l., s. d.

HEMES, L. I. **American highway pratice**. 4ª. ed., New York, John Wiley and Sons, 1949.

HIGHWAY RESEARCH BOARD. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES - NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING.

Highway research record. Maintenance planning and supervision. Washington, D. C., 1971.

INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO. **Informações básicas sobre materiais asfálticos**. 3ª. ed., Rio de Janeiro, 1986.

L'HERMITE, Robert. **Ao pé do muro**. S. L. SENAI, 1974.

MARTlN, J. R.; WALLACE, H. A. **Design and construction of asphalt pavements**. New York, Mc Graw-Hill Book Company, Inc., 1958.

MATTOS, L. **Cruzamento de estradas. Boletim Técnico nº 3**. S. L. Associação Rodoviária do Brasil, 1947.

MORLOK, Edward K. **Introduction to transportation engineering and planning**. Tokyo, International Student Edition, 1978.

OGLESBY, H. C.; HEWES, L. I. **Highway engineering**. 2. ed. New York, Wiley International Edition, 1963.

OLIVEIRA, Juarez. T**rânsito / organização dos textos, notas remissivas e índices**. 4ª. ed., São Paulo, Saraiva, 1987.

PEREIRA, A. M. **Um método expedito de avaliação de pavimentos flexíveis e semi-rígidos**. Brasília, s. ed., 1972.

PFEIL, Walter. **Pontes: curso básico: projeto, construção e manutenção**. Rio de Janeiro, Campus, 1983.

PINHEIRO, G. F. L.; RIBEIRO, Dorival. **Doutrina, legislação e jurispudência do trânsito**. 3ª. ed., São Paulo, Saraiva, 1987.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. **Pavimentação de vias públicas. Terminologia. Métodos de ensaios**. São Paulo, 1967.

PUBLIC ROADS ADMINISTRATION. **Highway practice in the United States of America**. Washington, D. C., Federal Works Agency, 1949.

RIDENTE JÚNIOR, J. L. **Análise da utilização de cartas geotécnicas em diferentes escalas para a gestão ambiental de rodovia em operação**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 2008.

SANCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo. 2006. Oficina de textos. 495p.

— As etapas iniciais do processo de avaliação de impacto ambiental. In: SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Avaliação de impacto ambiental. São Paulo: SMA, 1998. v.1, p.35-55.

SANTOS, A. R.; PASTORE, E. L.; AUGUSTO, F.; CUNHA, M. A. **Estradas vicinais de terra: manual técnico para conservação e recuperação**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1988, 2. ed.

SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Estradas vicinais de terra. Manual técnico para conservação e recuperação**. São Paulo, 1985.

SECRETARIA DOS TRANSPORTES DO ESTADO DE SÃO

PAULO. DESENVOLVIMENTO RODOVIARIO S. A. **Caminhos da produção. Manual de perenização de estradas rurais**. São Paulo, 1986.

SOUZA, Nelson. **Coletânea de legislação de trânsito**. 4. ed., Porto Alegre, EMMA,1977.

STANWAY, Andrew. **Manual de primeiros socorros**. Rio de Janeiro, Record, 1984.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Synthesis 1 - Maintenance of unpaved roads. Synthesis 2 - Stage construction. Synthesis 3 - Labor-based construction and maintenance of low - volume roads**. Washington, D. C., 1981.

TRANSPORTATION, WATER AND TELECOMMUNICATIONS. THE WORLD BANK. **The highway maintenance problem**. S. L., 1979.

UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR AFRICA. **Road maintenance handbook**. Paris, 1982.

WILKEN, P. S. **Engenharia de drenagem superficiaI**. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1978.

WOODS, K. B. **Highway engineering handbook**. New York, Mac Graw-Hill Book Company, 1960.

ZOCCAL, J. C. S**oluções cadernos de estudos em conservação do solo e água**. Presidente Prudente: Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo (CODASP), 2007.

Departamento de
Estradas de Rodagem
do Estado de São Paulo

BID

